

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Persoalan transportasi merupakan masalah yang umum terjadi di setiap kota-kota besar, karena persoalan transportasi akan terus berkembang seiring dengan perkembangan dari suatu wilayah perkotaan. Semakin banyaknya jumlah dan jenis kendaraan yang beroperasi untuk memenuhi kebutuhan manusia, Jalan Pertempuran adalah jalan yang sangat terbatas dan juga masih belum optimalnya fasilitas lalu lintas yang ada dapat mengakibatkan kemacetan. Hal ini diperparah dengan sikap pengguna jalan yang tidak peduli dengan disiplin berlalu lintas, sehingga kemacetan yang terjadi makin sulit diatasi. Persoalan ini kebanyakan terjadi di jalan jalan utama di perkotaan.

Desa Medan Helvetia merupakan salah satu desa yang berada di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara yang berbatasan langsung dengan kota medan yang memiliki tingkat aktivitas pergerakan yang tinggi. Pergerakan transportasi yang tinggi ini merupakan salah satu penyebab utama kemacetan lalu lintas. Kemacetan merupakan permasalahan lalu lintas yang perlu diberikan perhatian lebih, sebab dapat memberikan dampak negatif terhadap pengguna jalan. Salah satu dampak yang sering terjadi adalah polusi udara dan kecelakaan. kedua dampak tersebut akan terus meningkat jika permasalahan kemacetan tak kunjung diatasi hal ini dapat mengganggu kenyamanan pengguna jalan itu sendiri. Di desa Medan Hevetia yang berbatasan langsung dengan kota Medan kemacetan lalu lintas sudah menjadi hal yang biasa terjadi khususnya di beberapa Ruas jalan raya.

Salah satu titik kemacetan yang sering terjadi terdapat di desa Medan Helvetia tepatnya di Simpang Tak Bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran.

Simpang Tak Bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran merupakan simpang yang sering terjadi konflik antara kendaraan yang berbeda dari setiap lajur jalan yang ada, baik asal maupun tujuan serta tidak adanya traffic light yang membuat kondisi lalu lintas semakin tidak teratur, keselamatan bagi para pengendara pun menjadi terancam.

Berdasarkan uraian yang disebutkan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta mensimulasikan kinerja Simpang Tak Bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran menggunakan program simulator PTV VISSIM Penelitian ini menggunakan model simulasi dengan program simulator PTV VISSIM adalah alat yang paling canggih yang tersedia untuk mensimulasikan aliran-aliran lalu lintas multi-moda yaitu menjelaskan kemampuan untuk mensimulasikan lebih dari satu jenis lalu lintas. Semua jenis ini bisa berinteraksi satu sama lain. Dalam Vissim, jenis-jenis lalu lintas yang bisa disimulasikan antara lain vehicles (mobil, bus, truk), public transport (tram, bus), cycles (sepeda, sepeda motor), pejalan kaki. Pengguna program ini bisa memodelkan segala jenis konfigurasi geometrik ataupun perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah kinerja simpang yang tidak efektif menyebabkan kemacetan yang terjadi pada persimpangan Jl. Kapt. Sumarsono -

Jl. Pertempuran - Jl. Veteran. Faktor faktor yang menyebabkan kurang efektifnya kinerja simpang berdasarkan pengamatan dilapangan diantaranya adalah:

1. Pendekat jalan Veteran merupakan jalan minor yang memiliki lebar yang lebih kecil dibandingkan pendekat jalan lainnya.
2. Terdapat bangunan publik seperti (kfc, kantor dll) yang berdekatan dengan simpang sehingga pergerakan pada bangunan publik mempengaruhi kinerja simpang.
3. Terdapat gerbang jalan yang berdekatan dengan simpang pada jalan Kapt. Sumarsono sehingga meningkatkan jumlah volume kendaraan yang bergerak pada simpang dan mempengaruhi menurunnya kinerja simpang.
4. Jalan Pertempuran fasilitas jalan yang masih belum optimal.
5. Kurang disiplinnya masyarakat dalam berlalu lintas.
6. Semakin meningkatnya jumlah dan jenis kendaraan yang ada.

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini mempunyai arah yang jelas sesuai tujuan penelitian, maka batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Simpang yang ditinjau adalah simpang Tak Bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran.
2. Penelitian ini dilakukan selama 3 hari pada hari senin, jum'at, sabtu sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada jam sibuk yaitu pagi hari pukul 07.00-09.00 WIB, siang hari pukul 11.00-13.00 WIB dan sore hari pukul 16.00-18.00 WIB
3. Kendaraan yang disurvei adalah antara lain:

- a. Kendaraan ringan atau light vehicle (LV), meliputi: mobil pribadi, mobil penumpang, oplet, mikrobus, pick up dan truk kecil.
 - b. Kendaraan berat atau heavy vehicle (HV), meliputi: bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.
 - c. Sepeda motor atau motorcycle (MC)
 - d. Kendaraan tak bermotor atau un-motorrized vehicle (UM)
4. Analisis kinerja simpang yang meliputi pembuatan simulasi arus lalu lintas akan dibantu oleh Metode MKJI 1997 dengan program simulator ptv vissim
 5. Pergerakan pada pertokoan, perumahan dan bangunan umum (SPBU, minimarket, kantor dll) tidak dimodelkan.
 6. Versi program yang digunakan adalah Vissim Student Version, yang masih memiliki keterbatasan dalam penggunaan dan kemampuannya.
 7. Kinerja simpang yang dihasilkan berupa nilai panjang antrian dan nilai tundaan.

1.4. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengoperasikan Metode MKJI 1997 dengan program simulator PTV VISSIM untuk membuat simulasi kondisi arus lalu lintas simpang tak bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono – Jl. Pertempuran - Jl. Veteran menggunakan program simulator ptv vissim?
2. Bagaimana kinerja kondisi eksisting simulasi pada simpang tak bersinyal 3 LenganJL. Kapt. Sumarsono-JL. Pertempuran-JL. Veteran dengan menggunakan program simulator ptv vissim?
3. Bagaimana kinerja pada simpang tak bersinyal 3 LenganJL. Kapt. Sumarsono-JL. Pertempuran-JL. Veteran pada prediksi periode 5 tahun kedepan?

1.5. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara pengoperasian dengan program simulator *ptv vissim Student Version* untuk membuat simulasi arus lalu lintas simpang tak bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran menggunakan program simulator PTV VISSIM
2. Menganalisa kinerja kondisi eksisting simulasi pada simpang tak bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran menggunakan program simulator PTV VISSIM
3. Mengevaluasi kinerja pada simpang tak bersinyal 3 Lengan Jl. Kapt. Sumarsono - Jl. Pertempuran - Jl. Veteran

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis.

1. Manfaat Teoritis

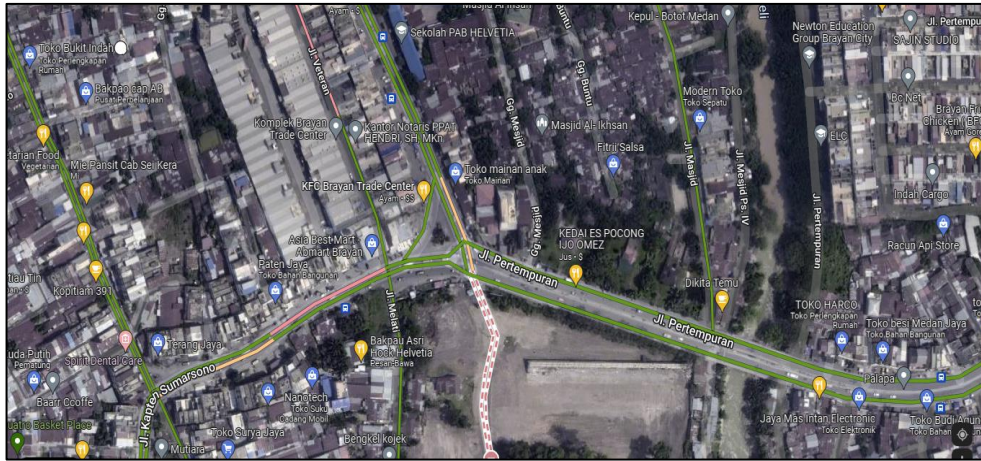
Secara teoritis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi peneliti lain baik yang berkaitan dengan penelitian lanjutan yang bersifat mengembangkan maupun penelitian sejenis yang bersifat memperluas.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat pada persoalan transportasi khususnya pada persimpangan.

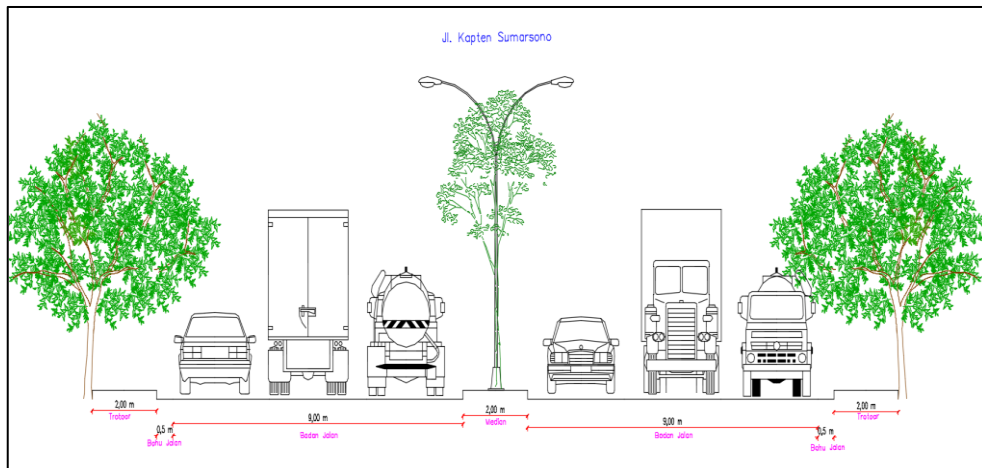
1.7. Gambaran Peta Lokasi Penelitian Dan Potongan Melintang Ruas Jalan

Lokasi Penelitian berada pada Daerah Helvetia Perbatasan Kota Medan dengan Kabupaten Deli Serdang, untuk jelasnya diperlihatkan pada Gambar 1.1., 1.2., 1.3. dan 1.4. berikut:

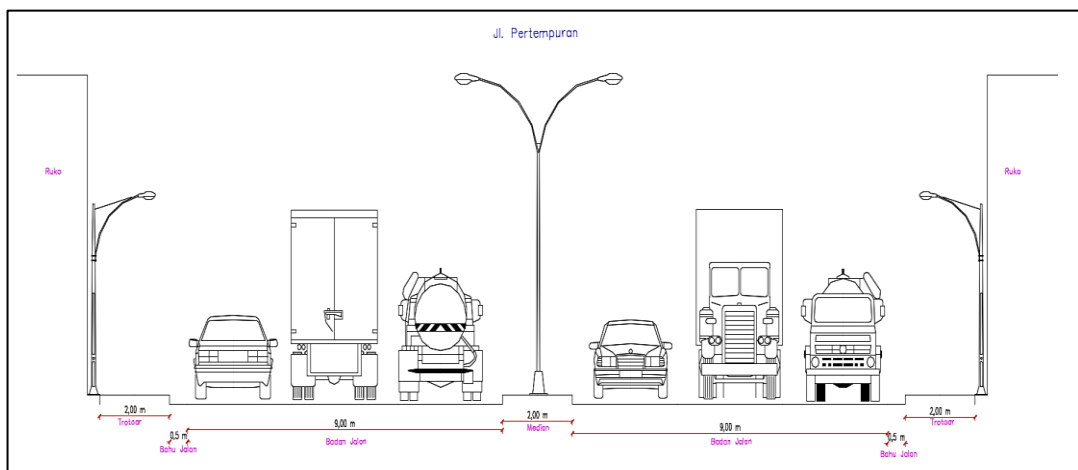


Gambar 1. 1 Peta Lokasi Studi

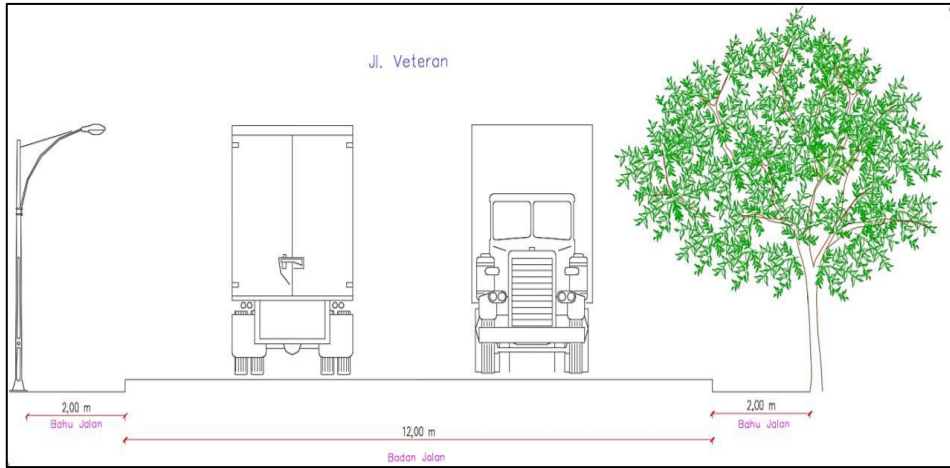
(Sumber: Google Map, 2021)



Gambar 1. 2 Penampang Melintang Jln. Kapt. Sumarsono



Gambar 1. 3 Penampang Melintang Jln. Pertempuran



Gambar 1. 4 Penampang Melintang Jln. Veteran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendara didalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan di daerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, dimana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan pindah jalan. Menurut Prasetyanto (2015), Persimpangan merupakan daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau bersilangan. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan. Menurut Hobbs (1995), persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat di mana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan.

2.2 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal berlengan 3 dan 4 secara formil dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada kendaraan dari kiri. Ukuran-ukuran kinerja berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalu-lintas dengan metode yang diuraikan dalam bab ini diantaranya:

1. Kapasitas
2. Derajat kejenuhan
3. Tundaan
4. Peluang antrian, serta Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL)

2.3 Jenis-jenis Pengaturan Pada Persimpangan Tidak Bersinyal.

Dalam persimpangan tak bersinyal terdapat pengaturan persimpangannya, salah satunya yaitu rambu. banyak jenis rambu yang sering digunakan di Indonesia, diantaranya adalah:

1. Rambu Yeild

Rambu Yield biasanya dipasang pada jalan arah minor pada simpang. Pengemudi yang melihat rambu ini diwajibkan untuk memperlambat laju kendaraannya dan baru boleh meneruskan perjalanannya bilamana kondisi lalu lintas cukup aman.

2. Rambu Stop

Berbeda dengan rambu Yield, pengemudi yang melihat rambu pada rambu stop ini diwajibkan untuk menghentikan kendaraannya pada garis stop, sekalipun tidak ada kendaraan yang datang dari arah lain dan baru boleh meneruskan perjalanannya bila mana kondisi lalu lintas cukup aman, rambu stop biasanya dipasang pada jalan arah minor pada simpang. Pemasangan rambu Stop pada seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan:

- 1) Jarak pandangan tidak memenuhi syarat karena kondisi geometrik maupun oleh sebab lainnya,
- 2) Angka kecelakaan cukup tinggi,
- 3) Adanya simpangan dengan kendaraan lain yang mendapat prioritas seperti kereta api misalnya.

Terdapat dua macam pemasangan rambu stop ini, yakni:

- 1) Two Way Stop Sign, yakni pemasangan rambu stop dari dua arah, biasanya dari arah jalan minor.

2) Multy Way Stop Sign. Yakni pemasangan rambu stop pada seluruh kaki simpang.

Pemasangan rambu stop pada seluruh kaki simpang ini dilakukan dengan pertimbangan:

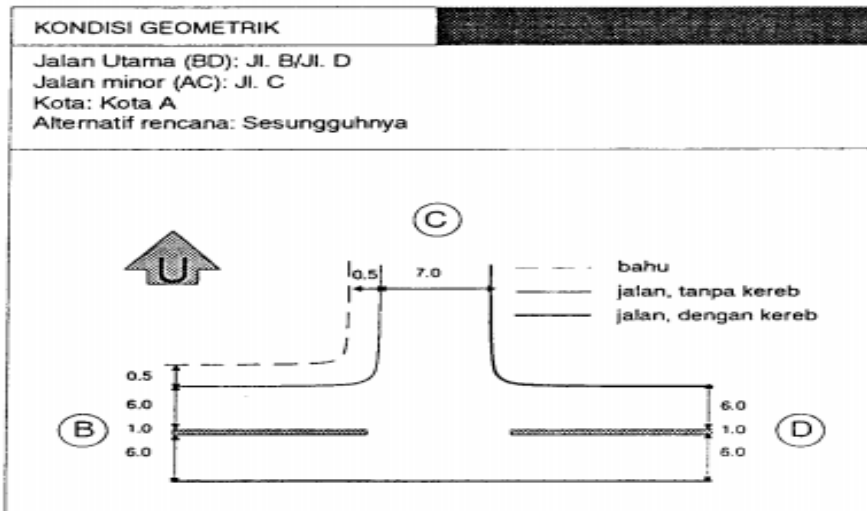
- a) Angka kecelakaan sudah cukup tinggi yakni lebih besar dari 5 kejadian per tahun.
- b) Rata-rata tundaan kendaraan mencapai lebih dari 30 detik.
- c) Arus kendaraan dari masing-masing pendekatan minimal sudah mencapai 500 kendaraan per jam selama 8 jam operasi tertinggi per hari.
- d) Pertimbangan untuk memakai lampu sinyal belum ada dananya.

2.4 Data Masukan Analisis Simpang Tidak Bersinyal.

2.4.1 Kondisi Geometrik

pola geometrik digambarkan pada Formulir USIG-I, lihat contoh di bawah pada Gambar 2. 1 Nama jalan minor dan utama dan nama kota dicatat pada bagian atas sketsa sebagaimana juga nama pilihan dari alternatif rencana. Untuk orientasi sketsa sebaiknya juga memuat panah penunjuk arah.

Sketsa sebaiknya memberikan gambaran yang baik dari suatu simpang mengenai informasi tentang kerib, lebar jalur, bahu dan median. Jika median cukup lebar sehingga memungkinkan melintasi simpang dalam dua tahap dengan berhenti di tengah (biasanya • 3 m), kotak di bagian bawah sketsa dicatat sebagai "Lebar", jika tidak dicatat "Sempit" atau "Tidak ada" (jika tidak ada). Informasi dalam sketsa digunakan pada Formulir USIG-II sebagai data masukan untuk analisa kapasitas.

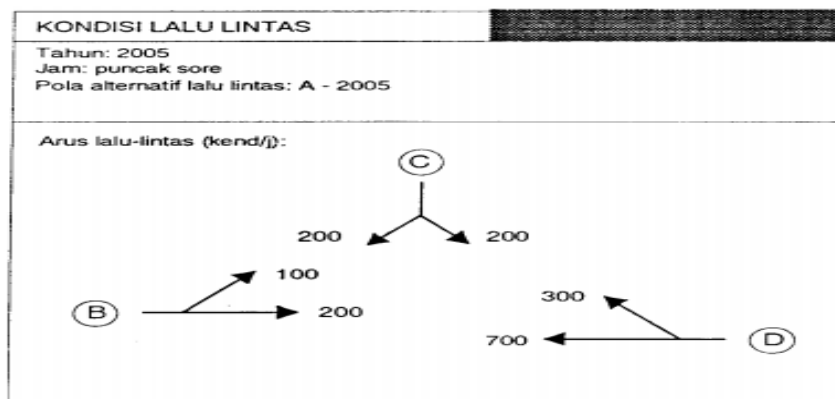


Gambar 2. 1 Contoh Sketsa Data Masukan Geometri

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.4.2 Kondisi Lalu Lintas

Kondisi lalu lintas yang dianalisa ditentukan menurut arus jam rencana atau lalu-lintas harian rata-rata tahunan dengan faktor K yang sesuai untuk konversi LHRT menjadi arus per jam. Sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan terutama jika akan merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tidak bersinyal menjadi simpang bersinyal maupun sistem satu arah.



Gambar 2. 2 Contoh sketsa arus lalu-lintas

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.4.3 Kondisi Lingkungan

Data lingkungan diperlukan untuk perhitungan dan harus diisikan dalam kotak bagian kanan atas formulir USIG-II ANALISA.

a. Kelas Ukuran Kota

Faktor ini hanya dipengaruhi oleh variabel besar kecilnya jumlah penduduk dalam juta, seperti tercantum dalam Tabel 2.1 dibawah ini

Tabel 2. 1 Kelas Ukuran Kota

Ukuran kota	Jumlah penduduk (juta)
Sangat kecil	< 0,1
Kecil	0,1 -0,5
Sedang	0,5- 1,0
Besar	1,0 -3,0
Sangat besar	> 3,0

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

b) Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya. Hal ini ditetapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu-lintas dengan bantuan Tabel 2.2 di bawah:

Tabel 2. 1 Tipe lingkungan jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Permukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
Akses terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

c) Kelas hambatan samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktivitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lalu-lintas, misalnya pejalan kaki berjalan atau menyeberangi jalur, angkutan kota dan bis berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan masuk dan keluar halaman dan tempat parkir di luar jalur. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif dengan pertimbangan teknik lalu-lintas sebagai Tinggi, Sedang atau Rendah.

2.4.4 Arus Lalu-lintas (Q)

Arus lalu-lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kend/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan). Arus lalu-lintas yang digunakan dalam analisis kapasitas simpang dipakai arus lalu-lintas yang paling padat per jam dari keseluruhan gerakan kendaraan yang sebelumnya dihitung per 15 menit. Arus kendaraan adalah kendaraan per jam untuk masing-masing gerakan dihitung dengan % kendaraan konversi yaitu mobil penumpang.

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times emp_{LV} + Q_{kend} \times emp_{HV} + Q_{kend} \times emp_{MC} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

- Q_{smp} = arus total pada persimpangan (smp/jam)
- Q_{kend} = arus pada masing-masing simpang (smp/jam)
- emp = ekivalen mobil penumpang (LV=1, HV=0,3 dan MC=0,5)

2.4.5 Jumlah Lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan untuk jalan simpang dan jalan utama seperti pada table 2.3 berikut:

Tabel 2. 2 Lebar Pendekat dan Jumlah Lajur

Lebar pendekat jalan rata-rata, WAC, WBD (m)	Jumlah lajur (total) untuk kedua arah
$WBD = (b + d/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$WAC = (a/2 + c/2) / 2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.4.6 Tipe Simpang

Tipe simpang/Intersection Type (IT) ditentukan banyaknya lengan simpang dan banyaknya lajur pada jalan major dan jalan minor di simpang tersebut dengan kode tiga angka seperti terlihat di tabel 2.4 di bawah ini. Jumlah lengan adalah banyaknya lengan dengan lalu-lintas masuk atau keluar atau keduanya.

Tabel 2. 3 Kode Tipe Simpang (IT)

Kode	IT Jumlah Lengan Simpang	Jumlah Lajur Jalan Minor	Jumlah Lajur Jalan Major
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.4.7 Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

a) Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar merupakan kapasitas persimpangan jalan total untuk suatu kondisi tertentu yang telah ditentukan sebelumnya (kondisi dasar). Kapasitas dasar (smp/jam) ditentukan oleh tipe simpang. Untuk dapat menentukan besarnya kapasitas dasar dapat dilihat pada Tabel 2.4 di bawah ini.

b) Kapasitas (C)

Kapasitas persimpangan secara menyeluruh dapat diperoleh dengan rumus

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam) F_w = Faktor koreksi lebar masuk
- F_M = Faktor koreksi tipe median jalan utama
- F_{CS} = Faktor koreksi ukuran kota
- F_{RSU} = Faktor penyesuaian kendaraan tak bermotor dan hambatan samping dan lingkungan jalan.
- F_{LT} = Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{RT} = Faktor penyesuaian belok kanan
- F_{MI} = Faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang

Tabel 2. 4 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

Tipe simpang (IT)	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.4.8 Kinerja Lalu-lintas

Kinerja lalu-lintas adalah ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional fasilitas lalu-lintas, perilaku lalu-lintas pada umumnya dinyatakan dalam kapasitas, derajat kejenuhan dan tundaan peluang antrian.

a) Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan merupakan rasio lalu-lintas terhadap kapasitas. Jika yang diukur adalah kejenuhan suatu simpang maka derajat kejenuhan disini merupakan perbandingan dari total arus lalu-lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam). Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DS = QTOT / C \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan:

DS = derajat kejenuhan

C = kapasitas (smp/jam)

QTOT = jumlah arus total pada simpang (smp/jam)

b) Tundaan

Tundaan pada persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang. Hambatan tersebut muncul jika kendaraan berhenti karena terjadinya antrian pada persimpangan sampai kendaraan itu keluar dari persimpangan karena kapasitas yang sudah tidak memadai.

1. Tundaan Lalu-lintas Simpang (DT1)

Tundaan lalu-lintas simpang adalah tundaan lalu-lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. DT1 ditentukan dari kurva empiris antara DT1 dan DS1 dengan rumus:

Untuk $DS \leq 0,6$

$$DT = 2 + 8,2078 * DS - (1 - DS) * 2 \dots\dots\dots(2.10)$$

Untuk $DS \geq 0,6$

$$DT = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 * DS) - (1 - DS) * 2 \dots\dots\dots(2.11)$$

2. Tundaan simpang (D)

Dengan rumus:

$$D = DG + DT1 \text{ (det/smp)} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan:

DG = Tundaan geometrik simpang

DT1 = Tundaan lalu-lintas simpang

c) Peluang Antrian (QP)

Dengan rumus:

$$\text{Batas bawah QP \%} = 9,02 * DS + 20,66 * DS^2 + 10,49 * DS^3 \dots\dots\dots(2.13)$$

$$\text{Batas atas QP \%} = 47,71 * DS - 24,68 * DS^2 - 56,47 * DS^3 \dots\dots\dots(2.18)$$

2.5 Karakteristik Lalu-lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) arus lalu-lintas yaitu jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam (Q_{kend}), smp/jam (Q_{smp}) atau LHRT (Lalu-lintas Harian Rata-rata Tahunan).

2.6 Karakteristik Kendaraan

Karakteristik kendaraan berdasarkan fisiknya dibedakan berdasarkan pada dimensi, berat dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi: lebar lajur lalu-lintas, lebar bahu jalan yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parkir.

Dimensi kendaraan adalah: lebar, panjang, tinggi, radius putaran dan daya angkut.

Tabel 2. 5 Karakteristik Kendaraan

Klasifikasi Kendaraan	Definisi	Jenis-jenis Kendaraan
Kendaraan Ringan	Kendaraan ringan (LV = <i>Light Vehicle</i>) Kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2-3 m	Mobil pribadi, mikrobis, oplet, pick-up, truk kecil, angkutan penumpang dengan jumlah penumpang maksimum 10 orang termasuk pengemudi.
Kendaraan Umum	Kendaraan Umum (HV = <i>Heavy Vehicle</i>) Kendaraan bermotor dengan lebih dari empat roda	Bus, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga, angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi.
Sepeda Motor	Sepeda motor (<i>motorcycle</i>), kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda	Sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

2.7. Program VISSIM (*Vissual Simulation*)

Vissim adalah program mikroskopik yang berfungsi untuk mensimulasi model lalu lintas perkotaan dan operasi angkutan umum. Program ini dapat menganalisis lalu lintas dan perpindahan dengan batasan pemodelan seperti geometrik jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas, stop line, perilaku pengemudi dan lain-lain, sehingga menjadi suatu alat yang berguna untuk mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan rekayasa transportasi sebagai

langkah-langkah pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam suatu kegiatan perencanaan termasuk simulasi dalam pengembangan model (User Manual VISSIM 8.0, 2007).

VISSIM merupakan alat bantu atau program simulasi lalu lintas untuk keperluan rekayasa lalu lintas, perencanaan transportasi, waktu sinyal, angkutan umum serta perencanaan kota yang bersifat mikroskopis dalam aliran lalu lintas multi – moda yang diterjemahkan secara visual dan dikembangkan pada tahun 1992 oleh salah satu perusahaan IT di negara Jerman (Siemens, 2012 dalam Dheby.dkk, 2016).

VISSIM berasal dari kata *VerkehrStadten – Simulationsmodel* (dalam bahasa Jerman) yang artinya model simulasi lalu lintas kota. Vissim dapat mensimulasikan kondisi operasional unik yang terdapat dalam sistem transportasi. Pengguna dapat memasukkan data-data untuk dianalisis sesuai keinginan pengguna. Perhitungan-perhitungan keefektifan yang beragam bisa dimasukkan pada program Vissim, pada umumnya antara lain tundaan, kecepatan, antrian, waktu tempuh dan berhenti. Vissim telah digunakan untuk menganalisis jaringan-jaringan dari segala jenis ukuran jarak persimpangan individual hingga keseluruhan daerah metropolitan (Dheby.dkk, 2016).

Parameter input data yang perlu dimasukkan pada program microsimulasi VISSIM 8.0 yaitu:

- 1) Parameter yang tetap:
 - a. User preferences
 - b. Links
 - c. Statistic vehicle routing decisions

- d. Vehicle compositions
- e. Vehicle input
- f. Signal control

2) Parameter bebas:

- a. Lebar geometrik jalan
- b. Background
- c. Connector
- d. Vehicle type
- e. Vehicle behaviour

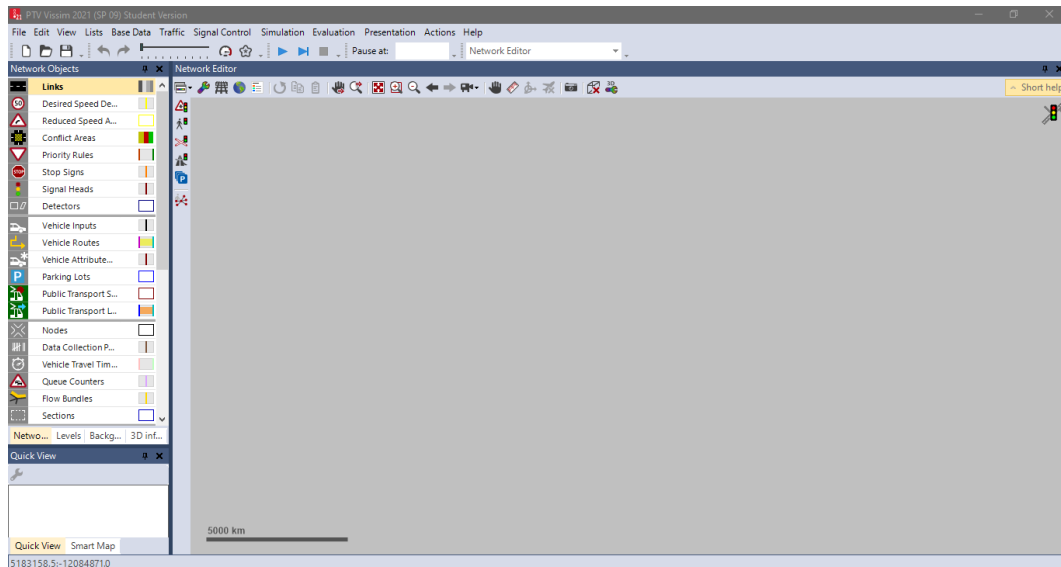
Vehicle Behaviour yang ada pada vissim yaitu Wiedemann 74 model dan Wiedemann 99 model. Wiedemann 74 adalah model yang dipakai untuk simulasi jalan perkotaan dan jalan arteri. Wiedemann 74 biasanya digunakan untuk simulasi jalan dengan kecepatan rata-rata kendaraan 48-58 km/Jam. Wiedemann 94 adalah model yang dipakai untuk simulasi jalan bebas hambatan/jalan tol biasanya dengan kecepatan rata-rata 80 km/jam. Setelah memasukkan (input) parameter parameter yang dibutuhkan maka diperoleh hasil seperti:

- 1) Panjang antrian (queue)
- 2) Tundaan (delay)
- 3) Video hasil simulasi yang dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari lapangan.

2.8. Langkah Langkah Dalam Pengoperasian Program Vissim

1. Network Setting, Input Background Dan Set Scale

Tampilan awal layar kerja *software VISSIM* dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



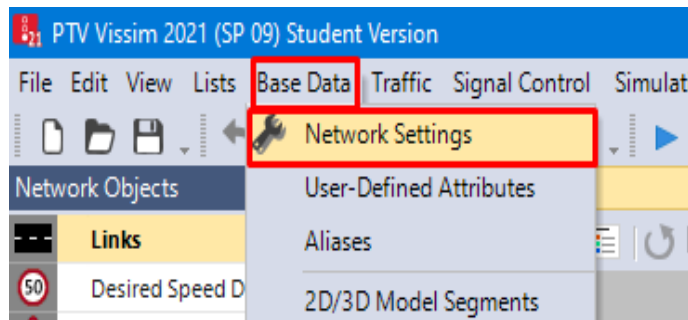
Gambar 2. 3 Tampilan Awal VISSIM

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

1.1 Network Setting

Network Setting berfungsi untuk mengubah perilaku lalu lintas dimana jalur yang digunakan di indonesia merupakan jalur kiri. Selain itu, perubahan satuan juga dilakukan sesuai standar di Indonesia.

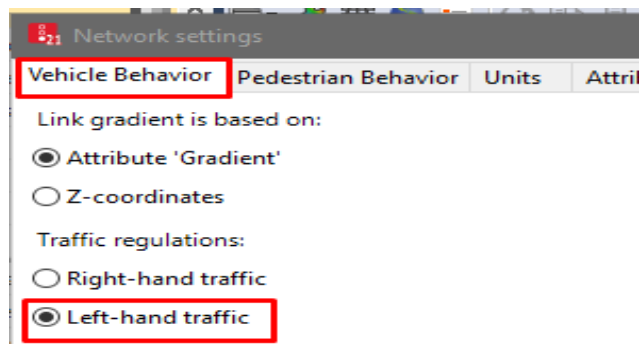
- *Klik Base Data - Network Setting.*



Gambar 2. 4 Pengaturan *Network Setting* (1)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

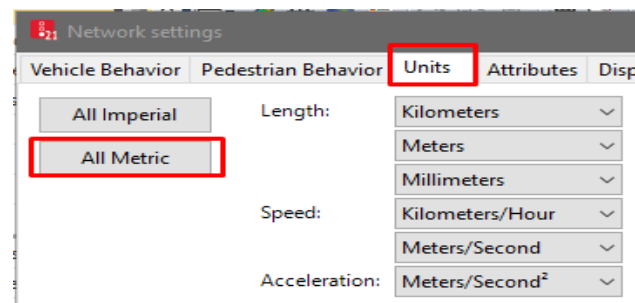
- Pada *Vehicle Behavior* diubah ke *left-side traffic*.



Gambar 2. 5 Pengaturan *Network Setting* (2)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

- Pada *Units* diubah ke *All Metrics*.



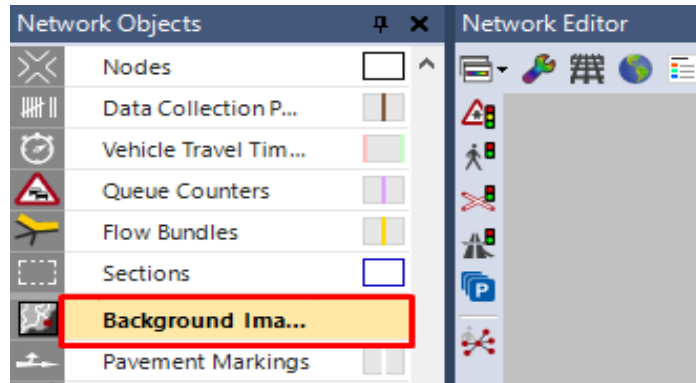
Gambar 2. 6 Pengaturan *Network Setting* (3)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

1.2 Input Background Image

Pemodelan *VISSIM* dilakukan *input Background Image* menggunakan peta lokasi penelitian dari *Google Earth* atau *Maps*. *Input Background Image* dapat dilakukan dengan cara:

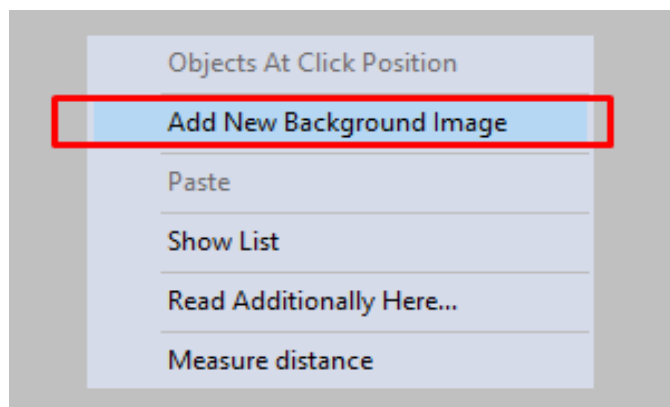
- *Klik menu Background Images* pada *Network Object*



Gambar 2. 7 Pengaturan Input Background Image (1)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

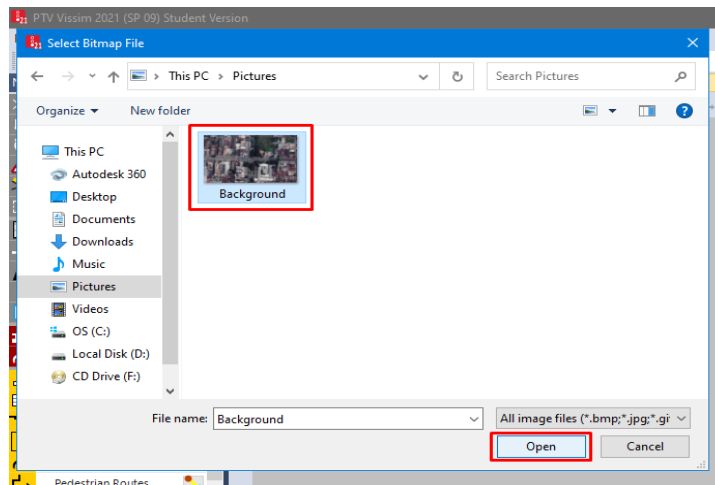
- Klik kanan pada jendela *Network Editor* - pilih menu *Add New Background Image*



Gambar 2. 8 Pengaturan *Input Background Image* (2)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

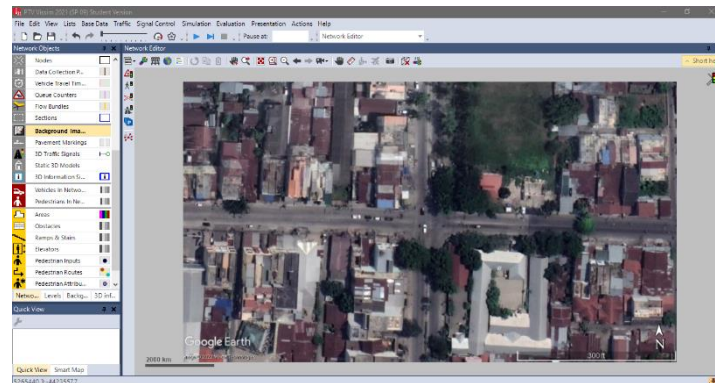
- Pilih Gambar Jaringan Jalan yang ingin dibuat simulasi – klik *Open*



Gambar 2. 9 Pengaturan *Input Background Image* (3)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

- Tampilan Setelah dimasukkan *Background*



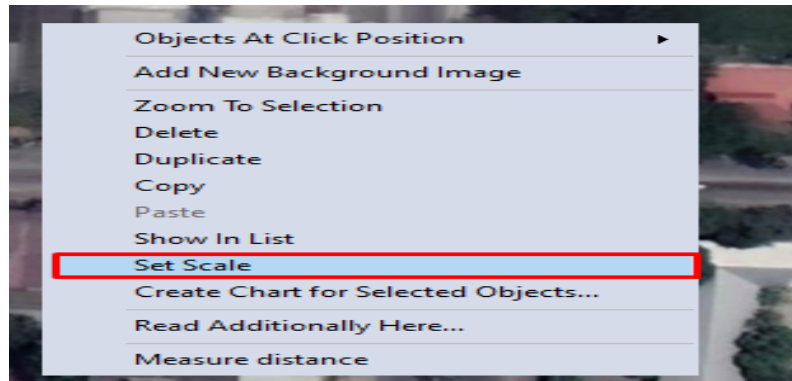
Gambar 2. 10 Pengaturan Input Background Image (4)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

1.3 Set Scale

Melakukan pengaturan skala perbandingan antara peta *Google Earth* dan lebar jalan asli dengan cara:

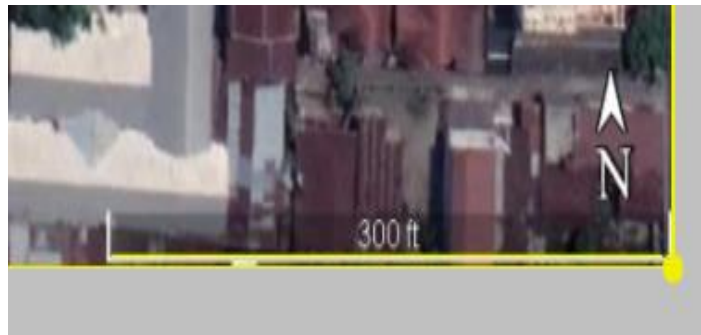
- Klik kanan pada gambar kemudian pilih *Set Scale*.



Gambar 2. 11 Pengaturan Skala (1)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

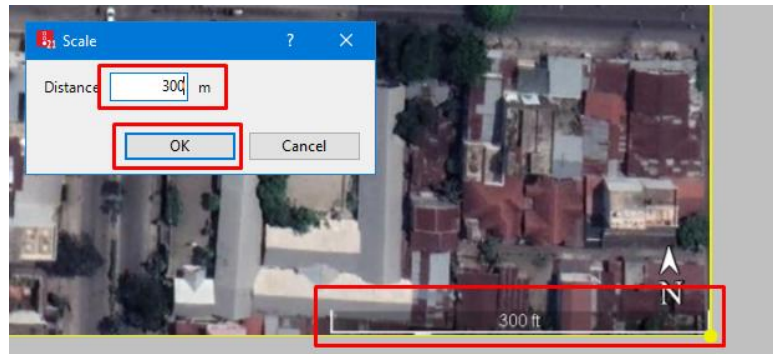
- Tarik garis yang menjadi acuan.



Gambar 2. 12 Pengaturan Skala (2)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

- Masukkan ukuran skala pada gambar kedalam kotak dialog *Distance* – lalu klik OK.



Gambar 2. 13 Pengaturan Skala (3)

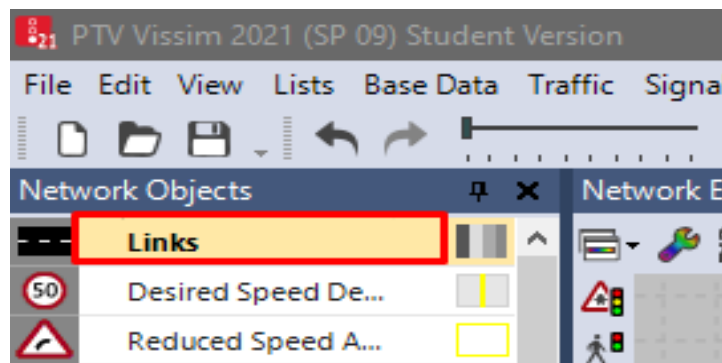
(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

2. Membuat Jaringan Jalan (*Link Dan Connectors*)

2.1 Pembuatan *Link*

Pembuatan *link* atau jalur jalan pada ruas. Lebar *link* disamakan dengan lebar kenyataan pada tiap lajur. Langkah pembuatan *link* dapat dilakukan dengan cara:

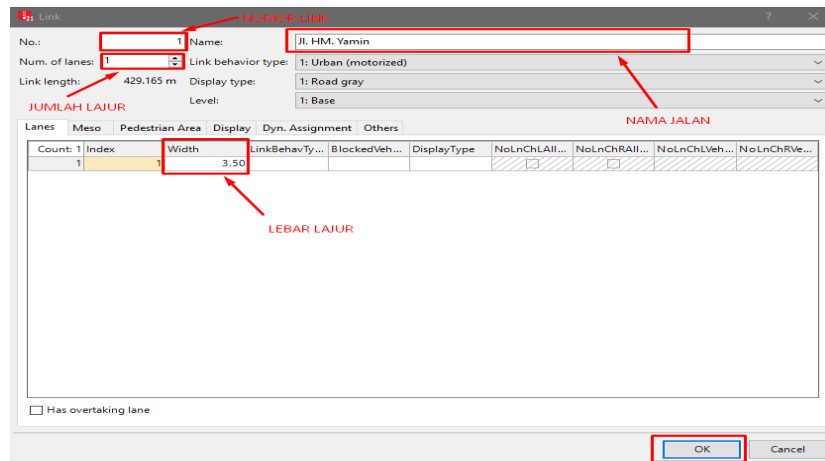
- Klik menu *Links* pada *Network Object*



Gambar 2. 14 Pembuatan *Link* (1)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

- Pada bagian *Network Editor Area* tekan tombol *Ctrl* pada *Keyboard* dan klik kanan pada *Mouse* secara bersamaan – tarik sesuai panjang *link* yang diinginkan – masukkan nama *link*, jumlah lajur, lebar lajur dan tipe kendaraan yang bisa melewati *link* – klik *OK*.



Gambar 2. 15 Pembuatan *Link* (2)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

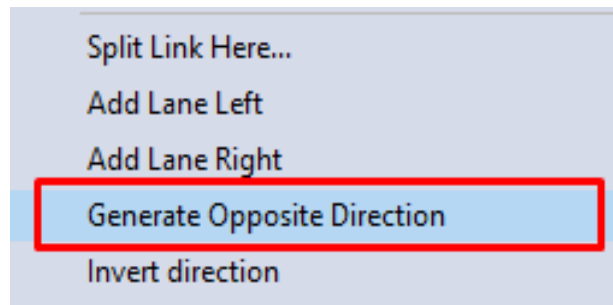
- Untuk menggandakan *link* dapat dilakukan dengan cara: Klik kanan pada *link* yang telah dibuat – klik *Duplicate*.



Gambar 2. 16 Pembuatan *Link* (3)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

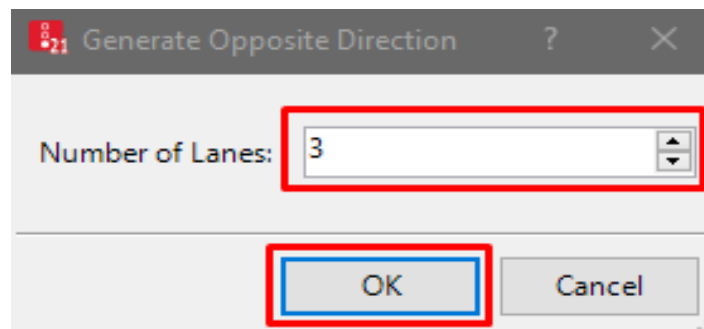
- Untuk pembuatan *link* berlawanan arah dapat dilakukan dengan cara: Klik kanan pada *link* yang telah dibuat – klik *Generate Opposite Direction*.



Gambar 2. 17 Pembuatan *Link* (4)

(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

- Masukkan jumlah lajur yang diinginkan – klik OK.



Gambar 2. 18 Pembuatan *Link* (5)

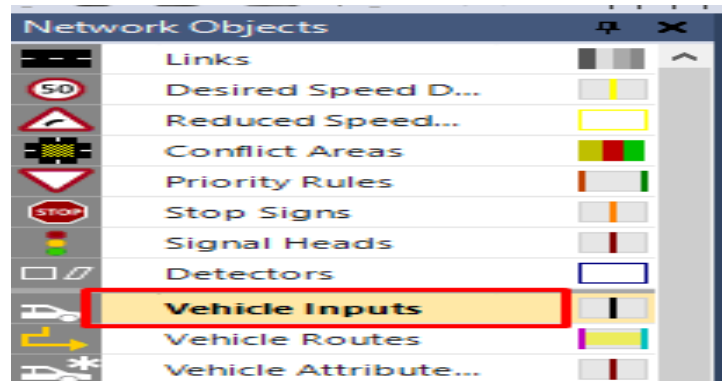
(Sumber: PTV VISSIM Student Version)

2.2 Pembuatan *Connectors*.

Connectors adalah penghubung antar *links*. Pembuatan *connectors* dengan cara:

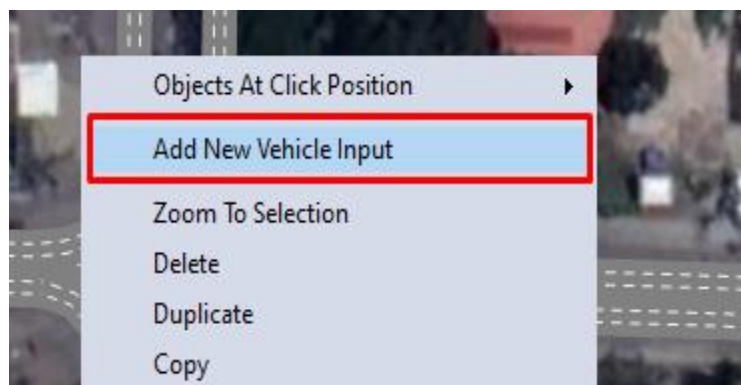
- Klik *link* yang akan di beri *connector* – tekan tombol *Ctrl* pada *Keyboard* dan klik kanan pada *Mouse* secara bersamaan – Tarik dan arahkan pada *link* tujuan.

- Klik menu *Vehicle Input* pada *Network Object*



Gambar 2. 21 Pengaturan *Vehicle Input* (1)

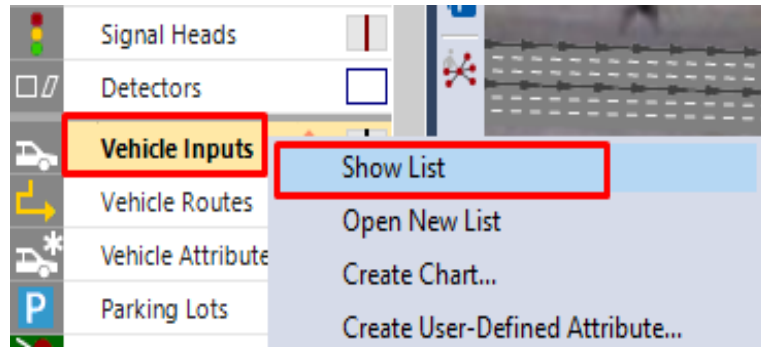
- Klik *link* yang akan diatur input volumenya – tekan *CTRL* + Klik kanan atau klik kanan pilih *Add New Vehicle Input*



Gambar 2. 22 Pengaturan *Vehicle Input* (2)

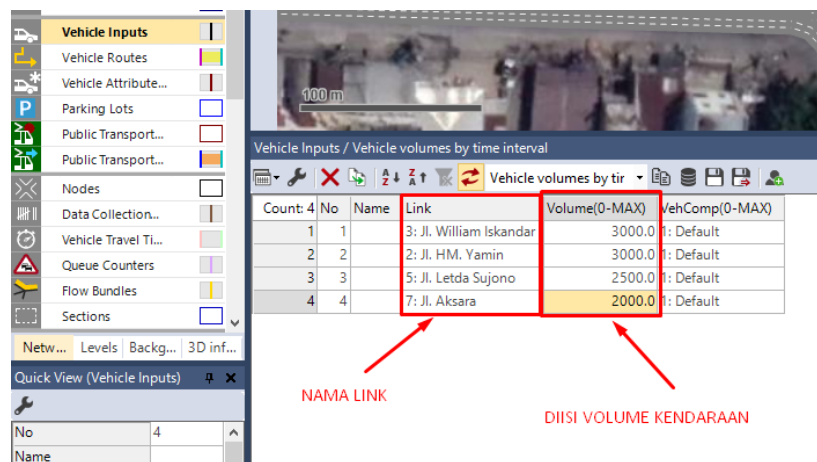
Untuk memunculkan jendela *vehicle input*:

- Klik menu *Vehicle Input* pada *Network Object* – klik kanan – klik *Show List*



Gambar 2. 23 Pengaturan *Vehicle Input* (3)

- Isikan volume kendaraan sesuai hasil survei.

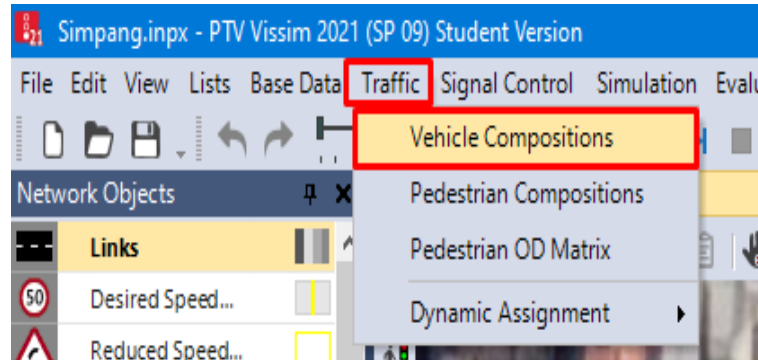


Gambar 2. 24 Pengaturan *Vehicle Input* (4)

3.2 Vehicle Compositions

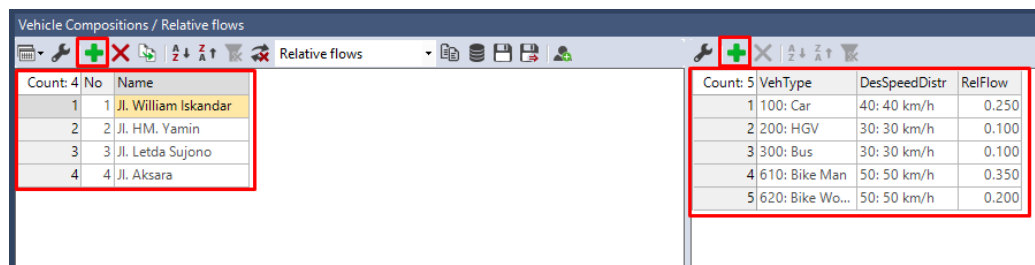
Dibutuhkan pula komposisi dari setiap jenis kendaraan beserta kecepatannya yang akan dimasukkan pada pengaturan *Vehicle Composition*.

- Klik *Traffic* pada menu *Menu Bar* - lalu pilih *Vehicle Composition*



Gambar 2. 25 Pengaturan Vehicle Compositions (1)

- Pada bagian kiri jendela, klik simbol “+” untuk menambahkan jenis komposisi. Setelah muncul baris baru, isikan kolom *Name* dengan nama komposisi kendaraan pada suatu link.
- Pada bagian kanan jendela, klik simbol “+” untuk menambahkan tipe kendaraan. ubah kolom *VehType* dengan tipe kendaraan yang diinginkan.
- Pada bagian kanan jendela, ubah kolom *DesSpeedDistr* sesuai dengan kecepatan berdasarkan data survey.
- Pada bagian kanan jendela, ubah kolom *RelFlow* sesuai dengan persentasi jumlah kendaraan berdasarkan data survey.

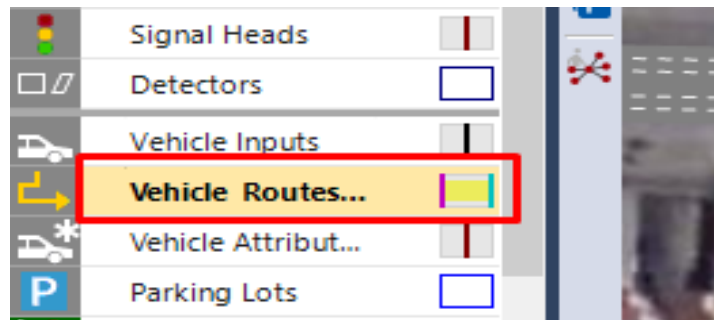


Gambar 2. 26 Pengaturan Vehicle Compositions (2)

3.3 Vehicle Routes

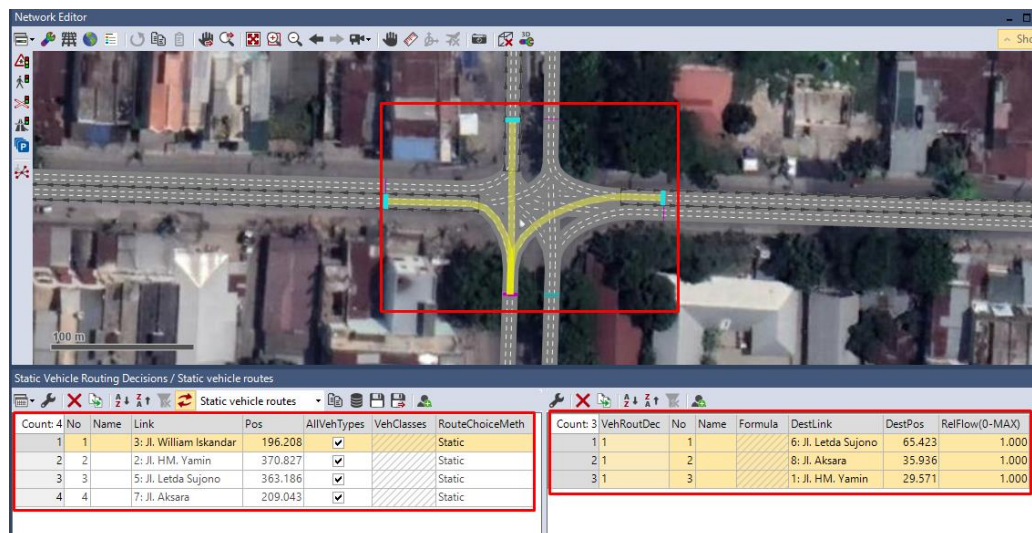
Rute berfungsi untuk membuat pergerakan kendaraan. Langkah pengaturan rute adalah:

- Klik *Vehicle Routes* pada *Network Object*



Gambar 2. 27 Pengaturan *Vehicle Routes* (1)

- Tekan *CTRL* + klik kanan pada jalan yang akan dibuat rute (*Start Point*) – Tarik atau arahkan sesuai dengan rute masing-masing pergerakan (*End Point*) – klik kiri – *ESC*.



Gambar 2. 28 Pengaturan *Vehicle Routes* (2)

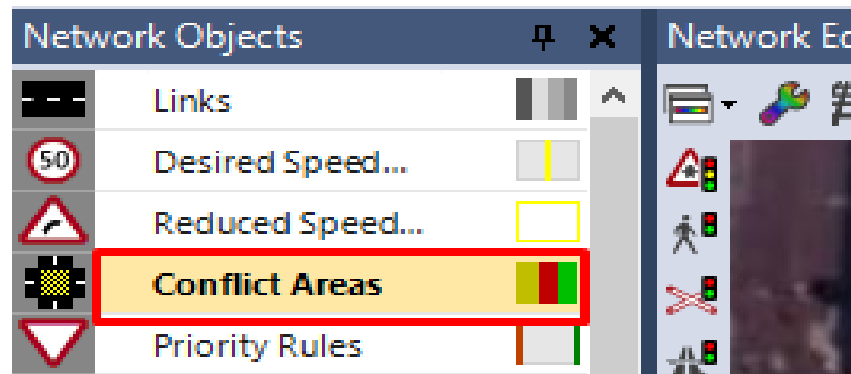
4. Pembuatan Conflict Areas Dan Signal Control

4.1 Pembuatan *Conflict Areas* (Simpang Tak Bersinyal)

Conflict Area digunakan untuk mengontrol kendaraan agar tidak saling bertabrakan satu sama lain. *Conflict Area* juga dapat digunakan untuk memprioritaskan kendaraan agar jalan terlebih dahulu sesuai keinginan kita.

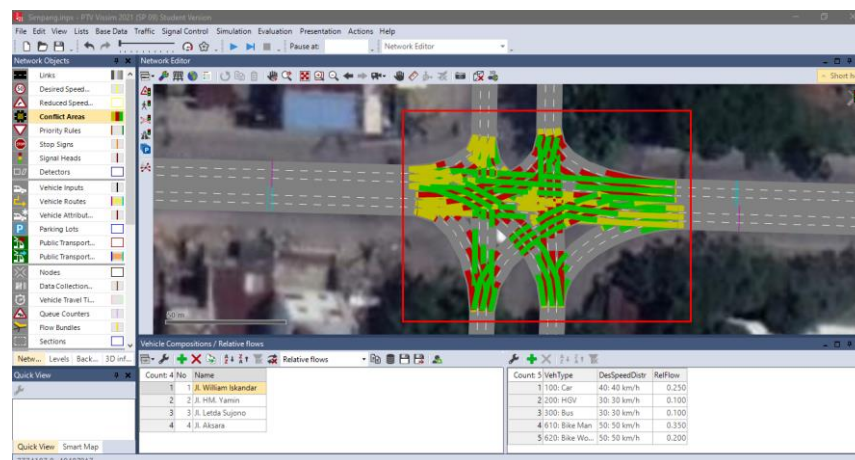
Langkah untuk memunculkan *Conflict Area* dapat dijalankan dengan cara:

- Klik *Conflict Area* pada *Network Object*



Gambar 2. 29 Pembuatan Conflict Area (1)

- Akan konflik pada *link* dengan tanda warna kuning – tekan *CTRL* + klik kanan pada *link* konflik warna kuning – salah satu *link* akan berwarna hijau dan *link* lainnya berwarna merah atau keduanya berwarna merah.



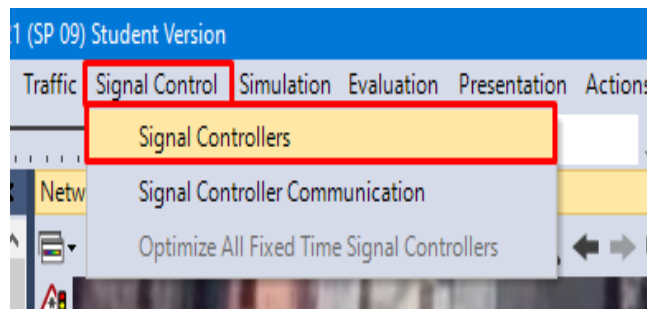
Gambar 2. 30 Pembuatan *Conflict Area* (2)

Area yang berwarna kuning merupakan area terjadinya konflik yang secara *default* dianalisis oleh *software VISSIM*. Setelah dilakukan pengaturan maka akan muncul warna hijau dan merah. Warna hijau menyatakan arus kendaraan yang didahulukan dan warna merah merupakan kendaraan yang menunggu.

4.2 Pembuatan *Signal Control*

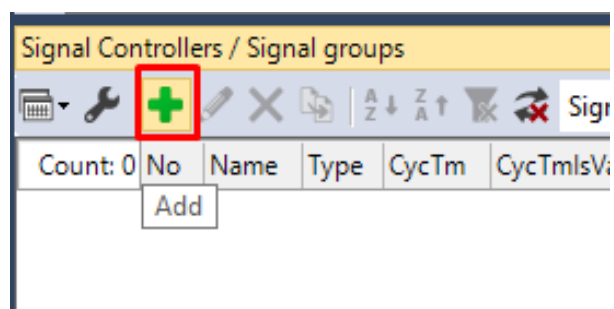
Sebelum membuat *Signal Controllers* kita harus menyimpan data kita terlebih dahulu (data lapangan). Cara untuk membuat *Signal Controllers* yaitu:

- Klik *Signal Control* pada Menu Bar – Klik *Signal Controllers*



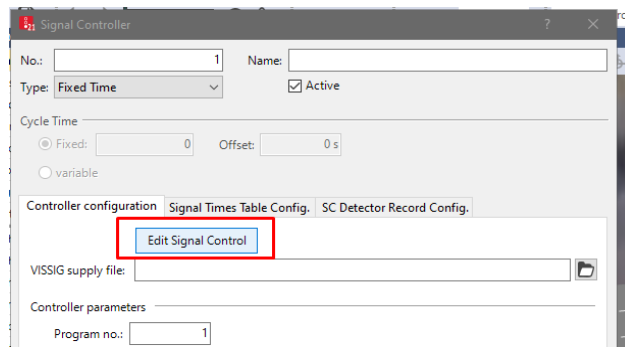
Gambar 2. 31 Pengaturan *Signal Control* (1)

- Klik *Add* pada jendela *Signal Controller/Signal Group*



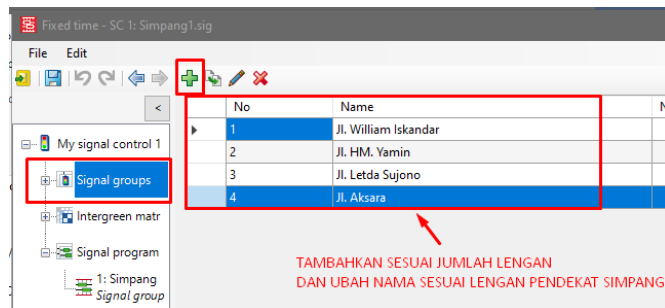
Gambar 2. 32 Pengaturan *Signal Control* (2)

- Klik Edit *Signal Control*



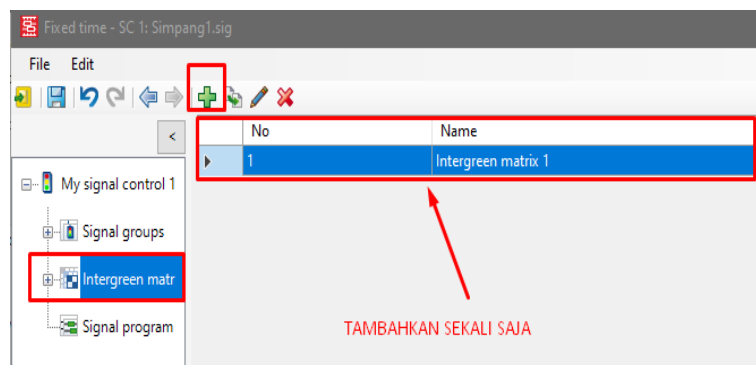
Gambar 2. 33 Pengaturan *Signal Control* (3)

- Klik *Signal Groups* – Klik simbol *Plus (New)* sebanyak lengan yang akan di modelkan.



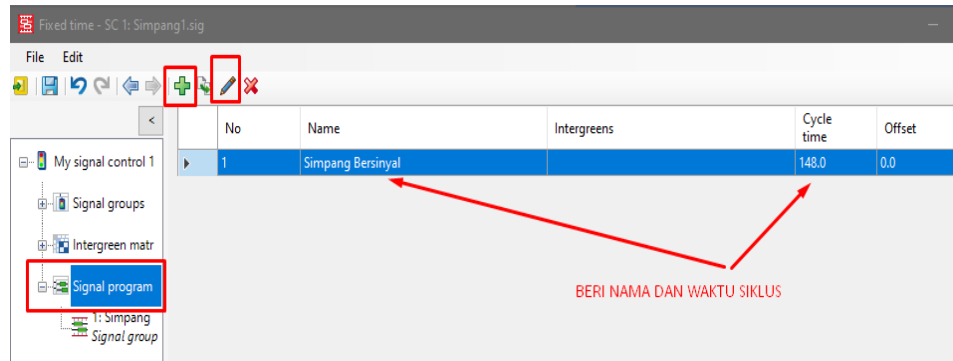
Gambar 2. 34 Pengaturan *Signal Control* (4)

- Klik *Intergreen Matriks* - Klik simbol *Plus (New)*



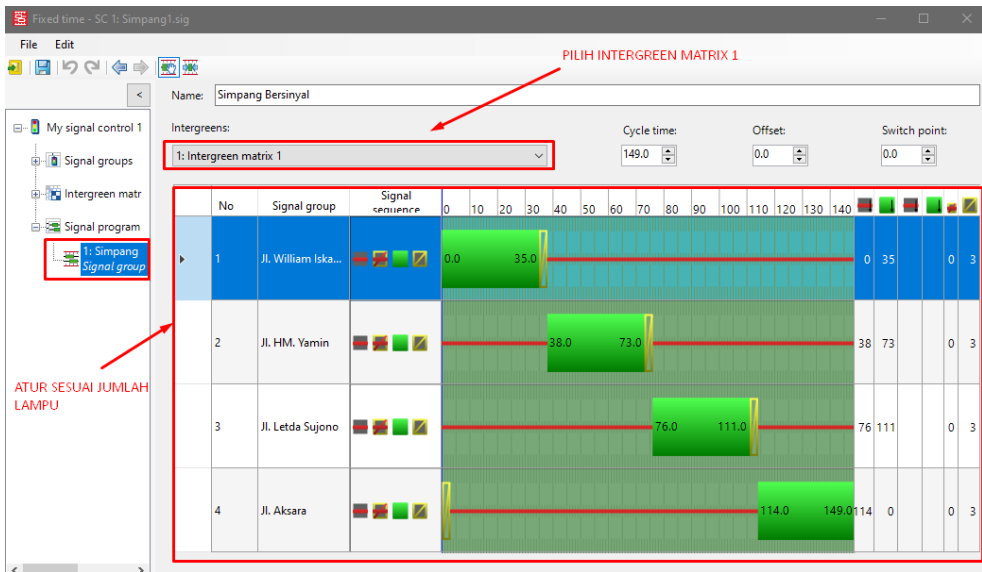
Gambar 2. 35 Pengaturan *Signal Control* (5)

- Klik *Signal Program* – Klik Simbol *Plus (New)* – Lalu klik Simbol *Pencil (Edit)*



Gambar 2. 36 Pengaturan *Signal Control* (6)

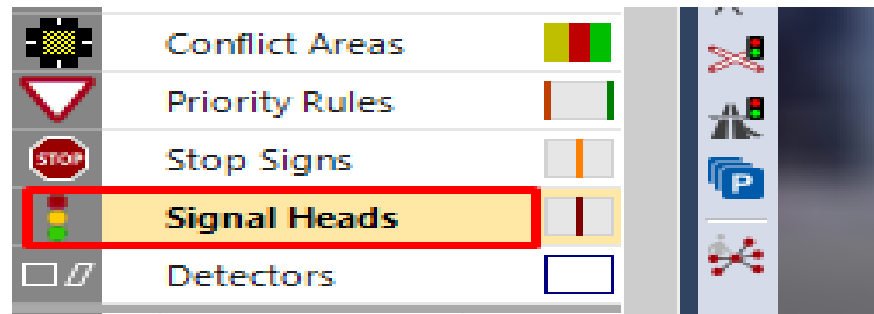
- Atur peletakan *Signal* yang anda inginkan – Klik *Save* – Klik *OK*.



Gambar 2. 37 Pengaturan *Signal Control* (7)

Untuk memasukkan *Signal Controllers* yang sudah dibuat ke jaringan jalan yaitu dengan cara:

- Klik *Signal Head*



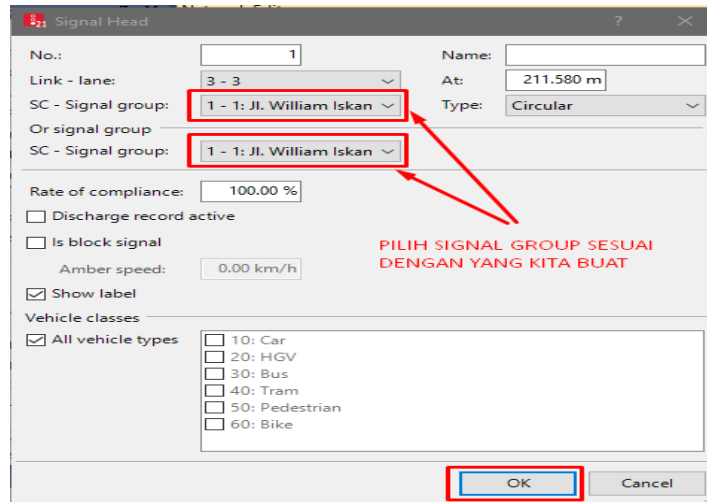
Gambar 2. 38 Pengaturan *Signal Control* (8)

- Pilih lengan jalan yang akan dibuat *Signal Controllers* lalu Klik kanan pada *mouse* - Pilih *Add New Signal Head*.



Gambar 2. 39 Pengaturan *Signal Control* (9)

- Pilih *SC (Signal Controllers)* yang telah dibuat sebelumnya lalu klik nomor yang akan anda masukkan – Klik *OK* – lakukan hal yang sama pada lengan-lengan jalan yang lain.

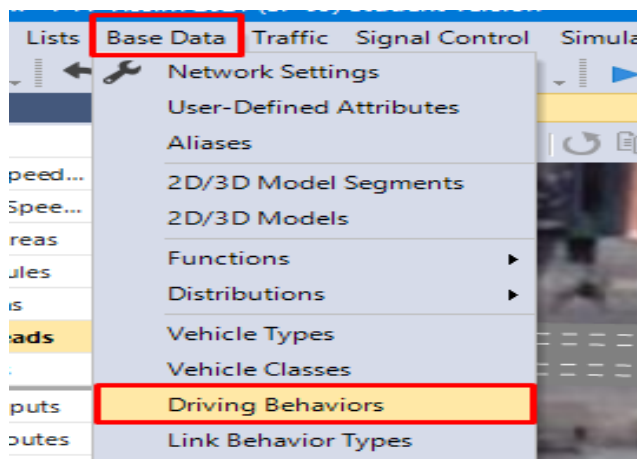


Gambar 2. 40 Pengaturan Signal Control (10)

5. Pengaturan Driving Behaviour

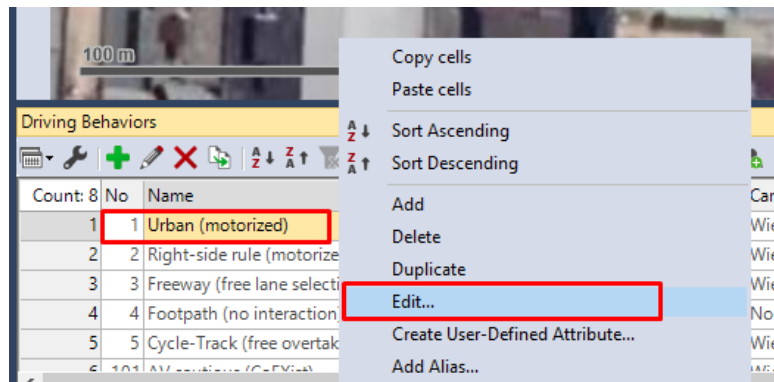
Perilaku pengemudi atau *Driving Behaviour* merupakan parameter dari *VISSIM* yang secara langsung mempengaruhi kondisi antar kendaraan. *Driving Behaviour* harus disesuaikan dengan kondisi eksisting di lapangan agar simulasi yang dibuat pada *software VISSIM* dapat mewakili kondisi lapangan.

- Klik *Base Data* pada *Menu Bar* – Klik *Driving Behaviour*.



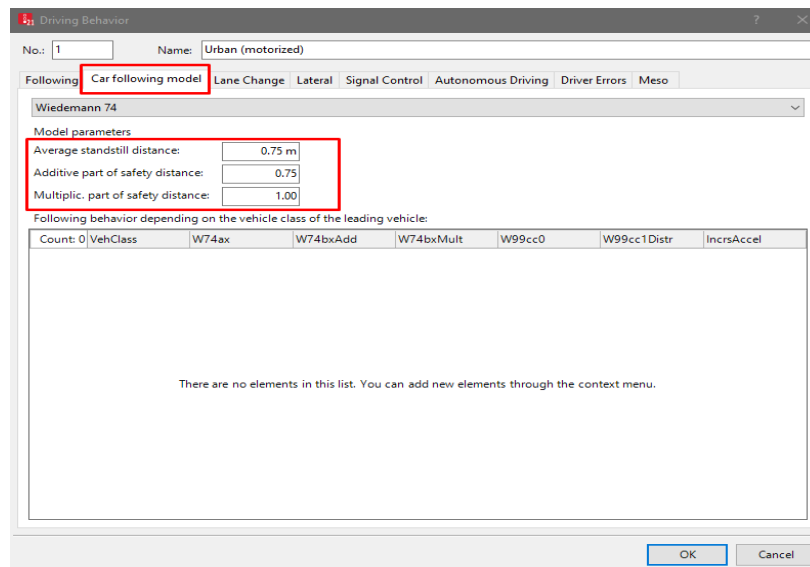
Gambar 2. 41 Pengaturan *Driving Behaviour* (1)

- Akan keluar jendela seperti Gambar 4.1 – Klik kanan pada *Urban (motorized)* – Klik *Edit*.

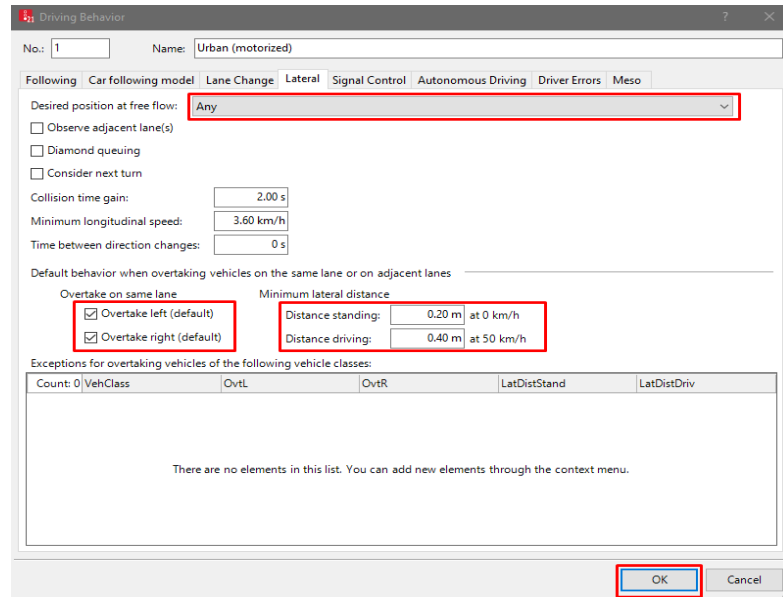


Gambar 2. 42 Pengaturan *Driving Behaviour* (2)

- Akan keluar jendela seperti Gambar 2.42 – Atur nilai *Desired position at free flow*, *Overtake on same lane*, *Distance standing*, *Distance driving*, *Average standstill distance*, *Additive part of safety distance*, *Multiplicative part of safety distance*.



Gambar 2. 43 Pengaturan *Driving Behaviour* (3)



Gambar 2. 44 Pengaturan *Driving Behaviour* (4)

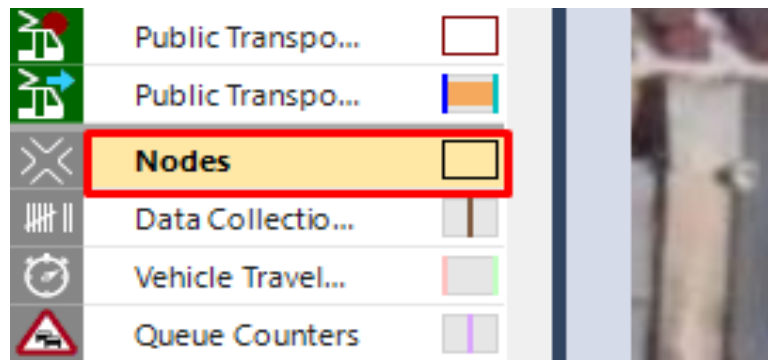
- *Desired position at free flow*, yaitu posisi kendaraan yang diinginkan pada arus bebas.
- *Overtake on same lane*, yaitu pengaturan perilaku kendaraan dalam menyiap kendaraan.
- *Distance standing*, yaitu jarak kendaraan dengan kendaraan lainnya ketika berhenti
- *Distance driving*, yaitu pengaturan jarak kendaraan dengan kendaraan lainnya saat berjalan.
- *Average standstill distance*, yaitu jarak rata rata kendaraan dengan kendaraan lainnya.
- *Additive part of safety distance*, yaitu pengaturan jarak aman saat kondisi normal.
- *Multiplicative part of safety distance*, yaitu jarak aman saat kondisi tidak normal

6. Pengaturan Node Result, Evaluation Dan Simulation

6.1 Pengaturan *Node Result*

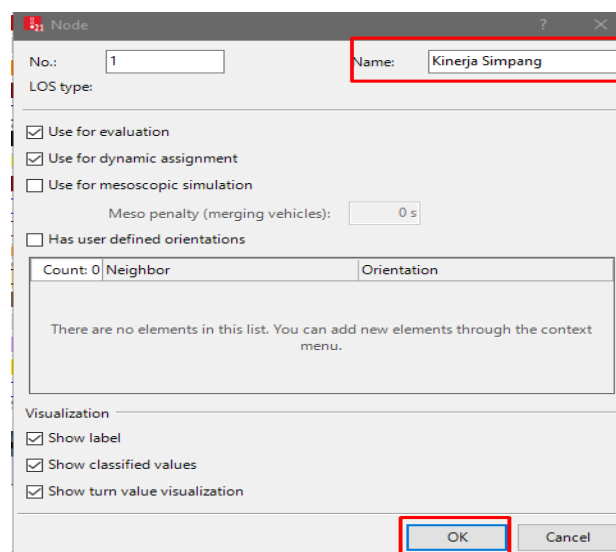
Menentukan area yang akan dianalisis dengan cara membuat *Node* pada persimpangan yang sudah dibuat. Untuk membuat *node*, dengan cara:

- Pilih perintah *node* pada *network object* - buat *polygon* pada simpang yang akan di analisis.



Gambar 2. 45 Pengaturan *Node Result* (1)

- Masukkan nama *node* yang ingin diberikan lalu klik OK.

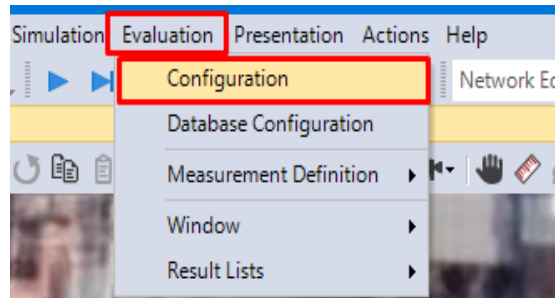


Gambar 2. 46 Pengaturan *Node Result* (2)

6.2 Pengaturan *Evaluation*.

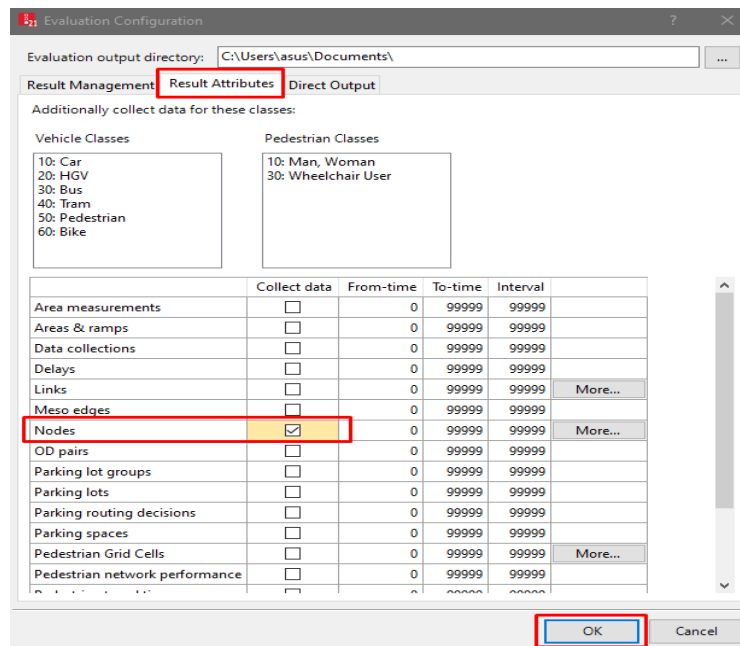
Mengatur konfigurasi pemrosesan dengan cara:

- Klik *Evaluation – Configurations*



Gambar 2. 47 Pengaturan Evaluation (1)

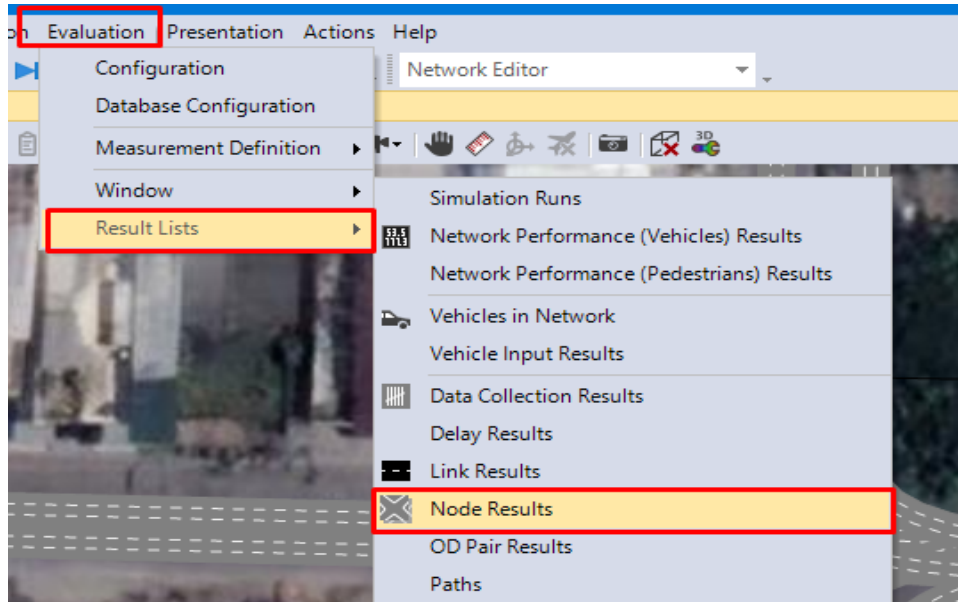
- Akan muncul jendela seperti pada gambar 2.47. Berikan centang pada *collect data* di bagian *nodes*. Lalu klik OK.



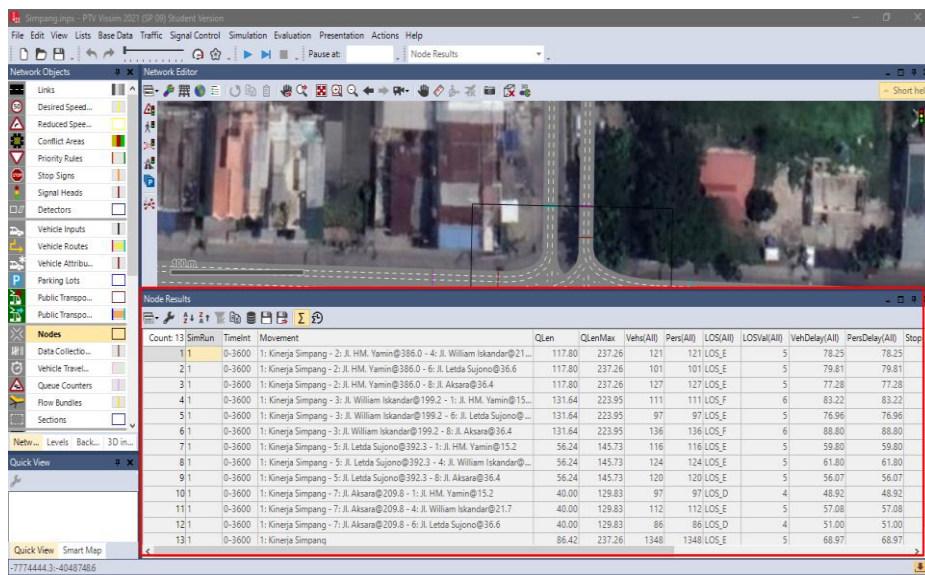
Gambar 2. 48 Pengaturan Evaluation (2)

Untuk Menampilkan *Evaluation* dari simulasi dilakukan dengan cara:

- Klik *Evaluation* – Pilih *Result List* – Kemudian Pilih *Node Result*.



Gambar 2. 49 Pengaturan *Evaluation* (3)

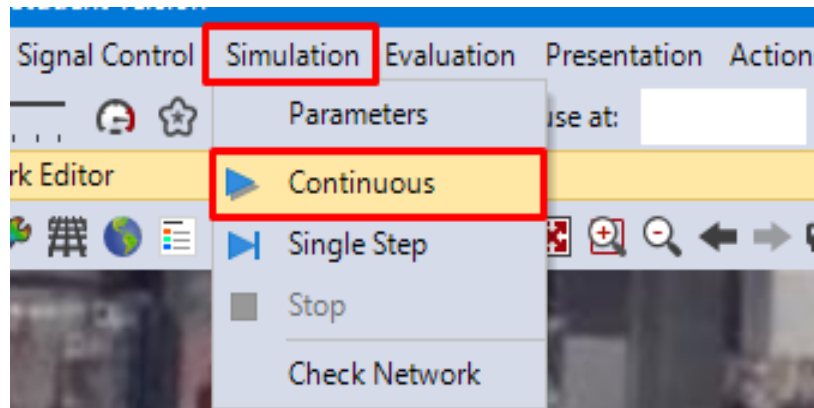


Gambar 2. 50 Pengaturan *Evaluation* (4)

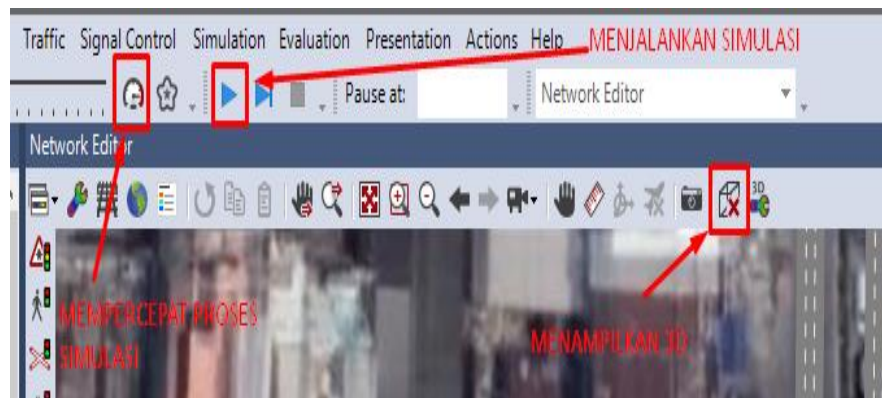
6.3 Menjalankan Simulation.

Untuk memulai proses simulasi, gunakan tombol *icon play* yang ada di *toolbar*, atau bisa juga dengan cara:

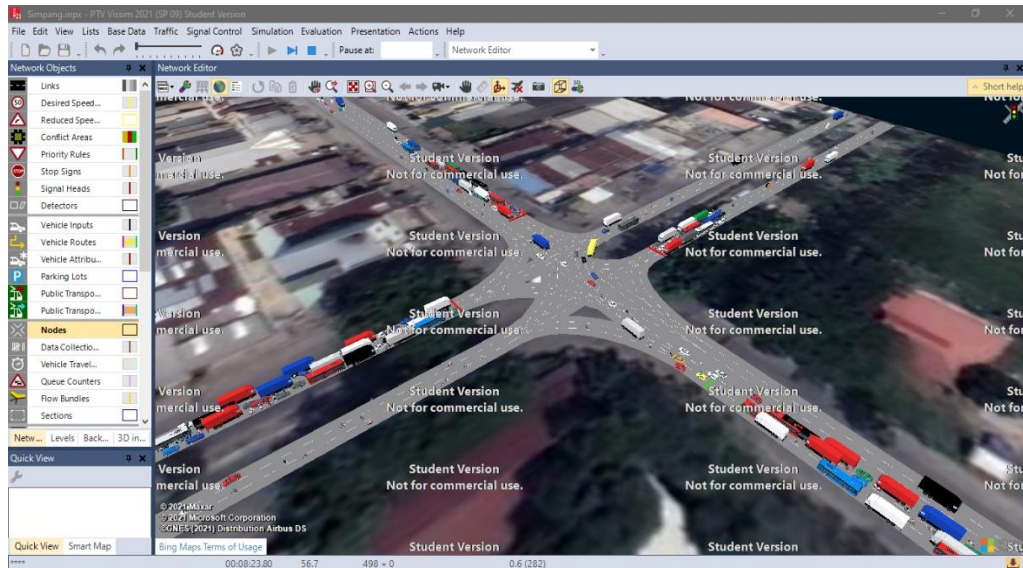
- Klik *Simulation – Continues*.



Gambar 2. 51 Menjalankan Simulation (1)



Gambar 2. 52 Menjalankan Simulation (2)



Gambar 2. 53 Menjalankan *Simulation* (3)

1. Tinjauan Tingkat Kinerja Simpang Tidak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tak Bersinyal Tiga Lengan Jalan Veteran – Jalan Pertempuran – Jalan K.Sumarsono)

Penelitian ini meneliti tentang simpang tiga lengan tak bersinyal Jalan Veteran – Jalan Pertempuran – Jalan K.Sumarsono. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi dan membandingkan kinerja persimpangan Jalan Veteran –Jalan Pertempuran – Jalan K.Sumarsono. Maka didapatkan hasil dari Analisis menggunakan KAJI yaitu kapasitas (C) 2735 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 1,12, tundaan simpang (D) 43,01 detik/smp dan peluang antrian (QP%) 60% - 122% dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM mengalami tundaan 3,35 detik/smp (Utara), 5,4 detik/smp (Barat), 68,29 detik/smp (Selatan), 33,89 detik/smp (Timur), sedangkan untuk panjang antrian 31,68 m (Utara), 23,98 m (Timur), 190,3 m (Selatan) dan 31,13 m (Barat) dengan tingkat pelayanan B. Sedangkan hasil dari analisis Teori Antrian mengalami tundaan 49 detik/smp (Utara), 39,2 detik/smp (Barat), 72,8

detik/smp (Selatan) 124 detik/smp (Timur), sedangkan untuk panjang antrian 50 m (Utara), 63 m (Timur), 40 m (Selatan) dan 25 m (Barat).

2.9 Kerangka Berfikir

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengumpulkan literatur yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Diawali dengan perumusan masalah, karakteristik, kinerja simpang, tujuan penelitian, dan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, Kemudian melakukan survei pendahuluan agar dapat mengetahui kondisi nyata yang terjadi di lapangan serta menentukan titik penempatan peralatan survei yang digunakan.

Selanjutnya melakukan survei yang meliputi survei geometrik simpang, survei volume kendaraan Kemudian melakukan pengumpulan data sekunder yaitu melalui peta citra satelit google earth dan data-data lain yang dibutuhkan dalam melakukan survei dan pengumpulan data primer yaitu data geometrik simpang dan volume lalu lintas yang diperoleh dari hasil survei langsung di lapangan menggunakan peralatan survei yang telah disediakan.

Tahapan akhir yaitu melakukan pengolahan data menggunakan software Ms. Excel agar dapat dirapikan dan di rekap dalam bentuk tabel dan grafik selanjutnya data geometrik simpang, data volume jam puncak dan data karakteristik kendaraan digunakan untuk menghitung nilai kinerja simpang serta disimulasikan menggunakan program Microsimulator PTV Vissim . Adapun hasil (ouput) yang dapat dilihat setelah di input parameter-parameter di atas pada program vissim adalah sebagai berikut:

1. Nilai Tundaan (delay)
2. Nilai Peluang dan Panjang antrian per setiap pendekat.
3. *Storyboards* dan video (simulasi)

2.10 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan pengamatan dilapangan hipotesa sementara bahwa penyebab timbulnya persoalan transportasi berupa kemacetan yang menimbulkan ketidaknyamanan masyarakat dalam melakukan aktifitas transportasi diakibatkan oleh beberapa hal diantaranya tidak adanya Traffic Light, ruas simpang yang masih belum optimal dan volume arus lalu lintas tinggi khususnya pada jam puncak terjadi pada pagi hari pukul 06.00-08.00 WIB, siang hari pukul 11.00-13.00 WIB, sore hari pukul 16.00-18.00 WIB. Adanya hambatan samping berupa kendaraan berhenti dan paker pada badan jalan juga pedagang kaki lima (PKL).