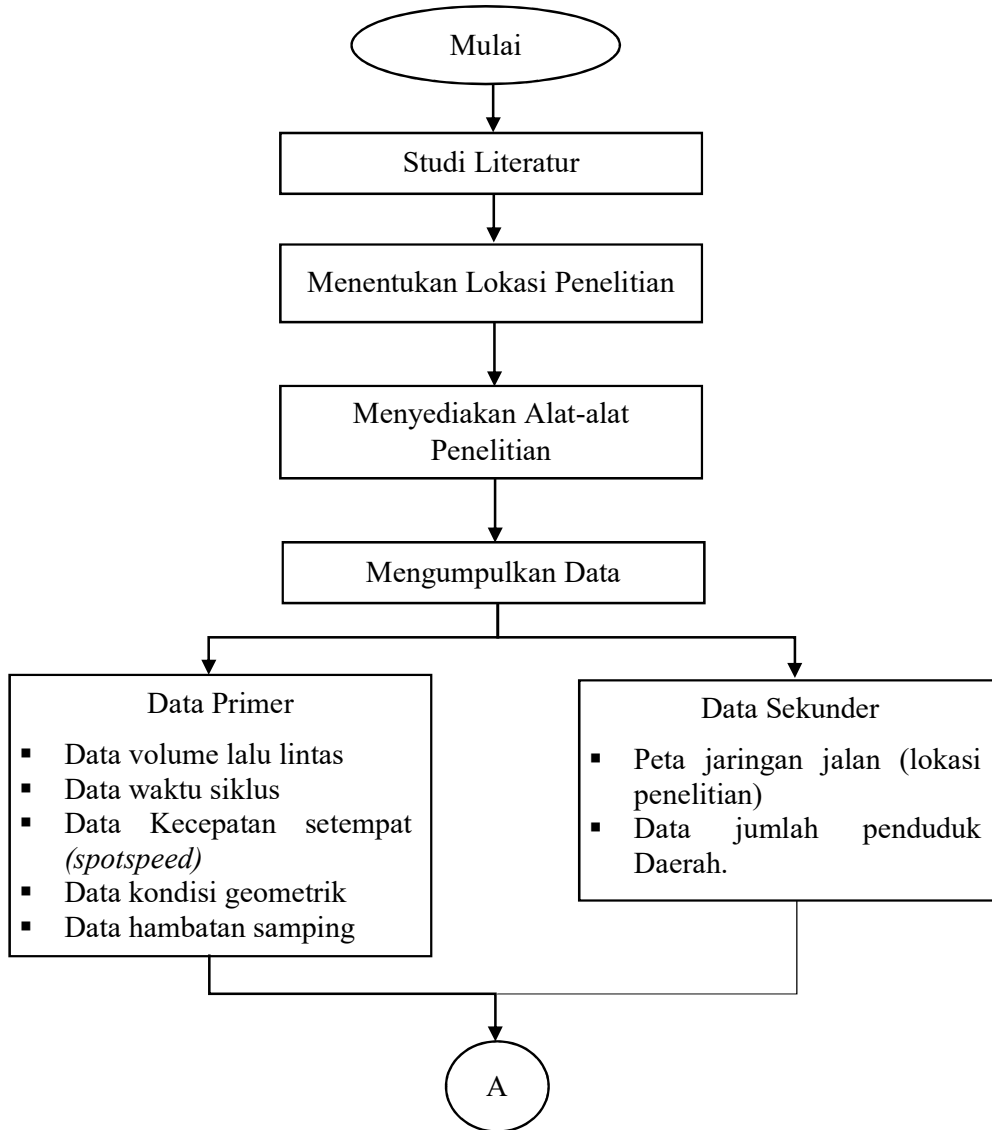


BAB III

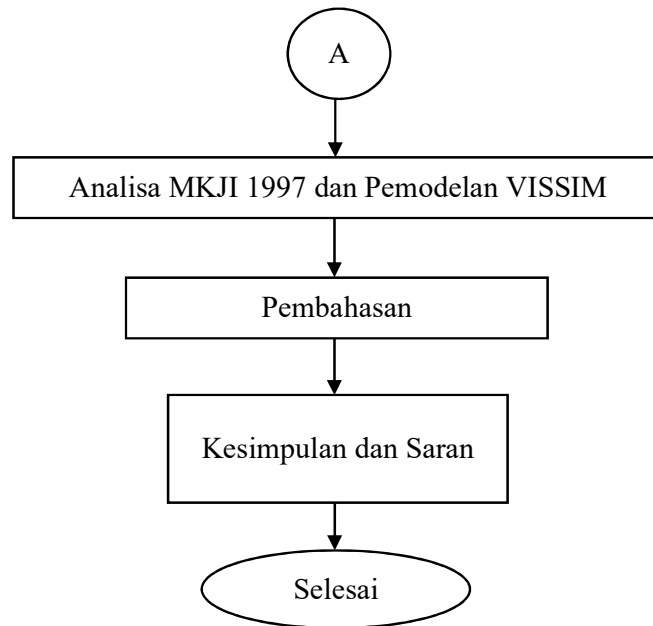
METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Umum Pendekatan

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan observasi atau survey langsung di lapangan mengumpulkan data lalu lintas, geometrik dan lain-lain, kemudian di analisis menggunakan MKJI 1997 dan memodelkannya pada *software PTV VISSIM*. Berikut penjelasan proses penelitian melalui bagan alir di bawah.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian Lanjutan

3.2. Lokasi Penelitian

Pada Penelitian ini lokasi berada di perempatan simpang bersinyal Gemangan, Sinduadi, Mlati, kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 3.3 Lokasi Penelitian Perempatan Bersinyal Gemangan
(Sumber: Google Maps)

3.3. Alat – alat Penelitian

Berikut alat-alat yang digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan survey di lapangan yaitu:

1. *Counting*

Counting ini digunakan sebagai alat untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat ataupun berhenti, supaya data yang disajikan lebih akurat dan mudah diingat saat menghitung. Lebih jelasnya bisa di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.4 *Counting*

2. *Speed Gun*

Alat ini digunakan untuk mengukur kecepatan kendaraan. Cara kerja alat ini adalah dengan menembakan kearah dimana kita ingin ukur kecepatannya. Lebih jelasnya bisa di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.5 *Speed Gun*
(Sumber: *Bushnell.com*)

3. Meteran (*measuring krisbow/fiberglass*)

Alat yang digunakan berupa meteran *measuring fiberglass*, berfungsi untuk mengukur jarak dan berbentuk lingkaran dengan tuas disisi samping. Lebih jelasnya bias di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.6 Meteran Krisbow
(Sumber: Alatproyek.com)

4. *Stopwatch* dan alat pendataan lainya (formulir dan alat tulis)

Stopwatch digunakan sebagai alat acuan pengukur waktu yang di pakai saat pelaksanaan survey di lapangan , dengan dilengkapi alat pendukung lainya berupa formulir pendataan dan alat tulis.

3.4. Waktu Pengambilan Data

Pelaksanaan pengambilan data lalu lintas dilakukan pada hari Rabu, 26 Juni 2019. Pengambilan data diambil pada jam-jam puncak atau jam sibuk, yaitu: pagi pukul 06:00 sampai 08:00 WIB, siang pukul 12:00 sampai 14:00 WIB, dan sore pukul 16:00 sampai 18:00 WIB.

3.5. Metode Pelaksanaan Survei

Prosedur pelaksanaan atau cara pengambilan data dilapangan dilakukan berdasarkan langkah – langkah berikut:

1. Pengisian formulir survei

Pada formulir terdapat beberapa jenis kendaraan berdasarkan kategori masing-masing yaitu: *Motorcycle* (MC), *Light Vehicle* (LV), *Heavy Vehicle* (HV) dan *Unmotorcycle* (UM). Input data kendaraan berdasarkan jenis yang sudah tertera didalam formulir, kemudian surveyor mencatat pergerakan kendaraan berdasarkan titik awal ke titik tujuan kendaraan sebagai contoh:

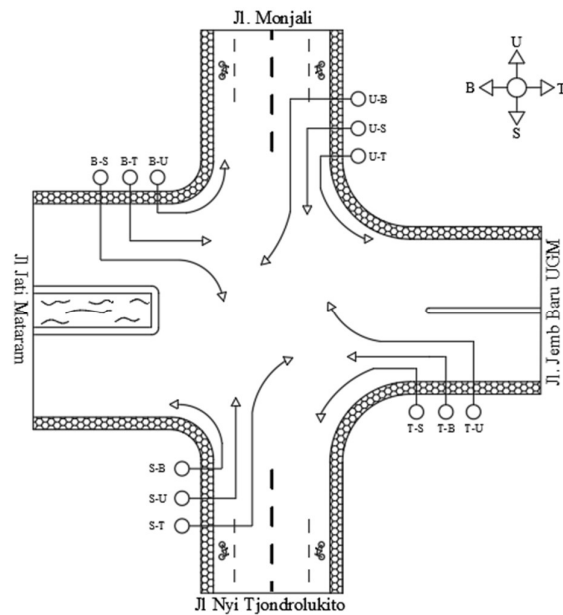
jumlah kendaraan yang bergerak dari arah utara menuju ke arah barat (Jl. Monjali – Jl. Jati Mataram).

2. Interval waktu

Setiap pengamat mencatat kendaraan kedalam formulir berdasarkan interval waktu yang sudah ditentukan yaitu: interval waktu pengamatan 15 menit dalam kurun waktu 2 jam.

3. Titik Pengamatan

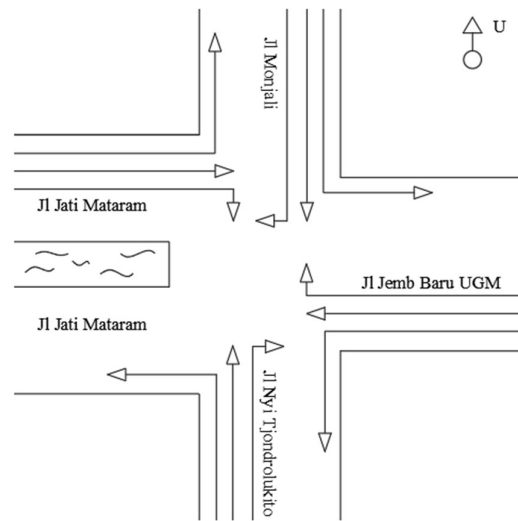
Pembagian titik – titik pergerakan kendaraan pengamatan surveyor, yaitu terbagi menjadi 3 titik di setiap ruas simpang, detailnya bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.7 Pembagian Titik Pengamatan

4. Zona waktu pengamatan

Pengamatan dilakukan pada setiap jam sibuk/puncak volume kendaraan, yaitu: jam keberangkatan kerja pukul 06:00 s/d 08:00 WIB, jam istirahat pukul 12:00-14:00 WIB, dan jam pulang kerja pukul 16:00-18:00 WIB.



Gambar 3.8 Arah Pergerakan Lalu Lintas Setiap Ruas Simping

3.6. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini proses kebutuhan data yang diperlukan terbagi menjadi 2 jenis yaitu:

1. Data Primer

Kebutuhan pengumpulan data primer ini berupa observasi atau survey langsung di lapangan menggunakan tenaga surveyor. Dimana setiap surveyor akan ditempatkan pada posisi atau titik yang sudah ditentukan supaya mempermudah dalam pengambilan data dan kemudian akan dicatat ke dalam formulir yang sudah disediakan. Berikut beberapa data primer yang akan diambil pada lokasi studi yaitu:

a. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas yang dibutuhkan berupa jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada simpang Gemangan.

b. Data geometrik jalan

Data geometric yang dibutuhkan berupa ukuran atau dimensi jalan.

c. Waktu siklus (*cycle time*)

Waktu siklus adalah tahapan waktu selama satu urutan lengkap dari fase-fase sinyal lalu lintas, dalam satuan (detik).

d. Kecepatan kendaraan

Kebutuhan data kecepatan diambil pada saat kendaraan melewati simpang pada setiap ruasnya.

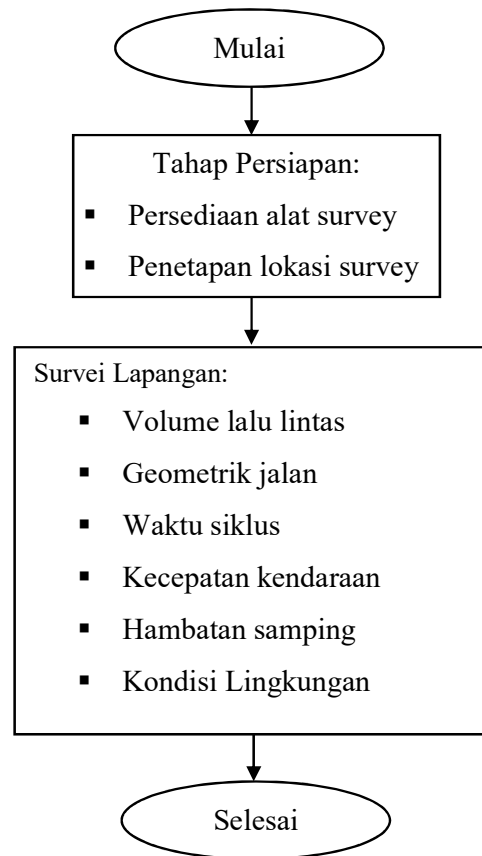
e. Hambatan samping

Kebutuhan data hambatan samping diambil setiap ruas pada simpang Gemangan dengan sample minimal ± 5.00 meter.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan berupa sebuah peta jaringan jalan sesuai dengan lokasi penelitian.

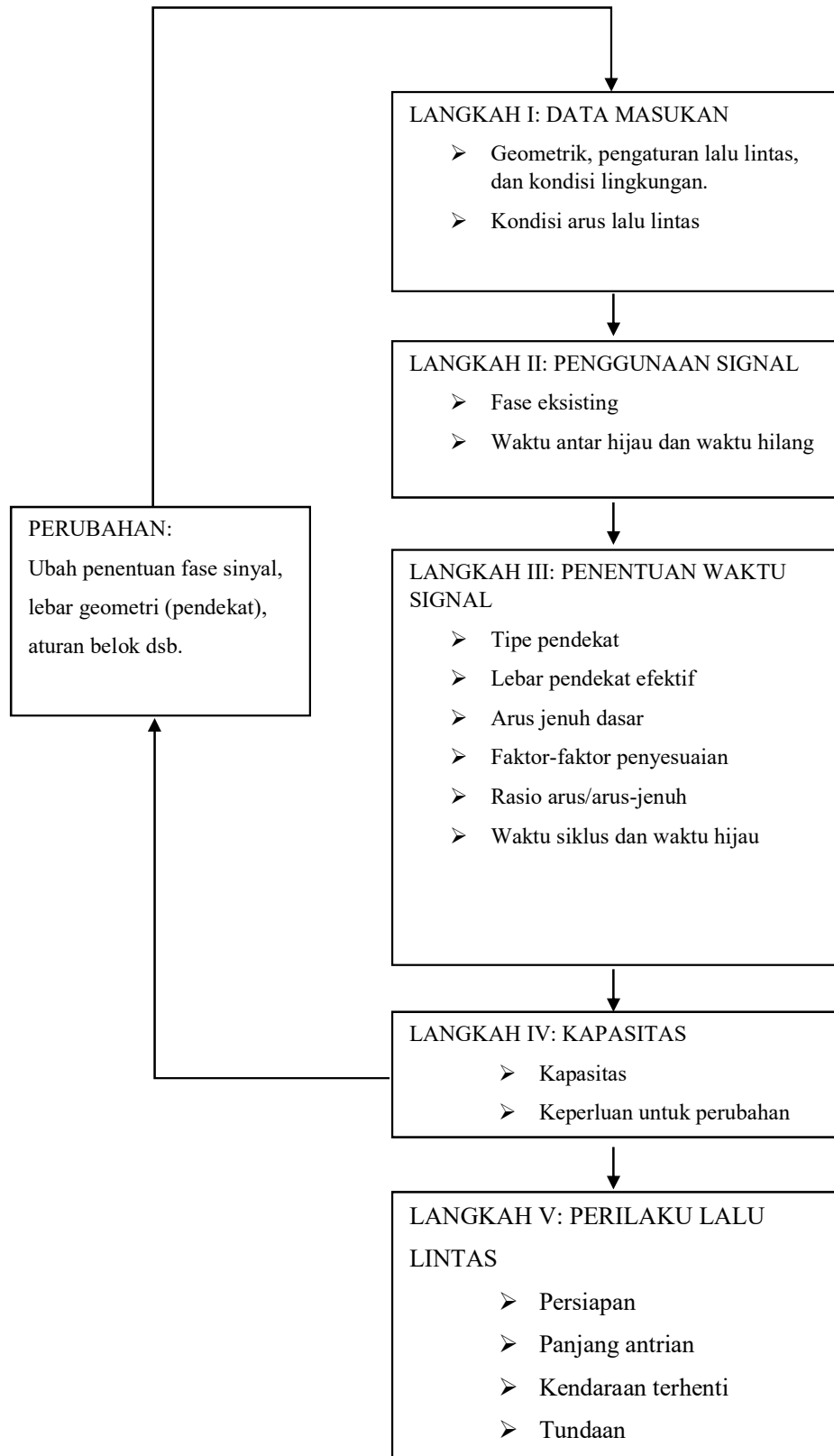
Berikut adalah uraian penjelasan mengenai proses pengambilan data di lapangan melalui bagan alir:



Gambar 3.9 Diagram Alir Pelaksanaan Survei

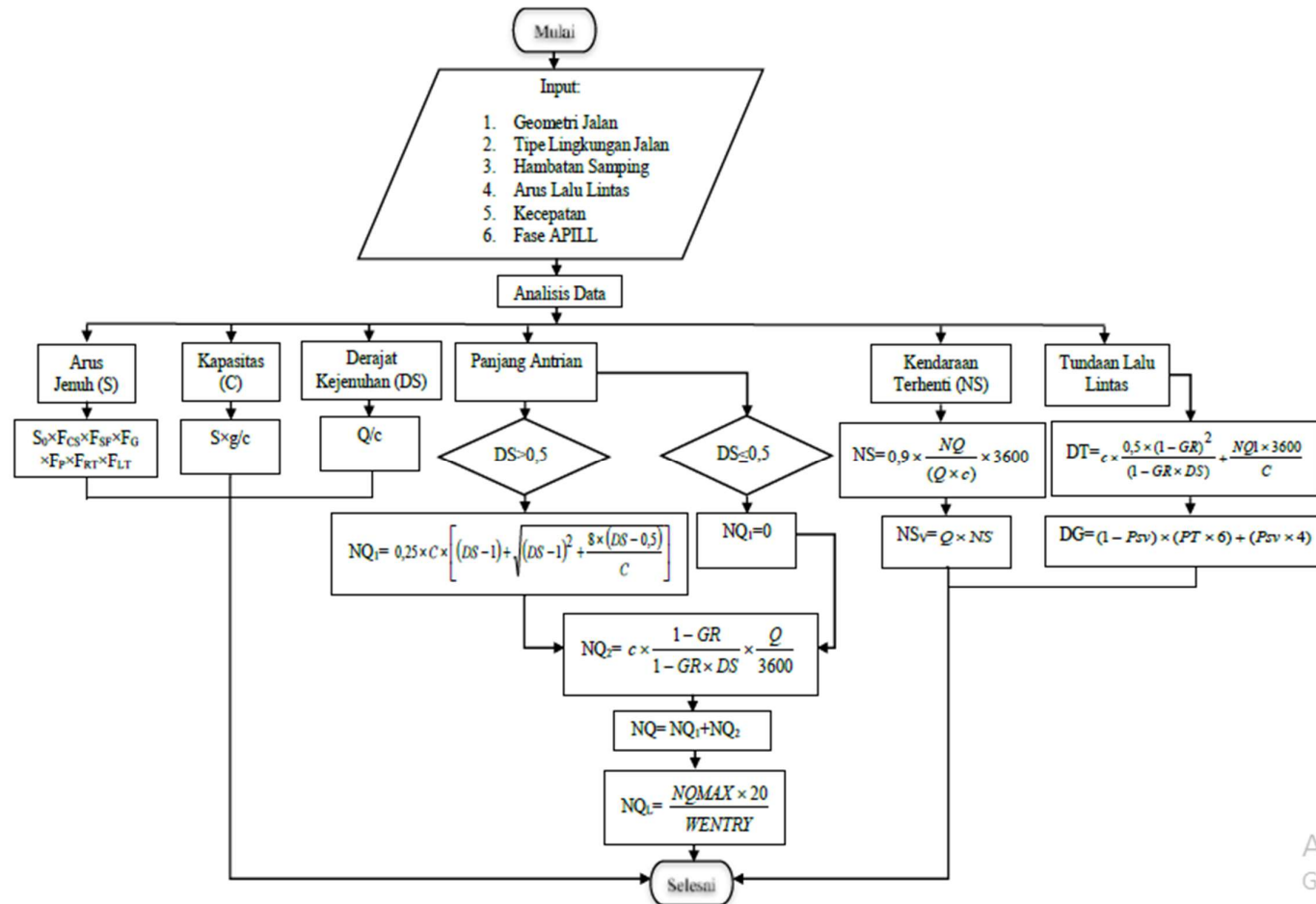
3.7. Analisis Metode MKJI 1997

MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997 merupakan paduan untuk menghitung kapasitas dan perilaku lalu lintas pada segmen-segmen jalan di Indonesia. Penggunaan MKJI 1997 digunakan sebagai acuan untuk melihat suatu kinerja simpang (bersinyal atau tak bersinyal), kinerja ruas jalan, jalinan dan lain - lain. Adapun bagan alir perhitungan berdasarkan pedoman dari MKJI 1997 berikut.



Gambar 3.10 Diagram Alir Ringkas Perhitungan Berdasarkan MKJI 1997.

Berikut detail bagan alir (*Flowchart*) perhitungan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.



Gambar 3.11 Detail bagan alir (*Flowchart*) perhitungan MKJI 1997.

3.7.1. Perhitungan MKJI 1997

Berikut adalah metode atau langkah-langkah perhitungan MKJI 1997 dari beberapa nilai yang di analisis yaitu: penentuan waktu siklus, kapasitas, panjang antrian, tundaan, dan tingkat pelayanan (LOS).

1. Data Kondisi Lapangan

Data kondisi lapangan adalah nilai dasar perhitungan kinerja pada suatu simpang, beberapa data tersebut berupa kode pendekat, tipe lingkungan jalan, hambatan samping, median, kelandaian, belok kiri langsung, kendaraan parkir, lebar pendekat (W_A), lebar masuk (W_{MASUK}), belok kiri langsung (W_{LTOR}), lebar keluar (W_{KELUAR}) dan waktu siklus eksisting (dihitung berdasarkan kondisi waktu siklus dilapangan).

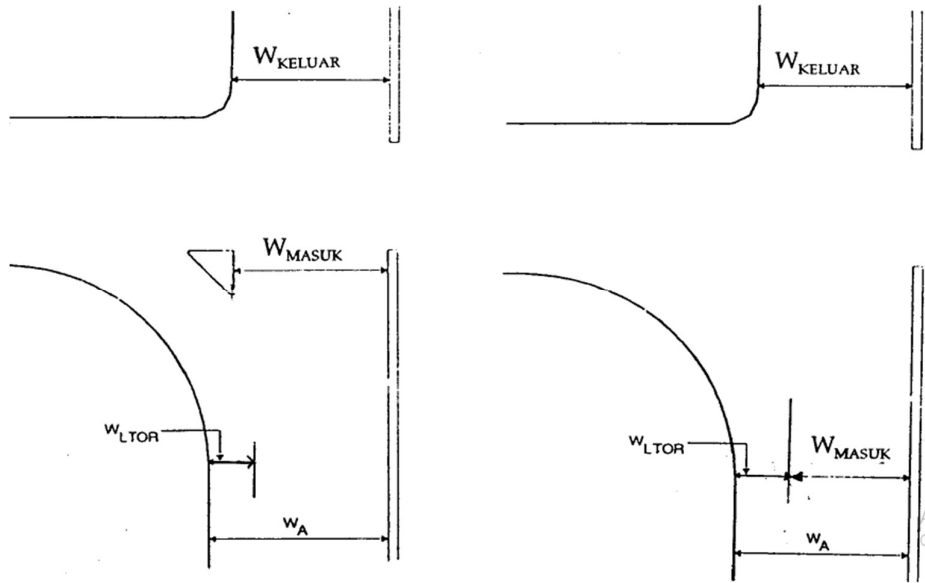
Menurut MKJI (1997) waktu hijau yang lebih pendek dari 10 detik harus dihindari, karena dapat mengakibatkan pelanggaran lampu merah yang berlebihan dan kesulitan bagi pejalan kaki untuk menyebrang jalan.

2. Lebar Pendekat

Lebar pendekat adalah lebar bagian dari sebuah pendekat di suatu simpang yang digunakan sebagai dasar perhitungan yaitu berupa W_A , W_{MASUK} , W_{LTOR} dan W_{KELUAR} , kemudian dicari lebar efektif (W_e) untuk perhitungan kapasitas.

Lebar efektif adalah lebar bagian pendekat/lengan simpang yang digunakan kedalam perhitungan kapasitas, dengan mempertimbangkan W_A , W_{MASUK} , W_{LTOR} dan W_{KELUAR} .

Perhitungan lebar efektif (W_e) dengan cara menggunakan pendekat pulau lalu lintas atau pendekat tanpa pulau lalu lintas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.12 Pendekat dengan pulau dan tanpa pulau

(Sumber: MKJI, 1997)

3. Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas adalah arus yang dihitung dan dipilih sebagai data acuan perhitungan berdasarkan per satuan jam atau lebih periode untuk mendapatkan volume jam puncak (VJP) pada waktu pagi, siang dan sore. Volume jam puncak (VJP) dalam kend/jam, kemudian dikonversikan ke dalam bentuk satuan smp/jam. Dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$Q = (QLV \times empLV) + (QHV \times empHV) + (QMC \times empMC) \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana:

Q = Total arus kendaraan

QLV, HV, MC = Arus setiap jenis – jenis kendaraan

empLV, HV, MC = Nilai emp untuk setiap jenis kendaraan

Tabel 3. 1 Ekvivalen Mobil Penumpang emp (MKJI, 1997)

Jenis Kendaraan	emp tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Dalam menentukan tipe pendekat (*approach*) yaitu terlindung (P) atau terlawan (O). berdasarkan paduan MKJI 1997 sebagai berikut.

Tipe pendekat	Keterangan	Cotoh pola-pola pendekatan
Terlindung P	Arus berangkat tanpa konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan satu arah Jalan satu arah Simpang T
		Jalan dua arah, gerakan belok kanan terbatas
	Jalan dua arah, fase sinyal terpisah untuk masing-masing arah.	
Terlawan O	Arus berangkat dengan konflik dengan lalu lintas dari arah berlawanan	Jalan dua arah, arus berangkat dari arah-arah berlawanan dalam fase yang sama. Semua belok kanan tidak terbatas.

Gambar 3.13 Tipe Pendekat
(Sumber: MKJI, 1997)

4. Rasio Belok

Rasio belok adalah rasio lalu lintas berbelok pada simpang terbagi yaitu rasio belok kanan (PRT) dan rasio belok kiri (PLT). Dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$PLT = \frac{LT(smp/jam)}{Q_{totalLT} (smp/jam)} \dots\dots\dots (3. 2)$$

$$PRT = \frac{RT(smp/jam)}{Q_{totalRT} (smp/jam)} \dots\dots\dots (3. 3)$$

Dimana:

P LT, P RT = Rasio arus belok kiri dan kanan

LT, RT = Arus belok kiri dan kanan (smp/jam)

Qtotal LT, QRT = Arus total belok kiri dan kanan (smp/jam)

5. Arus Jenuh (S)

Arus jenuh adalah hasil perkalian dari arus jenuh dasar (So) untuk keadaan ideal dengan faktor penyesuaian (F), dalam saruan smp/jam. Dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$S = SO \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT (smp/jam) \dots\dots\dots (3. 4)$$

Dimana:

S = Arus jenuh nyata (smp/jam)

So = Arus jenuh dasar (smp/jam)

FCS = Faktor koreksi ukuran kota

FSF = Faktor penyesuaian hambatan samping

FP = Faktor penyesuaian parkir tepi jalan

FG = Faktor penyesuaian kelandaian jalan

FRT = Faktor koreksi belok kanan

FLT = Faktor koreksi belok kiri

a. Arus Jenuh Dasar (S_0)

Arus jenuh dasar adalah besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi ideal per satuan smp/jam hijau. Dalam menentukan (S_0) terdapat dua jenis berbeda yaitu:

1) Untuk pendekat – Tipe P (arus terlindung)

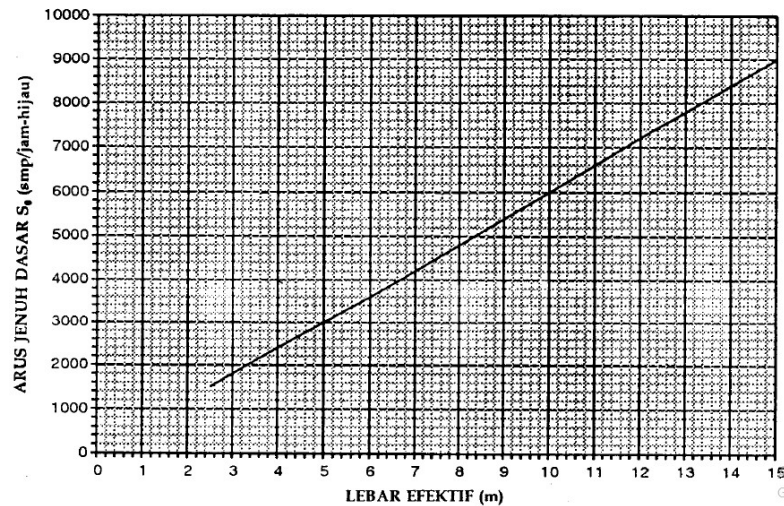
Persamaan:

$$S_0 = 600 \times W_e \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (3. 5)$$

Dimana:

S_0 = Arus jenuh dasar (smp/jam)

W_e = Lebar efektif



Gambar 3.14 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat P
(Sumber: MKJI, 1997)

2) Untuk pendekat – Tipe O (arus terlawan)

Nilai S_0 ditentukan dari gambar C-3:2 di dalam MKJI 1997 (untuk pendekat tanpa lajur belok kanan terpisah) dan gambar C-3:3 di dalam (untuk pendekat dengan lajur belok kanan terpisah) sebagai fungsi dari W_e , Q_{RT} dan Q_{RTO} .

Gunakan gambar-gambar tersebut untuk menentukan nilai arus jenuh dasar (S_0) pada keadaan di mana lebar pendekatan lebih besar dan lebih kecil dari pada W_e dan kemudian interpolasi.

b. Faktor Penyesuaian Kota (Fcs)

Faktor penyesuaian kota berdasarkan peraturan di dalam MKJI 1997 sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (MKJI, 1997)

Penduduk Kota (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

c. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FSF)

Faktor penyesuaian hambatan samping berdasarkan peraturan di dalam MKJI 1997 sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (MKJI, 1997)

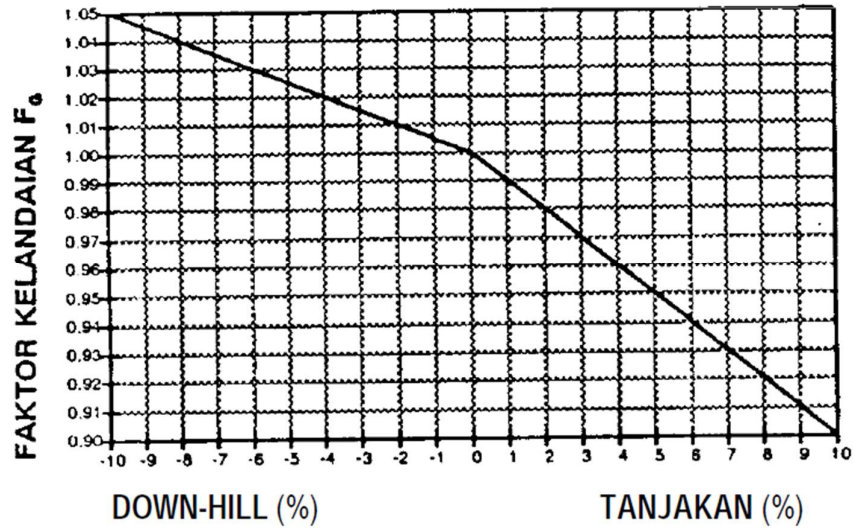
Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
Komersial (COM)	Tinggi	(O)	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
		(P)	0,93	0,91	0,88	0,87	0,85	0,81
	Sedang	(O)	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
		(P)	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82

Tabel 3. 4 Tabel Lanjutan

Lingkungan Jalan	Hambatan Samping	Tipe Fase	Rasio Kendaraan Tak Bermotor					
			0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	$\geq 0,25$
	Rendah	(O)	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,72
		(P)	0,95	0,93	0,90	0,89	0,87	0,83
	Tinggi	(O)	0,96	0,91	0,86	0,81	0,78	0,72
		(P)	0,96	0,94	0,92	0,89	0,86	0,84
Pemukiman (RES)	Sedang	(O)	0,97	0,92	0,87	0,82	0,79	0,73
		(P)	0,97	0,95	0,93	0,90	0,87	0,85
	Rendah	(O)	0,98	0,93	0,88	0,83	0,80	0,74
		(P)	0,98	0,96	0,88	0,83	0,80	0,74
Akses Terbatas (RA)	T/S/R	(O)	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75
		(P)	1,00	0,98	0,95	0,93	0,90	0,88

d. Faktor Penyesuaian Kelandaian (FG)

Faktor penyesuaian kelandaian di tentukan berdasarkan peraturan di dalam MKJI 1997 sebagai berikut.



Gambar 3.15 Faktor Kelandaian (FG)

(Sumber: MKJI, 1997)

e. Faktor Penyesuaian Parkir (FP)

Faktor penyesuaian parkir adalah jarak garis henti sampai kendaraan yang parkir pertama dan lebar pendekat (*approach*). Dapat di tentukan dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$Fp = \left[\frac{Lp}{3} - (WA - 2) \times \left(\frac{Lp}{3} - g \right) / WA \right] / g \dots\dots\dots (3.6)$$

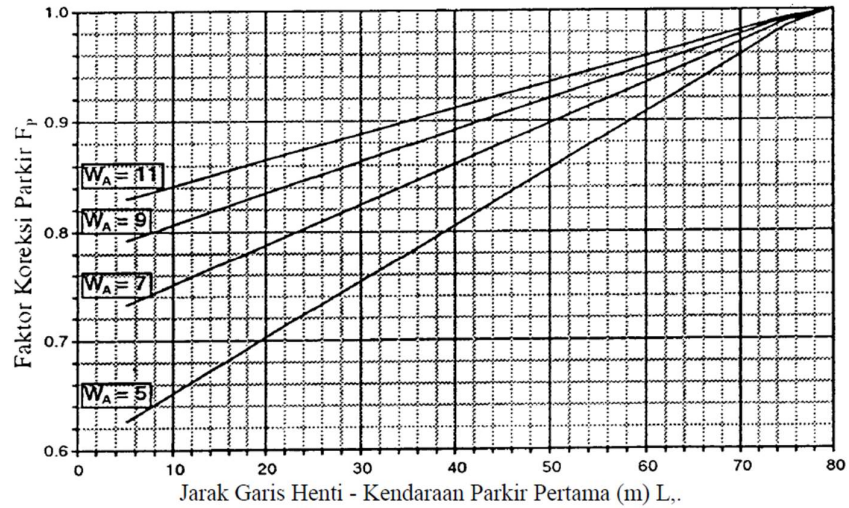
Dimana:

Lp = Jarak antara garis henti dan kendaraan yang diparkir pertama (m) (atau panjang lajur pendek)

WA = Lebar pendekat (m)

G = Waktu hijau pada pendekat

Bisa di tentukan menggunakan grafik dari MKJI 1997. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.16 Faktor Kendaraan Parkir (F_p)

(Sumber: MKJI, 1997)

f. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)

Faktor Penyesuaian belok kanan adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan. Dapat di tentukan dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

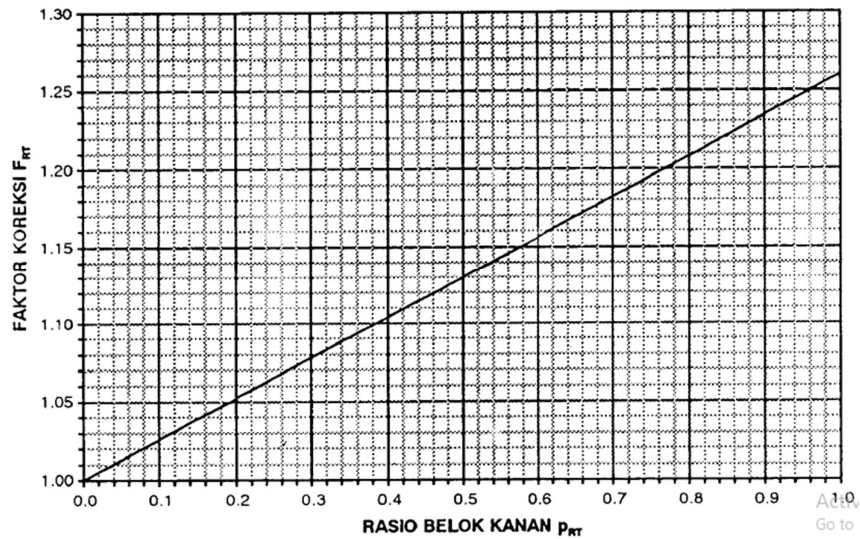
$$FRT = 1,0 + PRT \times 0,26 \dots \dots \dots (3.7)$$

Dimana:

FRT = Faktor penyesuaian belok kanan

PRT = Rasio arus belok kanan

Bisa di tentukan menggunakan grafik dari MKJI 1997. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.17 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})
(Sumber: MKJI, 1997)

g. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)

Faktor Penyesuaian belok kiri adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri. Dapat di tentukan dengan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

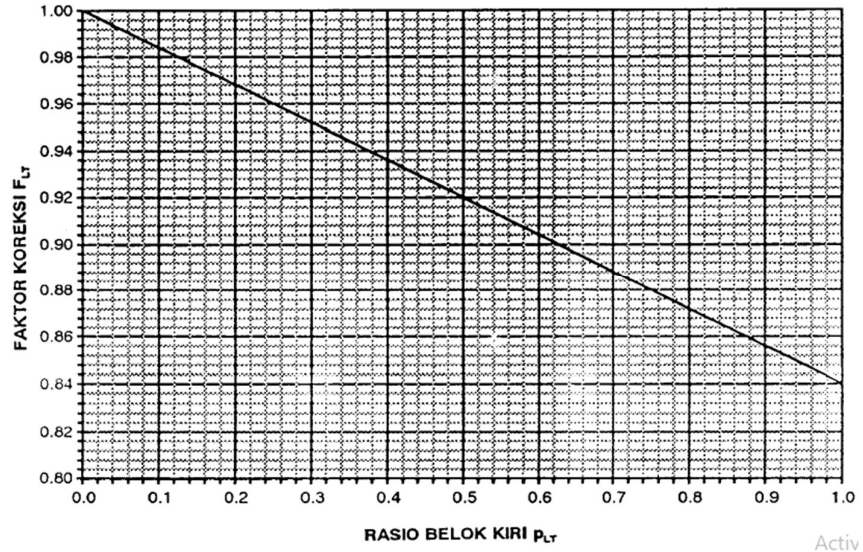
$$FLT = 1,0 + PLT \times 0,16 \dots\dots\dots (3. 8)$$

Dimana:

FLT = Faktor penyesuaian belok kanan

PLT = Rasio arus belok kanan

Bisa di tentukan menggunakan grafik dari MKJI 1997. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.18 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (FLT)
(Sumber: MKJI, 1997)

6. Waktu Siklus Sebelum Penyesuaian (Cua)

Hitung waktu siklus sebelum penyesuaian (Cua) untuk pengendalian waktu tetap. Untuk melihat kinerja kondisi eksisting gunakan nilai LTI (waktu hilang) dan IFR (dari hubungan grafik waktu siklus eksisting dan IFR).

Persamaan:

$$Cua = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - IFR) \dots\dots\dots (3.9)$$

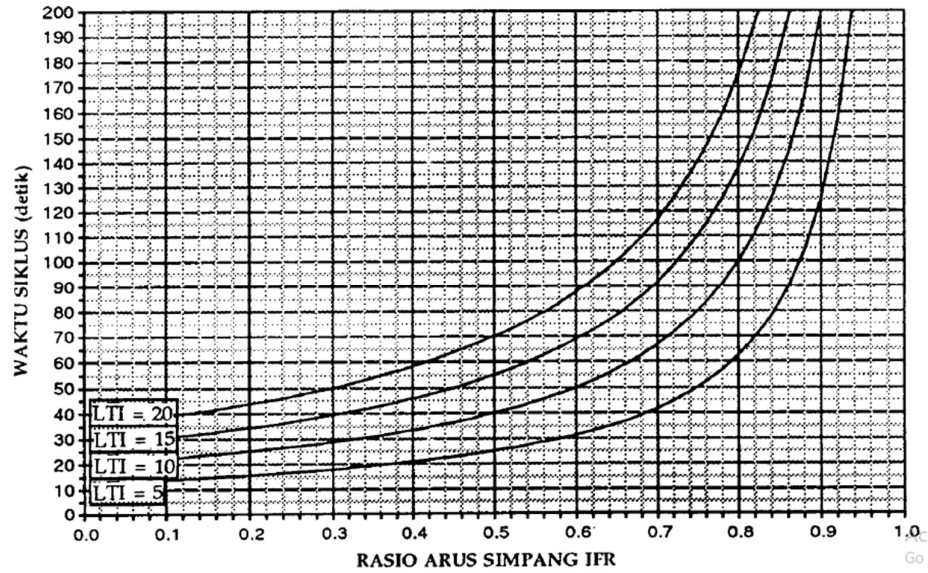
Dimana:

Cua = Waktu siklus sebelum penyesuaian sinyal (det)

LTI = Waktu hilang total per siklus (det)

IFR = Rasio arus simpang

Dapat juga di peroleh menggunakan grafik dibawah.



Gambar 3.19 Grafik Hubungan Waktu Siklus dan Rasio Arus Simpang
(Sumber: MKJI, 1997)

Tabel dibawah memberikan waktu siklus yang disarankan untuk keadaan yang berbeda.

Tabel 3. 5 Penetapan Waktu Siklus Normal (MKJI, 1997)

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak (det)
Pengaturan dua – fase	40 – 80
Pengaturan tiga – fase	50 – 100
Pengaturan empat - fase	80 – 130

Nilai yang lebih rendah dipakai untuk simpang dengan lebar jalan <10 m, sedangkan yang lebih tinggi untuk jalan yang lebih lebar. Waktu siklus jika lebih rendah dari yang di sarankan maka akan menyebabkan kesulitan bagi pejalan kaki saat menyeberang. Waktu siklus yang melebihi 130 detik harus di hindari kecuali pada kasus yang sangat khusus (simpang besar), karena dapat menyebabkan kerugian dalam kapasitas keseluruhan.

Jika hasil hitungan menunjukkan waktu siklus yang jauh lebih tinggi dari pada batas yang disarankan, maka menandakan bahwa kapasitas denah simpang adalah tidak mencukupi.

7. Menghitung Waktu Hijau (g)

Sebelum menghitung waktu hijau, maka tentukan terlebih dahulu rasio arus (FR) dan rasio fase (PR) pada masing-masing pendekatan.

a. Rasio arus (FR)

Perhitungan rasio arus menggunakan persamaan berikut.

Persamaan:

$$FR = Q/S \dots\dots\dots(3. 10)$$

Dimana:

FR = Rasio Arus

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam)

Hitung rasio arus simpang (IFR) dari jumlah nilai masing-masing FR pendekatan $\sum(FR_{crit})$.

b. Rasio fase (PR)

Perhitungan rasio arus menggunakan persamaan berikut.

Persamaan:

$$PR = FR_{crit}/IFR \dots\dots\dots(3. 11)$$

Dimana:

PR = Rasio fase

FR_{crit} = Rasio arus kritis

IFR = Rasio arus

c. Waktu hijau (g_i)

Menghitung waktu hijau pada setiap fase. Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$g_i = (Cua - LTI) \times PR_i \dots\dots\dots (3. 12)$$

Dimana:

g_i = Waktu hijau dalam fase – i (det)

Cua = Waktu siklus yang ditentukan (det)

LTI = Total waktu hilang persiklus

PR_i = Perbandingan fase, $FR_{crit} / \sum(FR_{crit})$

8. Kapasitas Simpang (C)

Kapasitas simpang adalah kemampuan dimana simpang dapat menampung arus lalu lintas maksimum persatuan waktu dinyatakan dalam smp/jam.

Persamaan:

$$C = S \times g / c \dots\dots\dots (3. 13)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

S = Arus jenuh (smp/jam)

g = Waktu hijau (detik)

c = Waktu siklus yang sudah ditentukan (detik)

9. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam melihat kinerja simpang tersebut. Nilai DS menunjukkan apakah simpang tersebut mempunyai permasalahan kapasitas atau tidak. Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$DS=Q/C \dots\dots\dots(3. 14)$$

Dimana:

- DS = Derajat Kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

10. Perilaku Lalu lintas

Setelah di dapatkan data hasil perhitungan SIG-IV, maka dapat di hitung nilai-nilai perilaku lalu lintas berupa panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan.

a. Panjang Antrian

Panjang antrian adalah banyaknya kendaraan yang berada pada simpang tiap jalur disaat nyala lampu merah.

Hitunglah jumlah antrian smp (NQ1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya, menggunakan data hasil derajat kejenuhan (DS). Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

Untuk $DS > 0,5$:

$$NQ1=0,25 \times C \times \left[(DS-1) + \sqrt{(DS-1)^2 + \frac{8 \times (DS-0,5)}{C}} \right] \dots\dots\dots (3. 15)$$

Untuk $DS < 0,5$: $NQ1 = 0$

Dimana:

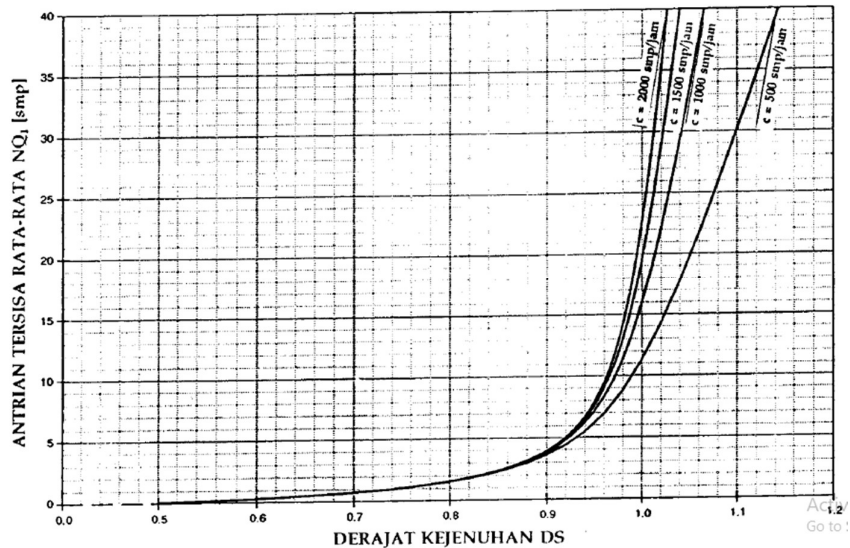
NQ1 = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

DS = Derajat kejenuhan

GR = Rasio hijau

C = Kapasitas (smp/jam)

Bisa di tentukan menggunakan grafik dari MKJI 1997. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.20 Grafik Penentuan Nilai NQ1
(Sumber: MKJI, 1997)

Hitunglah jumlah antrian yang datang selama fase merah smp (NQ2). Dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Persamaan:

$$NQ2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \dots \dots \dots (3.16)$$

Dimana:

NQ2 = Jumlah smp yang datang selama fase merah

DS = Derajat Kejenuhan

GR = Rasio hijau

c = Waktu siklus (det)

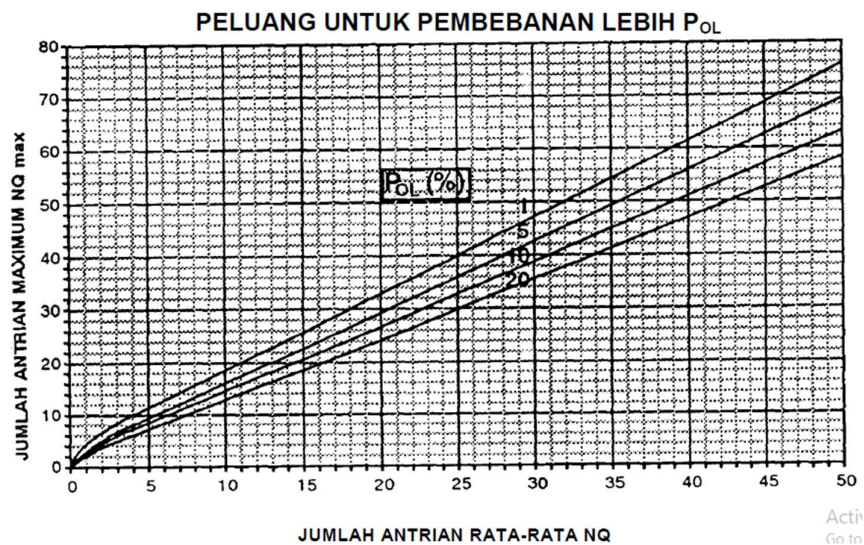
Qmasuk = Arus lalu lintas tempat masuk LTOR (smp/jam)

Hitunglah jumlah kendaraan antri pada NQ1 dan NQ2. Dengan persamaan berikut.

Persamaan:

$$NQ = NQ1 + NQ2 \dots\dots\dots(3. 17)$$

Untuk nilai (NQmax) diperoleh menggunakan grafik dari MKJI 1997. Dengan menghubungkan nilai NQ dan probabilitas overloading POL (%). Untuk perencanaan dan desain digunakan POL < 5% sedangkan untuk operasional POL 5 – 10%. Dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.21 Grafik Penentuan Nilai NQmax
(Sumber: MKJI, 1997)

Hitunglah panjang antrian (QL) dari perkalian NQmax dengan luas rata-rata per smp (20 m²) kemudian dibagi dengan lebar masuk
Persamaan:

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}} \dots\dots\dots(3. 18)$$

Dimana:

- QL = Panjang antrian (m)
- NQmax = Panjang antrian maksimum (m)
- Wmasuk = Lebar masuk pendekat (m)

b. Kendaraan Terhenti (NS)

Hitung angka henti (NS) pada masing-masing pendekat dan diartikan sebagai jumlah rata-rata kendaraan berhenti per smp. Menggunakan persamaan berikut.

Persamaan:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \dots\dots\dots (3. 19)$$

Dimana:

c = Waktu siklus (det)

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

Hitung jumlah kendaraan terhenti (Nsv) pada masing-masing pendekat. Menggunakan persamaan berikut.

Persamaan:

$$Nsv = Q \times NS \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (3. 20)$$

Hitung angka henti seluruh simpang (NStot) dengan membagi jumlah kendaraan terhenti pada seluruh pendekat dengan arus simpang total Q (kend/jam). Menggunakan persamaan berikut.

Persamaan:

$$NStot = \frac{\sum Nsv}{Q_{tot}} \dots\dots\dots (3. 21)$$

Dimana:

NStot = Angka henti seluruh simpang

Qtot = Jumlah kendaraan terhenti seluruh pendekat (kend/jam)

c. Tundaan (*delay*)

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang dibandingkan situasi tanpa simpang. Tundaan terdiri dari 2 komponen yaitu tundaan lalu lintas (DT) dan tundaan geometrik (DG).

1) Tundaan lalu lintas (DT)

Tundaan lalu lintas adalah waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan.

Persamaan:

$$DT = c \times A + \frac{NQ \times 3600}{C} \dots\dots\dots (3. 22)$$

Dimana:

DT = Tundaan lalu lintas rata – rata (det/smp)

c = Waktu siklus yang disesuaikan (det)

$$A = \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

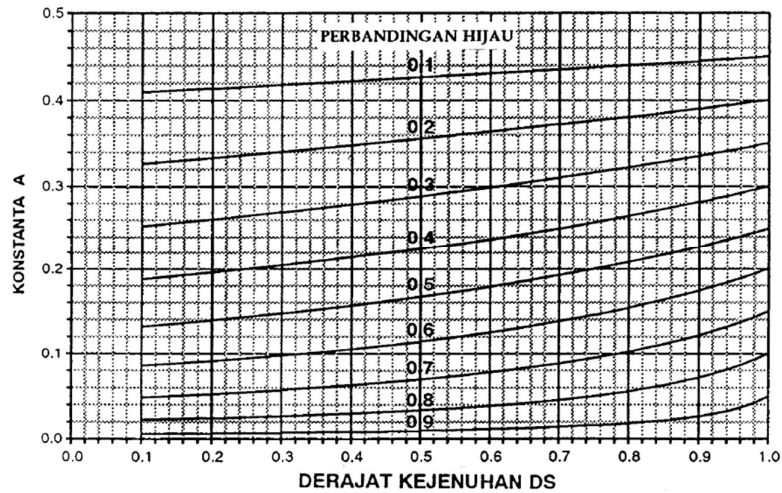
GR = Rasio hijau (g/c)

DS = Derajat Kejenuhan

NQ = Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya

C = Kapasitas (smp/jam)

Nilai A bisa juga didapatkan melalui grafik hubungan derajat kejenuhan (DS) dan konstanta (A). bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.22 Grafik Penentuan Nilai A
(Sumber: MKJI, 1997)

2) Tundaan Geometrik (DG)

DG adalah disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpang dan/atau yang terhenti oleh lampu merah.

Persamaan:

$$DG_j = (1 - P_{sv}) \times PT \times 6 + (P_{sv} \times 4) \dots \dots \dots (3. 23)$$

Dimana:

DG_j = Tundaan geometri rata – rata pedekat j (det/smp)

P_{sv} = Rasio kendaraan terhenti

PT = Rasio kendaraan berbelok pada pendekat

Tundaan rata-rata (det/smp) adalah jumlah dari tundaan lalu lintas rata-rata dan tundaan geometri rata-rata

Persamaan:

$$D = DT + DG \dots \dots \dots (3. 24)$$

Tundaan total (smp/det) adalah perkalian tundaan rata-rata dengan arus lalu lintas

Persamaan:

$$D_{tot} = D \times Q \dots\dots\dots (3. 25)$$

3) Tundaan Rata-Rata Seluruh Sempang (D1)

Hitung tundaan rata-rata seluruh sempang (D1). Tundaan rata-rata seluruh sempang dengan membagi jumlah nilai (Q_{tot}) dalam (smp/jam).

Persamaan:

$$D1 = \frac{\sum(Q \times D)}{Q_{tot}} \dots\dots\dots (3. 26)$$

11. Tingkat Pelayanan Sempang (*Level of Service*)

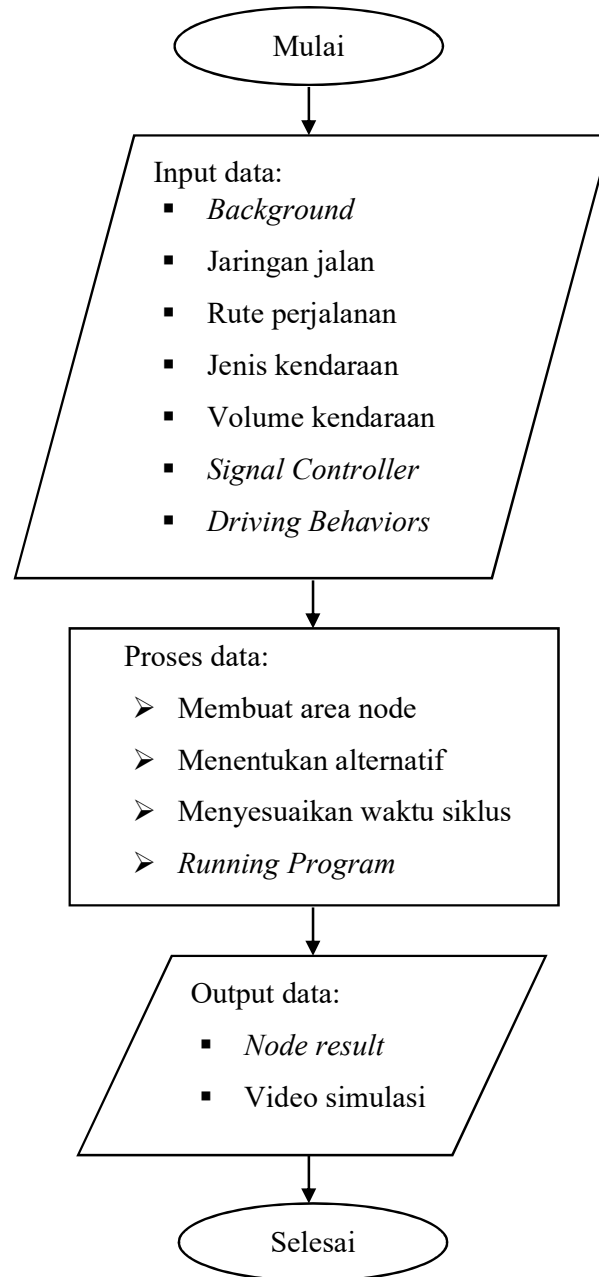
Tingkat pelayanan adalah suatu ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang mutu berkendara dan menerangkan kondisi operasional suatu arus lalu lintas.

Tabel 3. 6 Tingkat Pelayanan Sempang (Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96, 2015)

Tingkat Pelayanan	Tundaan Per kendaraan (det/kend)	Kriteria
A	$\leq 5,0$	Baik Sekali
B	5,10 – 15,0	Baik
C	15,1 – 25,0	Sedang
D	25,1 – 40,0	Kurang
E	40,1 – 60,0	Buruk
F	≥ 60	Buruk Sekali

3.8. Pemodelan *PTV VISSIM*

Data primer maupun sekunder hasil pengamatan di lapangan yang sudah didapat, kemudian di *input* kedalam *software PTV VISSIM*. Dari hasil pemodelan nantinya akan menghasilkan animasi 2D dan 3D yang menampilkan, yaitu: data volume lalu lintas, dan tundaan rata – rata (*delay*) pada kondisi eksisting. Detailnya bisa dilihat pada diagram alir dibawah ini:



Gambar 3.23 Diagram Alir Pemodelan VISSIM

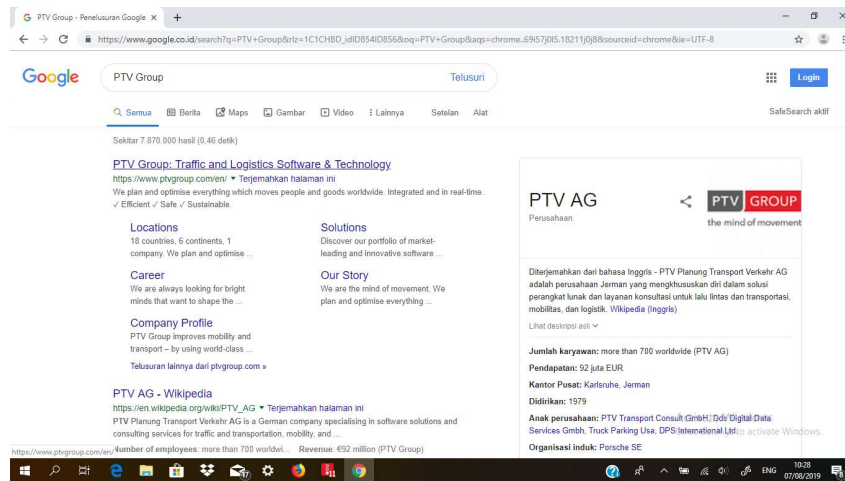
3.8.1. Langkah – langkah Pemodelan VISSIM

Berikut adalah langkah-langkah pemodelan simulasi simpang menggunakan *software PTV VISSIM* :

1. *Download Software PTV VISSIM*

Sebelum mengoperasikan *software VISSIM*, berikut adalah cara pengunduhan melalui *website ptvgroup.com* untuk *student version*.

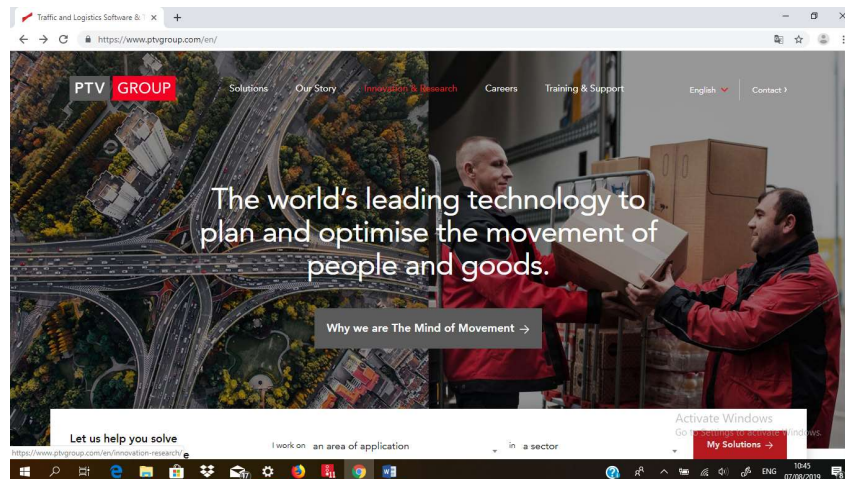
a. Buka *Chrome* atau aplikasi peramban lainnya – ketik *PTV Group*



Gambar 3.24 Tampilan Link *PTV Group*

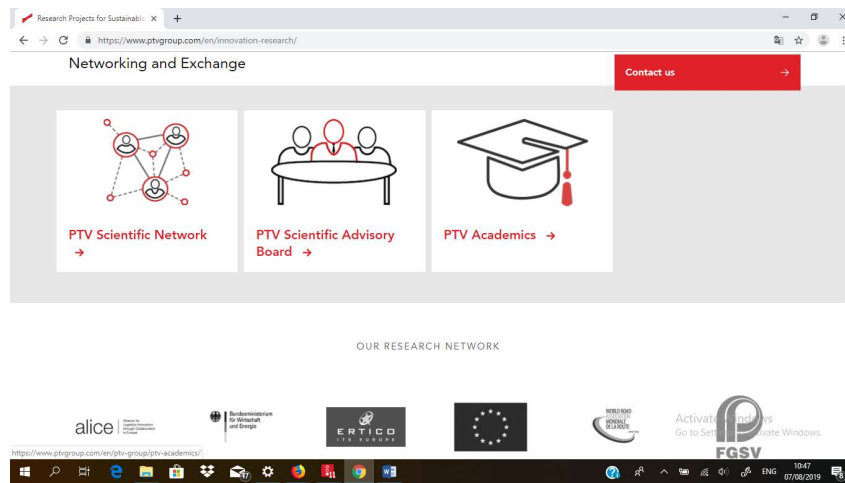
b. Pilih “*PTV Group: Traffic and Logistics Software & Technology*” pada bagian atas.

c. Setelah masuk pada halaman *Home Page* – klik *Innovation & Research*



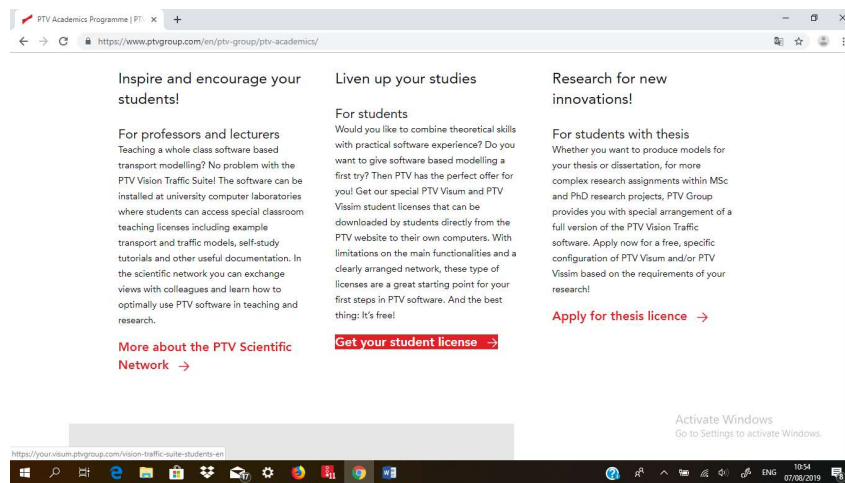
Gambar 3.25 Tampilan *Home Page PTV Group*

- d. Kemudian *scroll* pada halaman paling bawah pada menu *Networking and Exchange* – klik *PTV Academics*



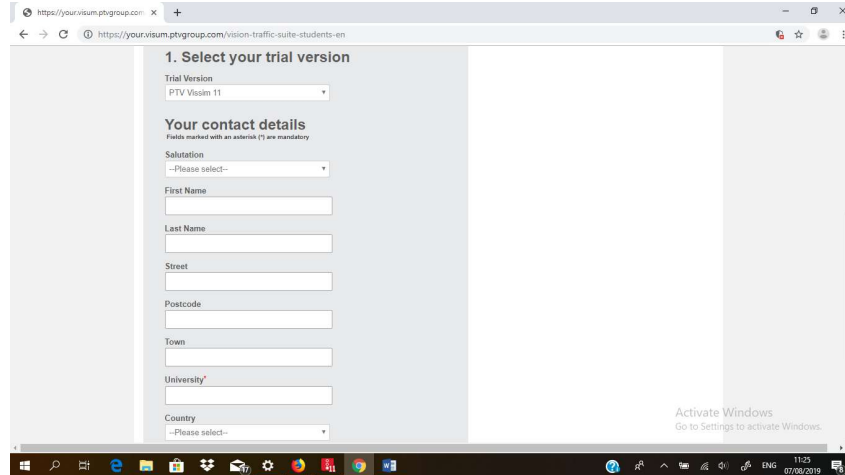
Gambar 3.26 Tampilan *PTV Group - Networking and Exchange*

- e. Setelah masuk pada halaman *Networking and Exchange* – klik *Get your student license*



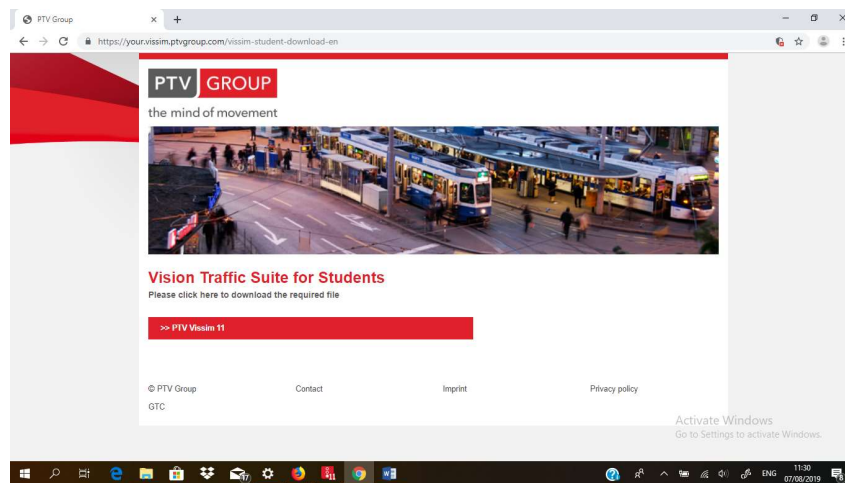
Gambar 3.27 Tampilan *PTV Group - Networking and Exchange* –
PTV Academics

- f. Sebelum proses *Download* dilakukan, isilah data yang sudah tersedia sesuai ketentuan – klik *Submit*.



Gambar 3.28 Tampilan *PTV Group - Networking and Exchange – PTV Academics – Vision Traffic Suite for Student*

g. Setelah itu akan muncul tampilan berikut – klik *PTV Vissim 11*.



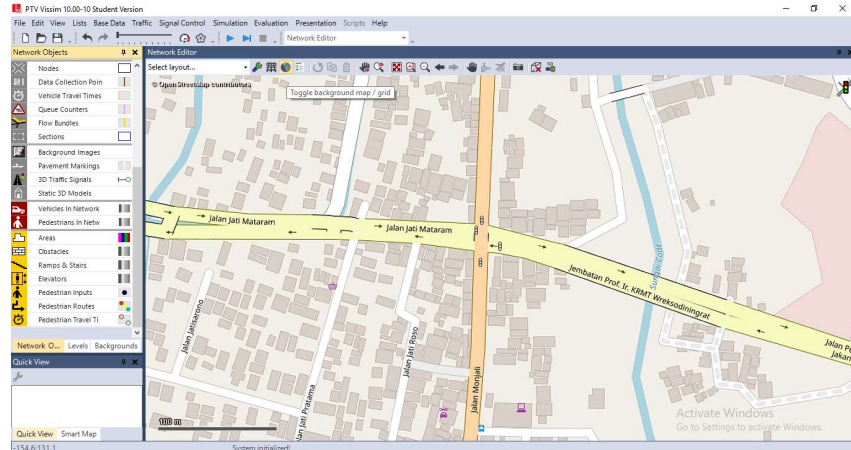
Gambar 3.29 Tampilan *PTV Group - Networking and Exchange – PTV Academics – Vision Traffic Suite for Student – Download*

Setelah proses pengunduhan selesai dilakukan, kemudian lakukan penginstalan aplikasi berdasarkan langkah – langkah atau mengikuti aturan *default* pada program tersebut. Jalankan aplikasi dan lakukan pemodelan lalu lintas dengan cara berikut.

2. *Input Background*

Memasukan *Background image* sesuai dengan lokasi penelitian pada pemodelan, dengan cara berikut ini.

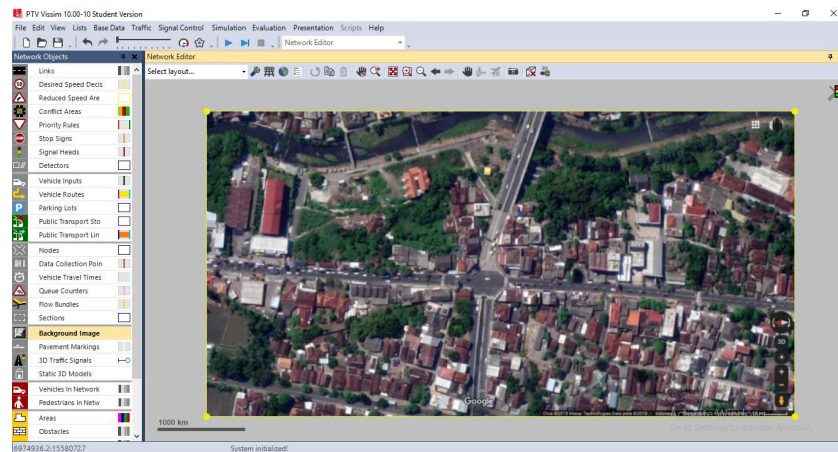
- a. *Background map/grid* pada *sub menu toogle*
- b. Klik *Globe*, dipilih peta sesuai lokasi penelitian yang akan dimodelkan



Gambar 3.30 Tampilan *Background Map* Pada Lokasi Penelitian

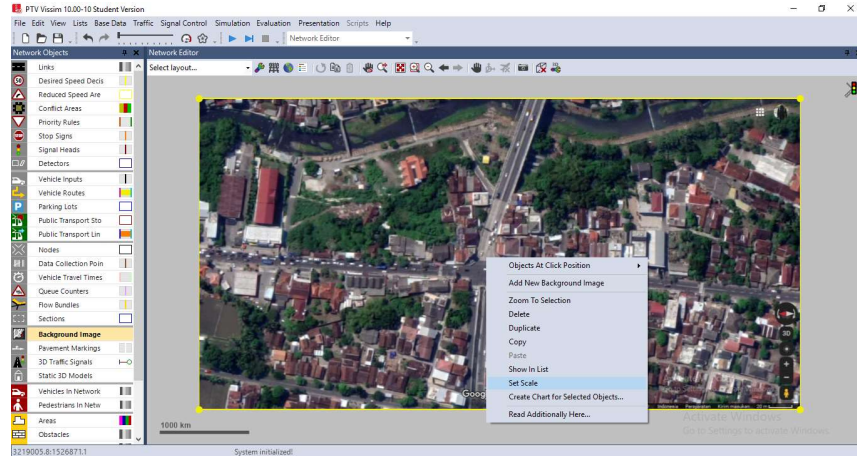
Selain menggunakan *Background map/grid* bisa juga dengan menggunakan *Background Images* dan gambar yang diambil dari *Google Maps*.

- a. Pada menu *Network Object* – klik *Background Images* – klik kanan dan pilih gambar lokasi penelitian yang akan dimodelkan



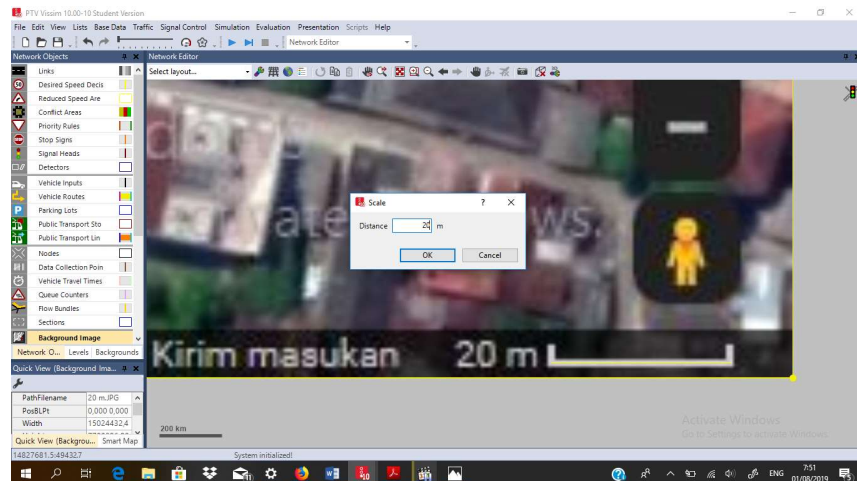
Gambar 3.31 Tampilan *Background Images*

- b. Klik CTRL + klik kanan – pilih *Set Scale* – tentukan berapa ukuran garis asli yang ingin diisi.



Gambar 3.32 Tampilan *Background Images – Set Scale*

- c. Tarik garis *Scale* pada sebelah kanan 20 m – Isi angka sesuai skala yaitu 20

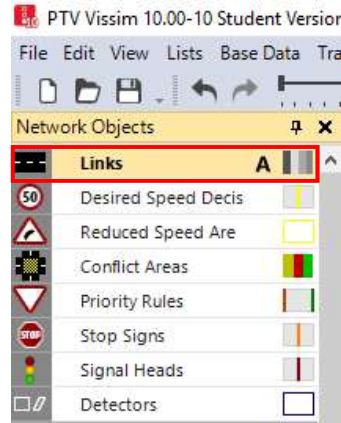


Gambar 3.33 Tampilan Proses *Scale Background*

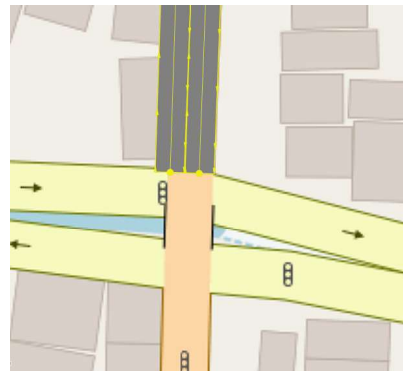
3. Jaringan Jalan

Membuat jaringan jalan yaitu *link* dan *connector* jalan sesuai dengan keadaan dilapangan, dengan cara berikut ini.

- a. Klik *Link* – (Shift + klik kanan)

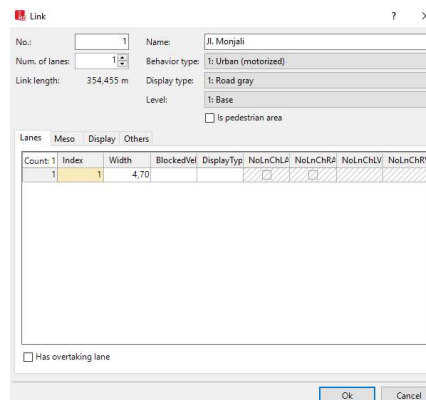


Gambar 3.34 Tampilan Menu *Network Object*

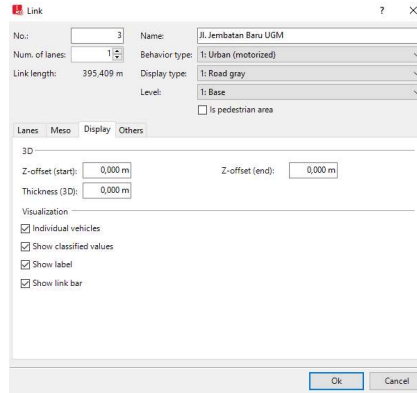


Gambar 3.35 Tampilan *Link* Sesudah dibuat

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



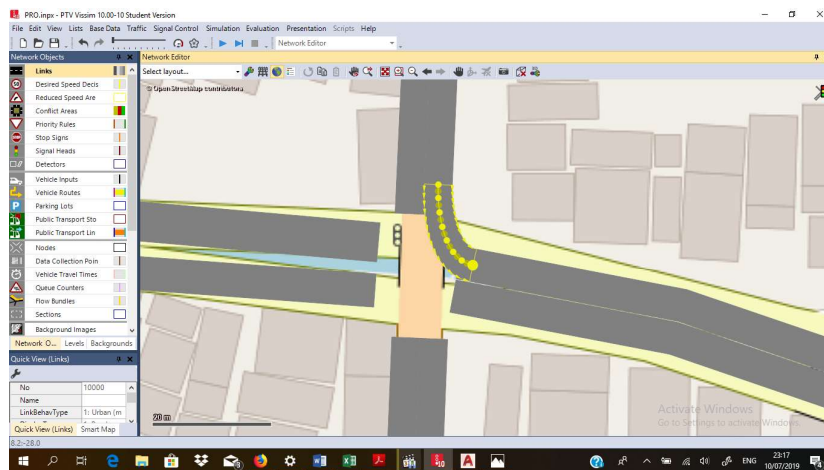
Gambar 3.36 Tampilan Jendela *Link*



Gambar 3.37 Tampilan Jendela *Link - Display*

Setelah membuat jaringan jalan *Link*, kemudian membuat *Connector* dengan dengan cara berikut ini.

- a. Klik (*Shift* + klik kanan) pada rute *Link*, kemudian di hubungkan ke *Link* berikutnya, sesuai arah pergerakan kendaraan.



Gambar 3.38 Membuat *Connector*

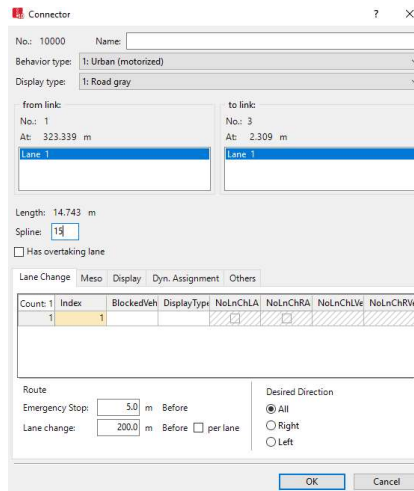
- b. Kemudian akan muncul jendela seperti ini. Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan pada bagian ini yaitu:

➤ *Spline*

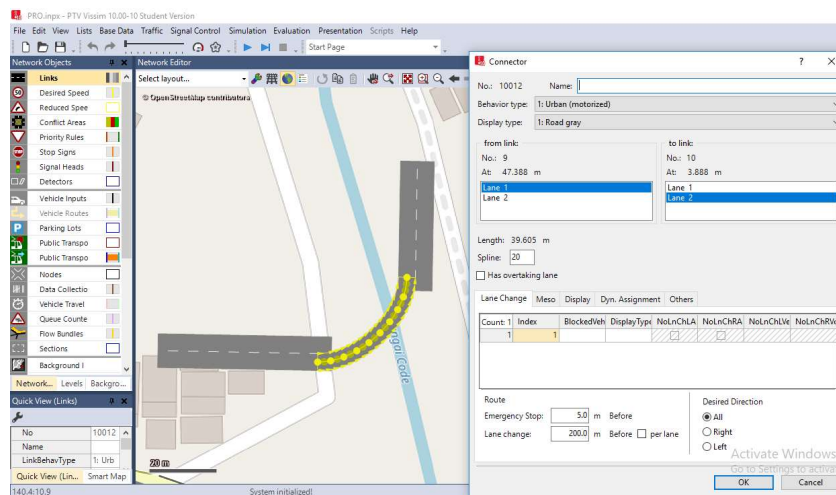
Masukan nilai pada kolom *spline* sesuai dengan kebutuhan (untuk menampilkan titik konektor semakin banyak titik maka tampilan semakin halus) khususnya pada bagian tikungan.

➤ *From Link to Link*

Tampilan ini akan muncul apabila pada *link* memiliki lebih dari satu lajur. Apabila teradapat hal tersebut, pilihlah lah lajur mana yang akan disambungkan.



Gambar 3.39 Tampilan Jendela *Connector*

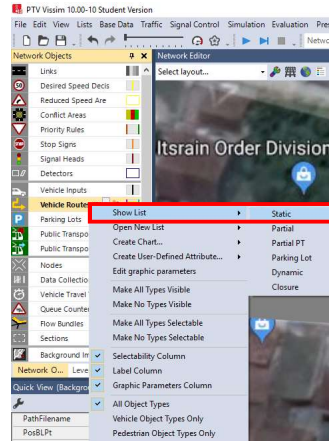


Gambar 3.40 Contoh *from link to link* Menghubungkan Lajur 1 ke Lajur 2

4. Rute Perjalanan

Membuat rute perjalanan yaitu arus pergerakan kendaraan atau lalu lintas yang akan dilakukan, dengan cara berikut :

- a. Klik *Vehicle Routes* pada *sub menu Network Object – Show Lists - Static*



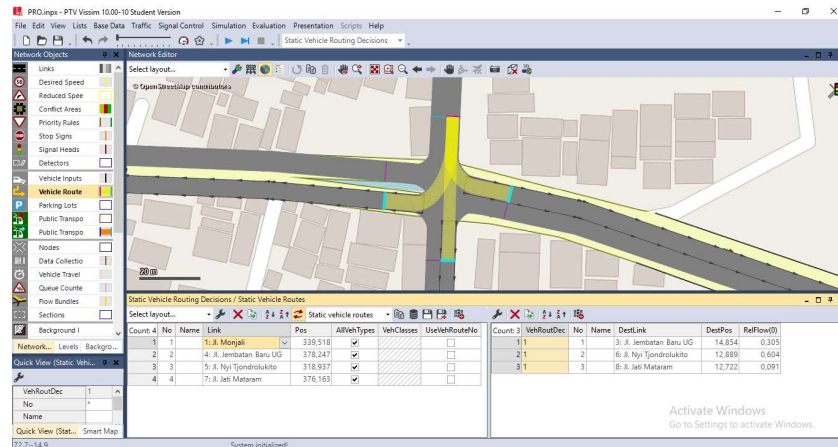
Gambar 3.41 Tampilan Sub Menu *Vehicle Routes* – *Show List - Static*

- b. Kemudian Klik Shift (ditahan sampai pembuatan rute selesai) + klik kanan – buatlah rute sesuai arah pergerakan kendaraan



Gambar 3.42 Tampilan Rute Perjalanan

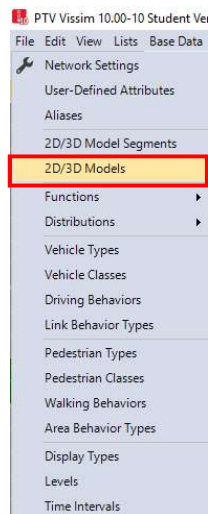
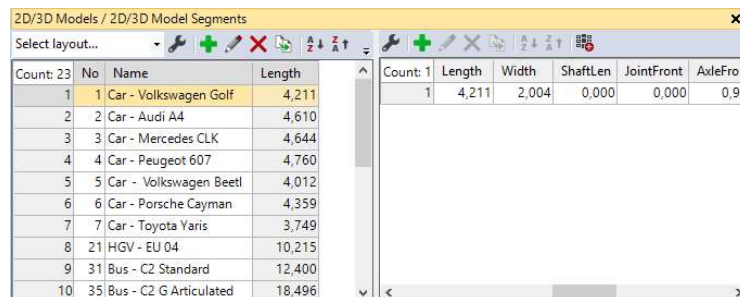
- c. Setelah itu akan muncul tampilan *Window* baru dibawah layar seperti berikut.
- *AllVehTypes* dicentang apabila rute tersebut digunakan untuk semua jenis kendaraan. Apabila rute tersebut khusus untuk salah satu jenis kendaraan saja, hilangkan centang pada kolom tersebut.
 - *VehClasses* adalah kolom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

Gambar 3.43 Tampilan *Static Vehicle Routing Decisions*

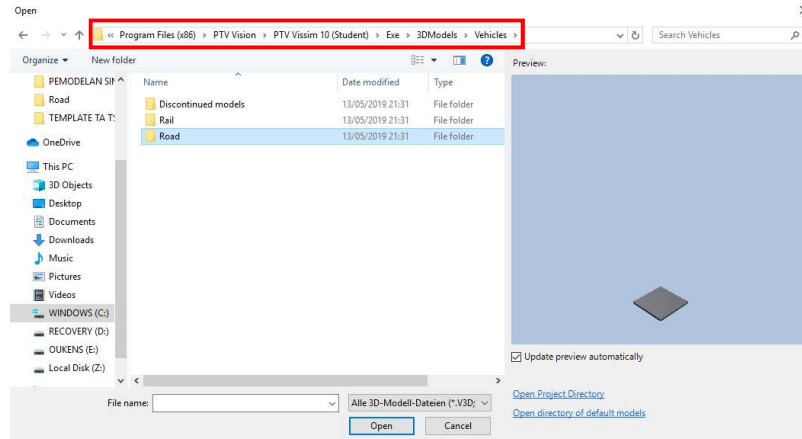
5. Jenis kendaraan

Memasukan kendaraan ke dalam program *VISSIM* disesuaikan dengan jenisnya masing-masing berdasarkan hasil pengambilan data survei lapangan dan dikelompokkan sesuai jenisnya, dilakukan dengan cara berikut:

- Klik *Base data* pada menu *Bar – 2D/3D Models*

Gambar 3.44 Tampilan menu *Base Data – 2D/3D Models*Gambar 3.45 Tampilan Menu *2D/3D Models*

- b. Setelah itu memunculkan tampilan *2D/3D Models*, klik *add (+)* – cari *file PTV VISION* yang sudah terpasang di computer atau laptop, cari folder *Exe – 3D Models – Vehicles – Road* – Klik *Open*. Kemudian akan muncul tampilan sebagai berikut, pilihlah jenis kendaraan sesuai kondisi survei.



Gambar 3.46 Tampilan *Explore Folder* Untuk Memasukan Jenis – Jenis Kendaraan

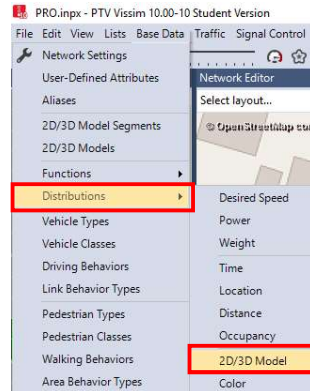


Gambar 3.47 Tampilan Jendela *2D/3D Models*

6. Pengelompokan Jenis Kendaraan

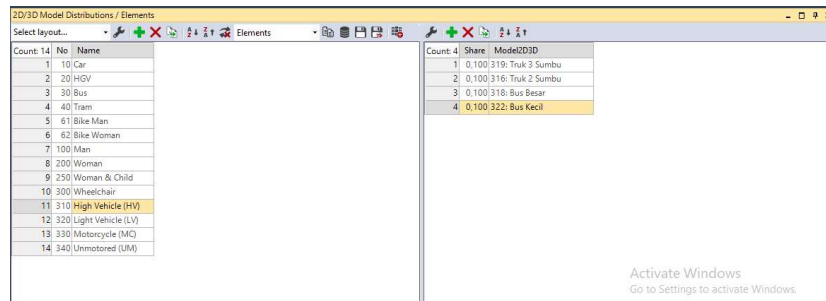
Setelah memasukkan beberapa jenis kendaraan ke dalam *program VISSIM*, kemudian mengelompokkan ke beberapa kategori seperti HV, LV, MC dan UM. Dengan cara sebagai berikut:

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



Gambar 3.48 Tampilan menu pada *Base Data – Distributions - 2D/3D Models*

- b. Setelah itu masukan jenis kendaraan sesuai kelompok/komposisi yang sudah di buat.

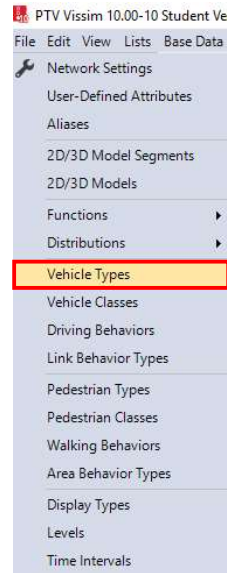


Gambar 3.49 Tampilan Jendela *2D/3D Models Distributions / Elements*

7. *Vehicle Types*

Pada pengisian *Vehicle Types* disesuaikan dengan yang sudah ditentukan. Beberapa parameter yang terdapat pada menu ini yaitu: kategori kendaraan, *vehicle models*, *color*, *acceleration/deceleration*, *capacity*, *occupancy* dan lainnya. Memunculkan *Vehicle Types* dilakukan dengan cara berikut:

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



Gambar 3.50 Tampilan menu pada *Base Data – Vehicle Types*

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

Count	No	Name	Category	Model2D3DDistr	ColorDistr1	OccupDistr	Capacity
1	100	Car	Car	10: Car	1: Default	1: Single Occupancy	0
2	200	HGV	HGV	20: HGV	1: Default		0
3	300	Bus	Bus	30: Bus	1: Default	1: Single Occupancy	110
4	400	Tram	Tram	40: Tram	1: Default	1: Single Occupancy	215
5	510	Man	Pedestrian	100: Man	101: Shirt Man		0
6	520	Woman	Pedestrian	200: Woman	201: Shirt Woman		0
7	610	Bike Man	Bike	61: Bike Man	101: Shirt Man		0
8	620	Bike Woman	Bike	62: Bike Woman	201: Shirt Woman		0

Gambar 3.51 Tampilan menu *Vehicle Types*

- c. Maka akan muncul tampilan sebagai berikut, setelah itu pada bagian *name* diubah sesuai ketentuan – *Category – Vehicle Model* – pada bagian *Functions & Distributions* di isi sesuai ketentuan. Seperti gambar berikut.

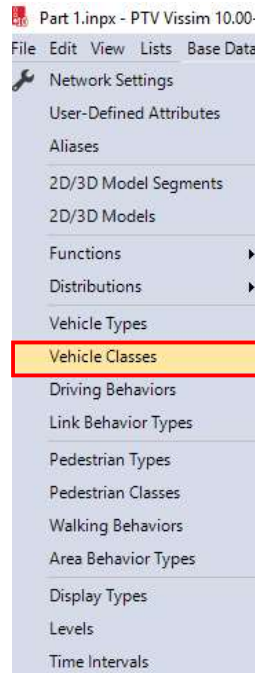
 A screenshot of the 'Vehicle type' dialog box. The 'No.' field contains '630' and the 'Name' field contains 'High Vehicle (HV)'. The 'Category' dropdown is set to 'Bus' and the 'Vehicle Model' dropdown is set to '310: High Vehicle (HV)'. The 'Length' field shows a range from '6,31 m' to '12,4 m' and the 'Width' field shows a range from '2,1 m' to '3,04 m'. There are four 'Color' dropdown menus, with 'Color 1' set to '1: Default'. At the bottom, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Gambar 3.52 Tampilan jendela *Vehicle Type*

8. *Vehicle Classes*

Setelah menggabungkan kendaraan berdasarkan karakteristik mengemudi teknis serupa berdasarkan jenis kendaraan (*vehicle types*), kemudian diklarifikasikan jenis kendaraan. Dengan cara sebagai berikut:

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



Gambar 3.53 Tampilan menu pada *Base Data* – *Vehicle Classes*

The image shows a screenshot of the 'Vehicle Classes / Vehicle Types' window. The window contains a table with the following data:

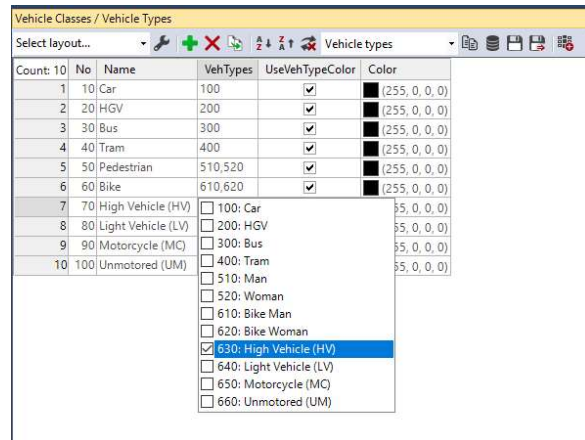
Count	No	Name	VehTypes	UseVehTypeColor	Color
1	10	Car	100	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
2	20	HGV	200	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
3	30	Bus	300	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
4	40	Tram	400	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
5	50	Pedestrian	510,520	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)
6	60	Bike	610,620	<input checked="" type="checkbox"/>	(255, 0, 0, 0)

Below the table, there is a summary table with the following data:

Count	Name	Category	Model2D3DDistr	ColorDistr	OccupDistr	Capacity
1	Car	10: Car	1: Default	1: Single Occupancy		0

Gambar 3.54 Tampilan Jendela *Vehicle Classes*

- b. Klik + *Add* – isi keterangan *name* – pada *Vehicle Types* pilih dan centang sesuai ketentuan.

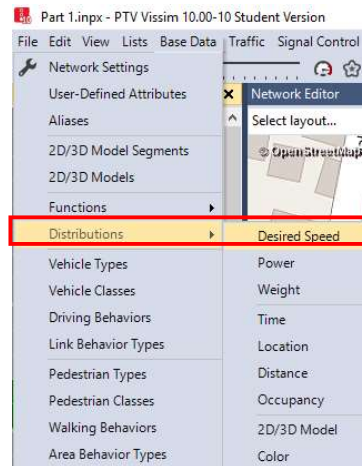


Gambar 3.55 Tampilan Jendela *Vehicle Classes* Setelah Memilih Kategori Kendaraan Pada *Vehicle Types*

9. *Desired Speed Distribution*

Data hasil survei kecepatan kendaraan menggunakan alat *Speedgun*, di *input* ke dalam *Desired Speed Distribution*. Dengan cara sebagai berikut:

- a. Klik *Base Data* pada menu *Bar – Distribution – Desired Speed*



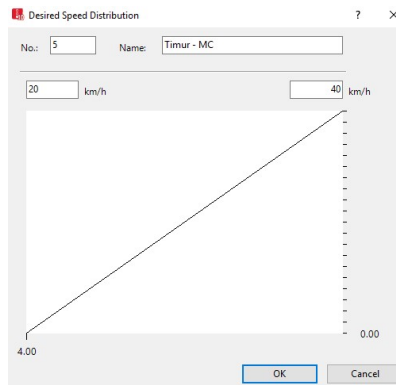
Gambar 3.56 Tampilan menu pada *Base Data – Distributions – Desired Speed*

- b. Kemudian akan muncul tampilan seperti ini. Klik *Add (+)* – masukan data hasil survei berupa data kecepatan, jenis kendaraan pada setiap lengan simpang.

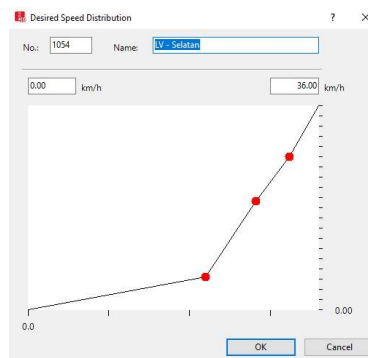
Count	No	Name	LowerBound	UpperBound
1	1	10 km/h	4,00	6,00
2	12	12 km/h	12,00	15,00
3	15	15 km/h	15,00	20,00
4	20	20 km/h	20,00	25,00
5	25	25 km/h	25,00	30,00
6	30	30 km/h	30,00	35,00
7	40	40 km/h	40,00	45,00
8	50	50 km/h	48,00	58,00
9	60	60 km/h	58,00	68,00
10	70	70 km/h	68,00	78,00
11	80	80 km/h	75,00	110,00
12	85	85 km/h	84,00	88,00
13	90	90 km/h	85,00	120,00
14	100	100 km/h	88,00	130,00
15	120	120 km/h	85,00	155,00
16	130	130 km/h	80,00	170,00
17	140	140 km/h	80,00	205,00
18	1001	2.09 km/h (0.58 m/s)	2,08	2,09
19	1002	2.88 km/h (0.80 m/s)	2,87	2,89
20	1003	3.24 km/h (0.90 m/s) ±	2,74	3,74

Gambar 3.57 Tampilan Jendela *Desired Speed Distribution/Data Points*

- c. Setelah itu masukan data kecepatan dari nilai terendah sampai tertinggi dan masukan % *komulatif* dari data yang sudah diolah



Gambar 3.58 Tampilan Jendela *Desired Speed Distribution*



Gambar 3.59 Tampilan Jendela *Desired Speed Distribution*

Setelah dimasukan data Kecepatan dan % *Kumulatif*

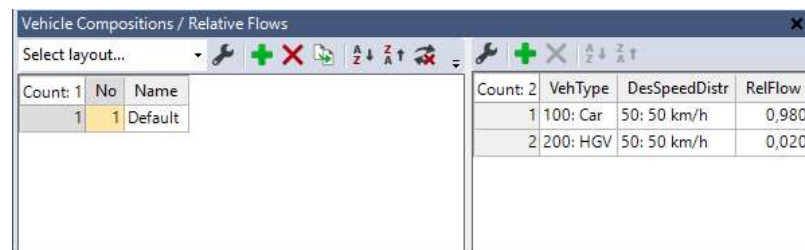
10. *Vehicle Compositions*

Tipe kendaraan, data kecepatan dan rasio belok di *input* ke dalam *Vehicle Composition*. Dengan cara sebagai berikut:

- a. Klik *Traffic* pada menu *Bar* – pilih *Vehicle Compositions*

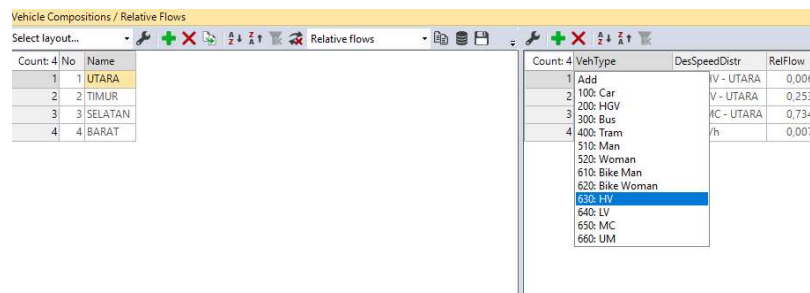


Gambar 3.60 Tampilan Menu Bar – Traffic – Vehicle Compositions



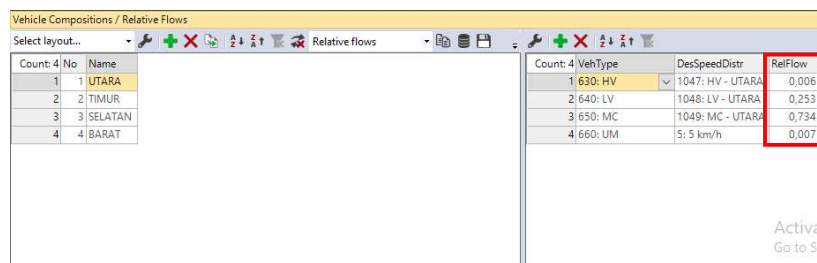
Gambar 3.61 Tampilan Jendela *Vehicle Compositions/Relative Flows*

- b. Setelah itu (Klik + Add) – Input daftar arah pergerakan kendaraan – dan masukan data *Vehicle Type* pada jendela kanan.



Gambar 3.62 Tampilan Jendela *Vehicle Compositions/Relative Flows*
Input Kategori Kendaraan.

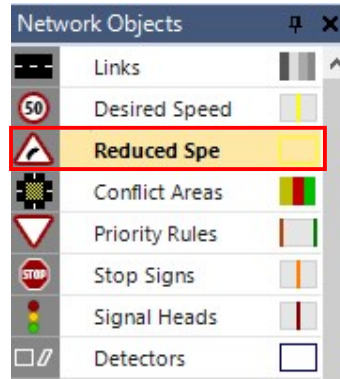
- c. masukan data *Relflow* (% jumlah kendaraan yang melewati suatu arah, seperti Utara – Timur)



Gambar 3.63 Tampilan Jendela *Vehicle Compositions/Relative Flows*
Setelah dimasukan data *Relflow*

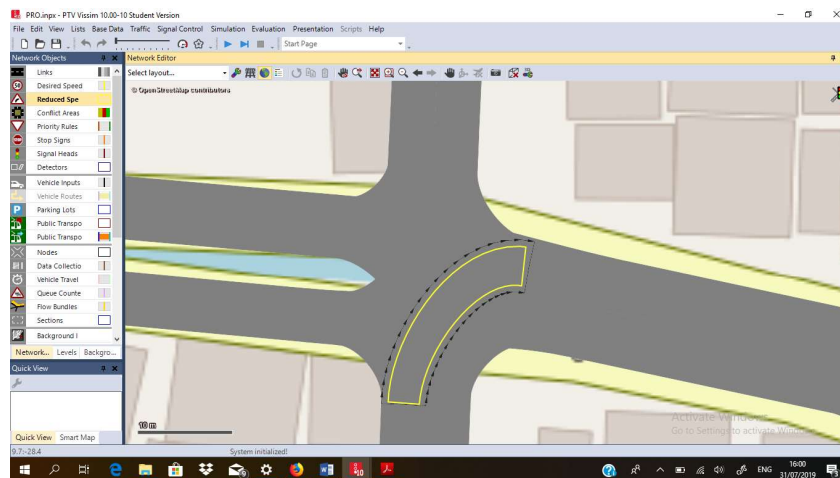
11. *Reduce Speed* (mengontrol kecepatan pada area tertentu, terutama pada area tikungan atau belokan).

a. Klik *Reduce Speed Area* pada menu *Network Object*



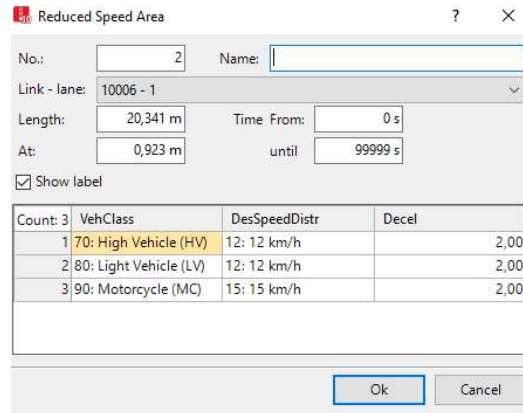
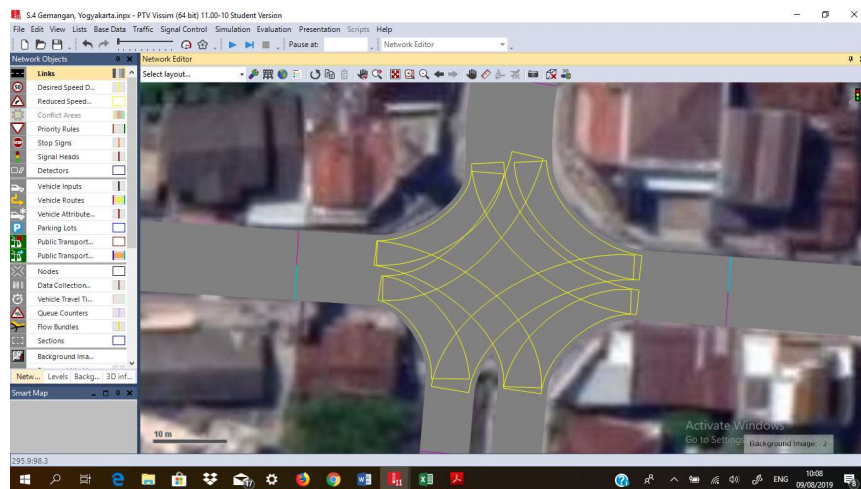
Gambar 3.64 Tampilan Menu *Network Object* – *Reduce Speed*

b. Kemudian pilih point/titik awal – klik kanan – drag sampai ujung area



Gambar 3.65 Proses Penempatan *Reduce Speed Area*

c. Setelah itu akan muncul jendela seperti gambar berikut. Klik kanan – *Add* – Mengisi data yang dibutuhkan seperti *VehClass* dan *DesSpeedDistr* sesuai ketentuan

Gambar 3.66 Tampilan Jendela *Reduce Speed Area*Gambar 3.67 Setelah Mengisi Semua Area yang Dibutuhkan Untuk *Reduce Speed Area*

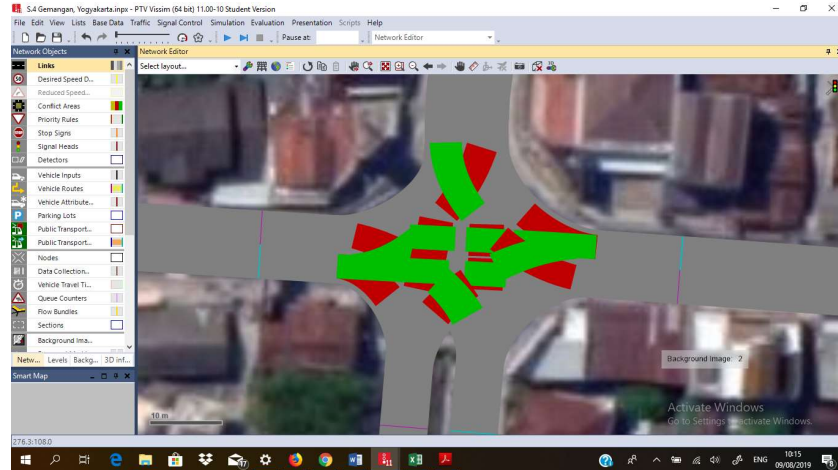
12. *Conflict Area*

Mengontrol kendaraan agar tidak saling bertabrakan satu sama lain dan untuk memprioritaskan kendaraan mana yang lebih dahulu lewat.

- a. Klik *Conflict Area* pada menu *Network Object*

Gambar 3.68 Tampilan Menu *Network Object* – *Reduce Speed*

- b. Tentukan area mana saja yang ingin diprioritaskan

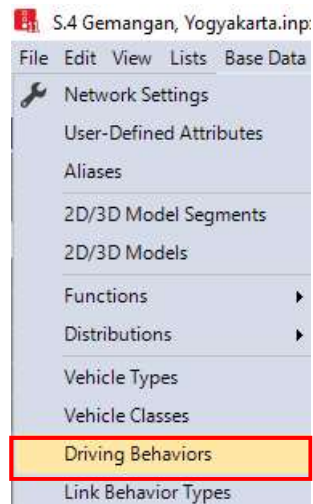


Gambar 3.69 Setelah Mengisi Semua Area yang Dibutuhkan Untuk
Conflict Area

13. *Driving Behaviours*

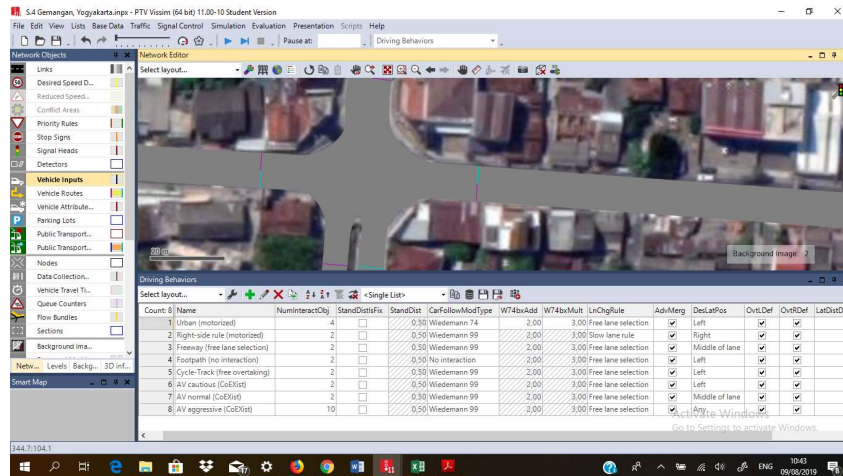
Mengatur perilaku pengendara/pengemudi di jalan dalam mengambil sebuah inisiatif. Dilakukan dengan cara berikut.

- a. Klik *Base Data – Driving Behaviours*



Gambar 3.70 Tampilan Menu *Base Data – Driving Behaviours*

- b. Setelah itu akan muncul tampilan sebagai berikut, pilih mana saja kebutuhan yang diperlukan menyesuaikan kondisi lapangan.



Gambar 3.71 Setelah Mengisi Kebutuhan pada *Driving Behaviours*

14. *Vehicle Inputs*

Data hasil survei volume lalu lintas di *input* ke dalam *Vehicle Inputs* berdasarkan hasil dari survei dilapangan. Dengan cara sebagai berikut:

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



Gambar 3.72 Tampilan Menu *Network Object* – *Vehicle Inputs*

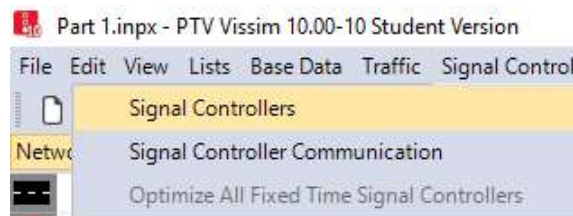
- b. Kemudian akan muncul tampilan *Vehicle Inputs*, masukan data volume lalu lintas sesuai hasil survei

Count	No	Name	Link	Volume(0)	VehComp(0)
1	1	J. Monjali		2126,0	2: UTARA
2	2	J. Jemberstan Baru UGM		2022,0	3: TIMUR
3	3	J. Nyi Tjondrolukito		2161,0	4: SELATAN
4	4	J. Jati Mataram		1411,0	5: BARAT

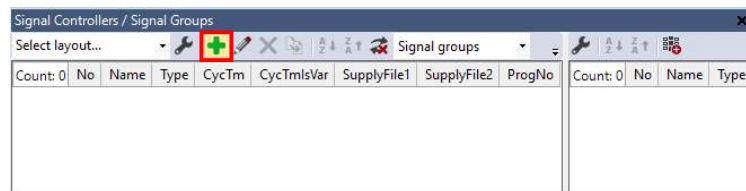
Gambar 3.73 Tampilan Jendela *Vehicle Inputs*15. *Signal Controllers*

Data hasil survei waktu siklus pada setiap lengan di *input* ke dalam *Signal Controllers*. Dengan cara sebagai berikut:

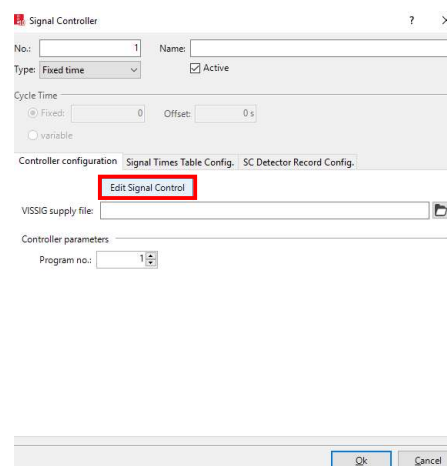
- a. Klik *Signal Control* pada menu *Bar* – pilih *Signal Controllers*

Gambar 3.74 Tampilan Menu *Bar* – *Signal Controllers*

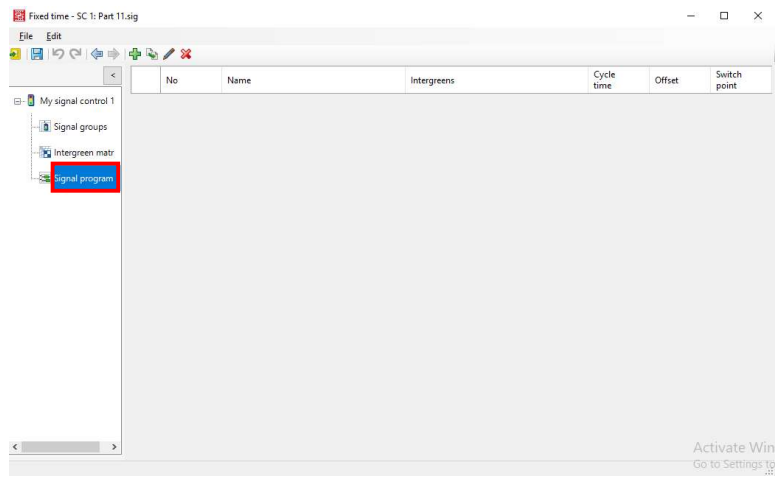
- b. Klik *Add (+)* pada sub menu

Gambar 3.75 Tampilan Jendela *Signal Controller/Signal Group*

- c. Kemudian akan muncul tampilan seperti ini, klik *Edit Signal Controller*

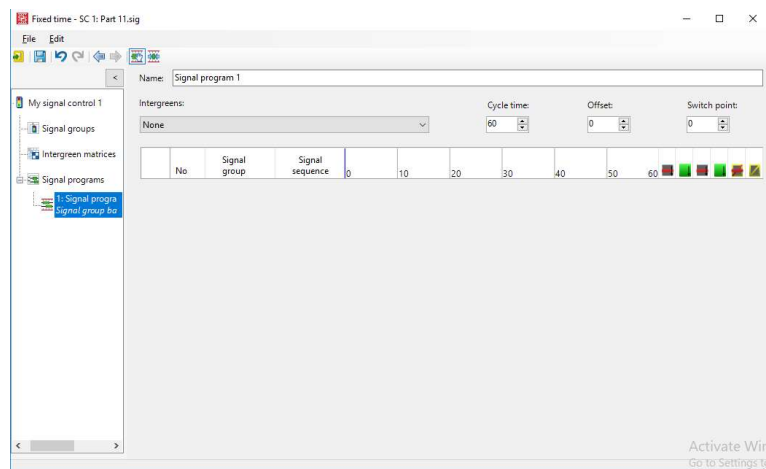
Gambar 3.76 Tampilan Jendela *Signal Controller*

- d. Kemudian akan muncul tampilan seperti ini, klik *Add (+)* – klik *Edit*

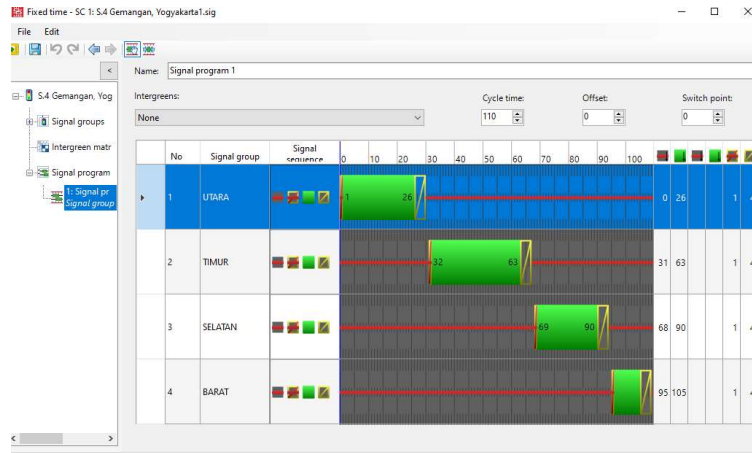


Gambar 3.77 Tampilan Jendela *Fixed Time*

- e. Data hasil survei waktu siklus di *input* ke dalam kolom berikut – setelah itu klik Ok



Gambar 3.78 Tampilan Jendela *Fixed Time* atau *Signal Controller* untuk memasukan data waktu siklus

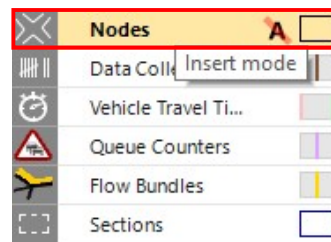


Gambar 3.79 Tampilan Setelah di *input* Data Waktu Siklus

16. Output

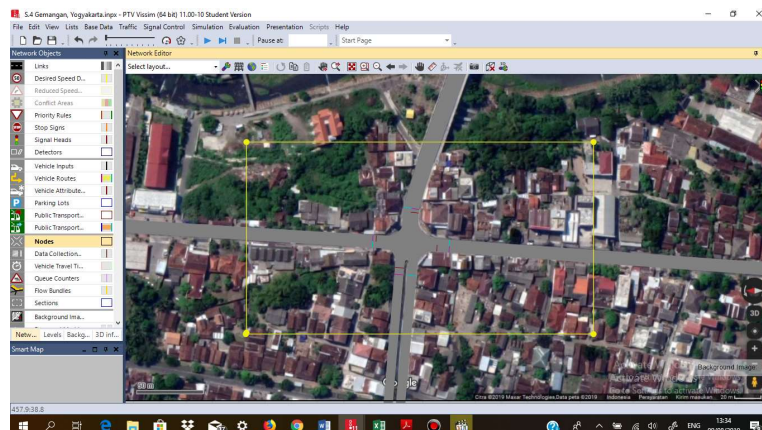
Sebelum mendapatkan hasil *output*, maka dibuat terlebih dahulu *Nodes* pada area simpang untuk di analisis dan dilihat datanya. dengan cara sebagai berikut:

- Pada menu *Network Object* – klik *Nodes*



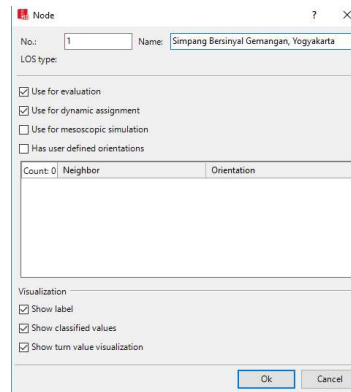
Gambar 3.80 Menu *Network Object* - *Nodes*

- Setelah itu akan buatlah *Nodes* berbentuk *polygon* pada lokasi atau simpang yang akan dianalisis seperti gambar berikut.



Gambar 3.81 Membuat *Polygon Nodes*

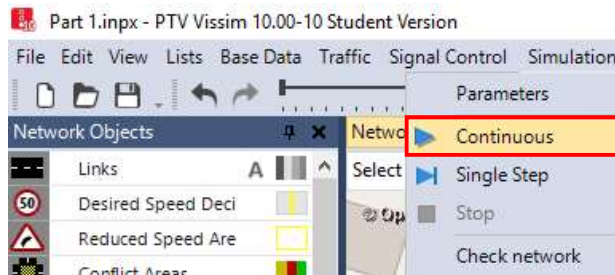
- c. Maka akan muncul tampilan jendela sebagai berikut, isi nama – klik OK.



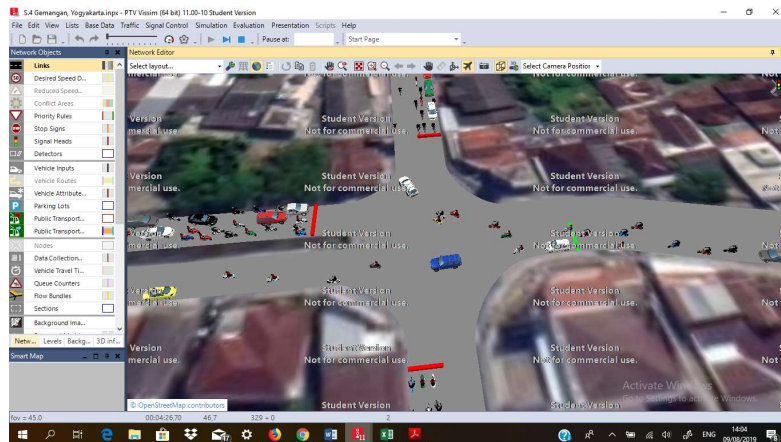
Gambar 3.82 Tampilan Jendela *Node*

Setelah dilakukan pembuatan *Nodes*, maka proses *Running* dijalankan dengan cara berikut.

- a. Klik *Simulation* pada menu *Bar - Continuous*

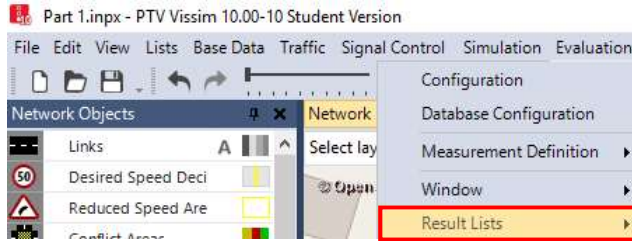


Gambar 3.83 Tampilan Menu *Bar - Simulation - Continuous*

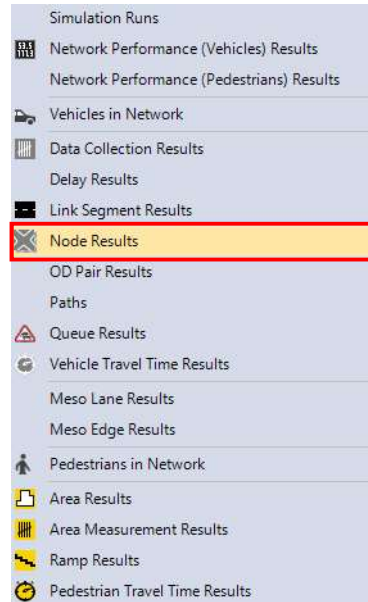


Gambar 3.84 Tampilan Hasil *Running*

- b. Kemudian untuk hasil *output* – klik *Evaluation - Result Lists - Node Result*



Gambar 3.85 Tampilan Menu Bar – Evaluation – Result Lists



Gambar 3.86 Tampilan Sub Menu – Node Result

Count	SimRun	Time	Movement	Clm	Quant	VehsAll	PedsAll	LOS(A)	LOS(B)	LOS(C)	VehDelay(A)	PedDelay(A)	Delay(A)	StopsAll	EmissionsCO	EmissionsNOx	EmissionsSO2
111	0-600	1:5.4 Ge...	184.98	232.49	27	27	LOS,F	6	203.04	203.04	167.60	7.37	119.877	23.324	27.783		
211	0-600	1:5.4 Ge...	184.98	232.49	12	12	LOS,F	6	216.86	216.86	180.22	8.87	57.140	11.117	13.243		
311	0-600	1:5.4 Ge...	184.98	232.49	70	70	LOS,F	6	206.80	206.80	167.25	9.00	336.194	65.510	78.035		
411	0-600	1:5.4 Ge...	109.38	147.13	57	57	LOS,F	6	135.28	135.28	98.87	9.54	108.197	34.616	43.616		
511	0-600	1:5.4 Ge...	109.38	147.13	50	50	LOS,F	6	133.08	133.08	107.67	10.68	117.560	33.379	39.761		
611	0-600	1:5.4 Ge...	109.38	147.13	12	12	LOS,F	6	117.80	117.80	97.36	5.17	33.712	6.559	7.813		
711	0-600	1:5.4 Ge...	80.17	112.50	7	7	LOS,F	6	189.69	189.69	164.55	22.14	43.232	8.411	10.020		
811	0-600	1:5.4 Ge...	80.17	112.50	74	74	LOS,F	6	176.71	176.71	152.83	16.70	377.817	73.509	87.563		
911	0-600	1:5.4 Ge...	80.17	112.50	11	11	LOS,F	6	172.28	172.28	154.60	8.00	44.885	8.729	10.398		
1011	0-600	1:5.4 Ge...	190.42	286.54	70	70	LOS,F	6	151.83	151.83	116.32	6.51	276.591	53.815	64.103		
1111	0-600	1:5.4 Ge...	190.42	286.54	29	29	LOS,F	6	155.15	155.15	118.94	7.78	89.086	17.332	20.647		
1211	0-600	1:5.4 Ge...	190.42	286.54	16	16	LOS,F	6	159.81	159.81	127.22	8.36	63.950	12.365	14.728		
1311	0-600	1:5.4 Ge...	141.24	286.54	429	429	LOS,F	6	165.08	165.08	134.46	10.41	1791.766	348.613	415.259		

Gambar 3.87 Hasil Output