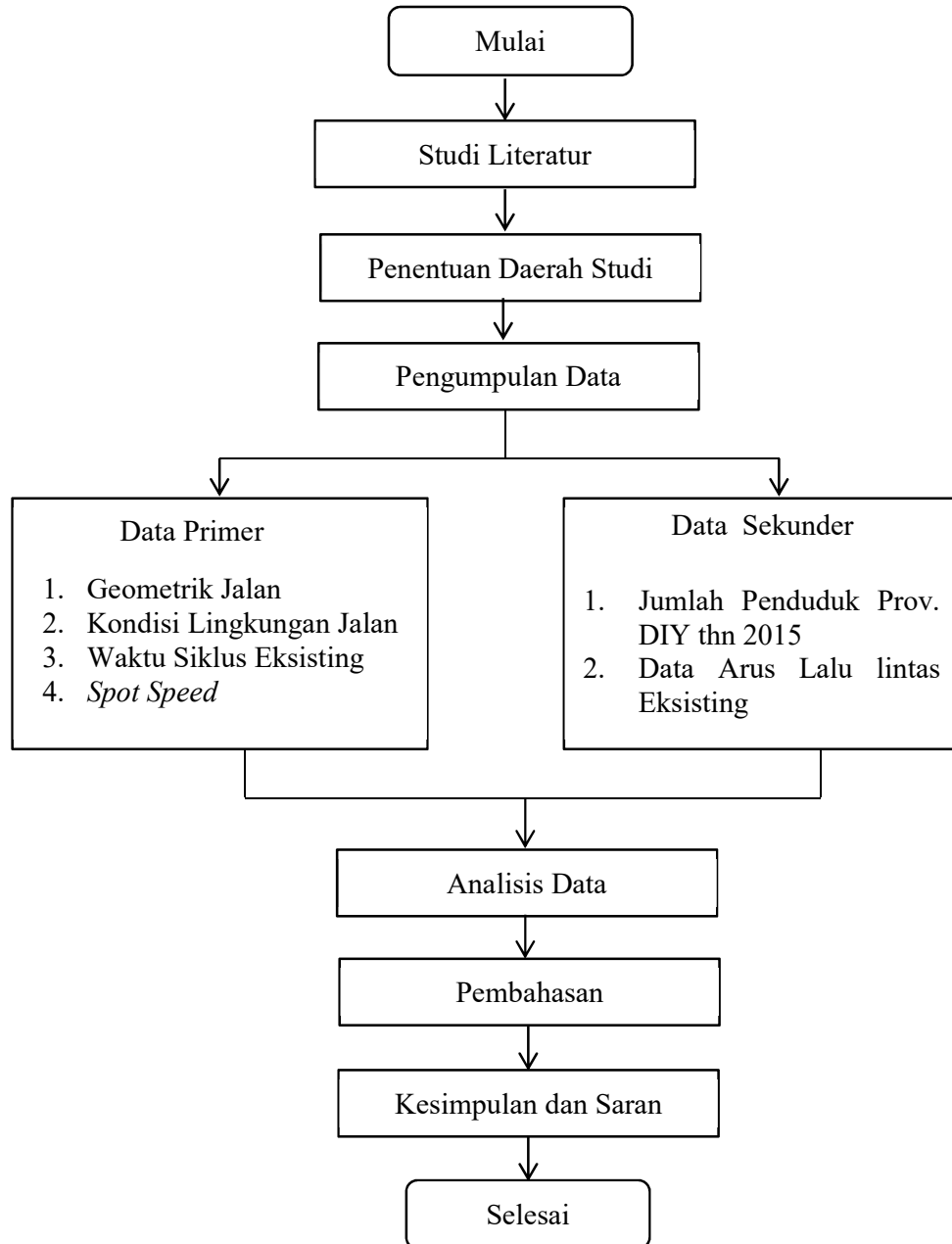


BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

A. Kerangka Umum Penelitian

Secara umum bagan alir yang menerangkan metodologi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian

Pada tahap awal penelitian, dilakukan studi literatur dari berbagai sumber yang ada guna mengetahui permasalahan - permasalahan kemacetan yang terjadi, khususnya di kota Yogyakarta. Dari hasil kajian studi tersebut ditentukan bahwa salah satu titik dengan tingkat kemacetan cukup parah adalah Simpang APILL Condong Catur Sleman Yogyakarta, sehingga perlu dilakukan analisa lebih lanjut. Setelah ditentukan daerah studi yang akan dijadikan sebagai kajian, dilakukan pengumpulan data baik itu data primer yang diambil secara langsung di lapangan maupun data sekunder untuk mendukung penelitian ini. Selanjutnya dilakukan proses analisis data menggunakan *software* VISSIM 9 untuk memodelkan kondisi lalu lintas eksisting dan mengetahui kinerja dari simpang tersebut. Berdasarkan data keluaran dari VISSIM 9, dengan menggunakan pendekatan yang ada dapat diketahui biaya kemacetan yang terjadi pada simpang APILL Condong Catur Sleman Yogyakarta. Dari kondisi eksisting yang ada dilakukan pembahasan guna mencari alternatif solusi untuk meningkatkan kinerja simpang dan mengurangi biaya kemacetan yang terjadi, sehingga sampai pada kesimpulan yang dapat menyelesaikan masalah - masalah lalu lintas yang terjadi untuk meningkatkan kinerja simpang dan mengurangi biaya kemacetan pada simpang APILL Condong Catur Sleman Yogyakarta.

B. Studi Literatur

Dalam penelitian ini literatur yang digunakan berasal dari C Jotin Khisty dan B Kent Lall dengan bukunya Dasa - Dasar Rekayasa Transportasi, Edward K Morlok dengan bukunya Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Ahmad Munawar dengan bukunya Dasa - Dasar Teknik Transportasi, Leksmono Suryo Putranto dengan bukunya Rekayasa Lalu - Lintas, Ofyar Z Tamin dengan bukunya Perencanaan dan Pemodelan Transportasi serta dari jurnal-jurnal yang mendukung untuk kebutuhan penelitian. Jurnal yang menjadi sumber adalah jurnal yang berkaitan dengan biaya dan lalu lintas pada simpang bersinyal jalan perkotaan. Sedangkan studi literatur aplikasi yang digunakan dalam pemodelan ialah menggunakan PTV VISSIM 9.

C. Penentuan Daerah Studi

Penelitian ini terletak pada Simpang APILL Condong Catur Sleman Yogyakarta yang merupakan pertemuan dari ruas jalan *Ringroad* Utara, Jl. Angga Jaya, dan Jl. Affandi (Gejayan).



Gambar 4. 2 Lokasi Penelitian
(Sumber : Google *Earth*)

D. Pengumpulan Data Primer

Tahapan pelaksanaan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Survey Pendahuluan (observasi)

Survey dilakukan untuk meninjau kondisi eksisting di lapangan sebelum dilakukannya analisis lebih lanjut. Adapun hal-hal yang ditinjau dalam survey ini adalah :

- a. Peninjauan lokasi studi
- b. Geometrik Jalan
- c. Kondisi Lingkungan dan Arus lalu lintas yang ada
- d. Waktu Siklus Eksisting
- e. Spot Speed

2. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

- a. Meteran/ pita ukur
- b. Stopwatch
- c. Seperangkat alat tulis dan formulir penelitian untuk pencatatan data
- d. Alat bantu lainnya yang diperlukan selama penelitian berlangsung.

3. Waktu Penelitian

Waktu Penelitian dalam menentukan geometrik jalan, waktu siklus, dan kondisi lingkungan dilakukan pada saat peninjauan observasi pada hari minggu, 04 Desember 2016.

Sementara untuk menentukan kecepatan kendaraan (*Spot Speed*) dilakukan pada hari rabu, tanggal 22 Maret 2016 yang mewakili hari kerja melalui pengambilan sampel per jenis kendaraan KB, KR, dan SM. Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel pada pagi hari pukul 06.00- 08.00 WIB, Siang 11.00- 13.00 WIB, dan sore 16.00- 18.00 WIB.

4. Pelaksanaan Penelitian

a. Geometrik Simpang

Survei geometri simpang dilakukan untuk memperoleh data fisik lengan simpang yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kapasitas *link*.

b. Kondisi Lingkungan dan Arus Lalu lintas

Survey kondisi lingkungan dan arus lalu lintas dilakukan agar diketahui hambatan samping yang ada pada jalan serta diperoleh data rambu-rambu dan marka pada area penelitian.

c. *Spot Speed*

Penelitian *spot speed* dilakukan agar diperoleh kecepatan eksisting per jenis kendaraan (KR, KS, KB, dan KTB) yang dibutuhkan dalam analisis pemodelan dan penentuan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

5. Data Penelitian

Data-data yang digunakan untuk analisis dan pemodelan didapatkan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Data yang diperlukan antara lain:

a. Pengumpulan data primer untuk pemodelan menggunakan *Software PTV VISSIM 9* dilakukan dengan survey dan penelitian sebelumnya melalui pengamatan langsung di lapangan, dengan data sebagai berikut:

- 1) Data kondisi geometrik
- 2) Kondisi lingkungan jalan
- 3) Waktu siklus eksisting
- 4) *Spot Speed*

b. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data Arus Lalu lintas tahun 2016 dan jumlah penduduk dari BPS provinsi D.I. Yogyakarta tahun 2016.

E. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi terkait sesuai kebutuhan penelitian dan data penelitian sebelumnya. Data arus lalu lintas diperoleh berdasarkan penelitian sebelumnya pada simpang bersinyal *ringroad* utara gejayan yogyakarta oleh Malulidiah, E pada tahun 2016. Sementara data jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS) provinsi D.I.Yogyakarta tahun 2015.

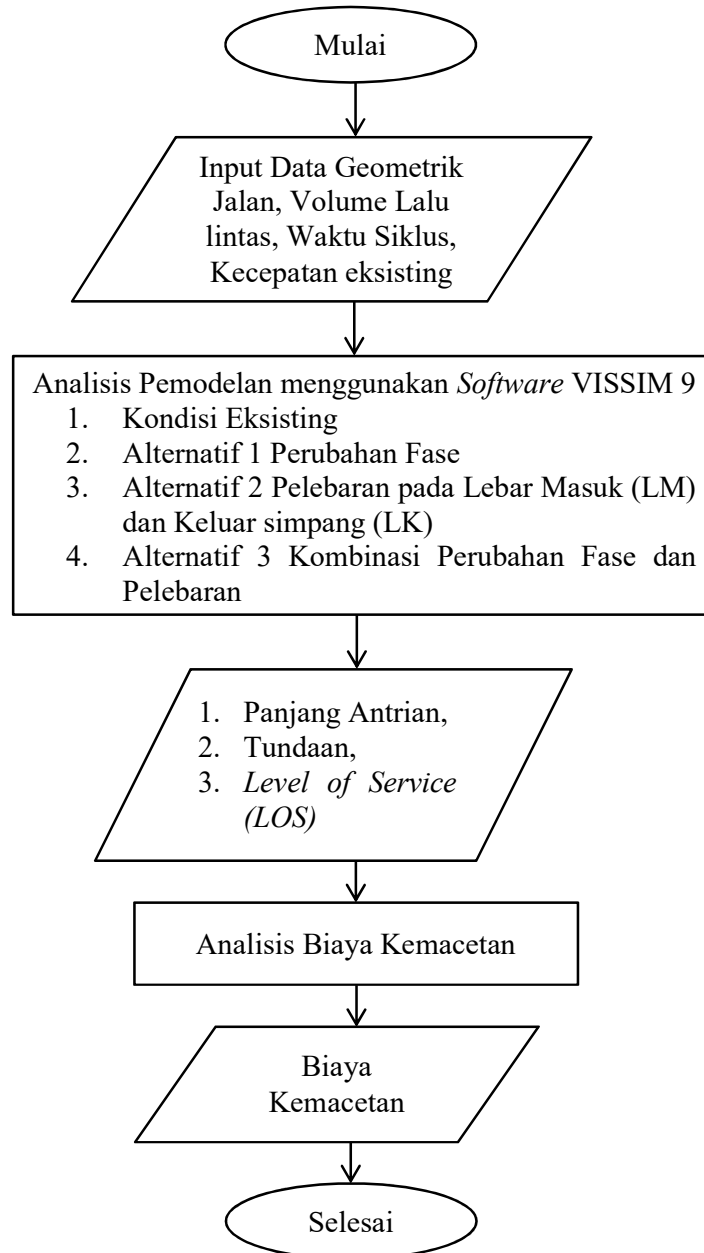
Tabel 4. 1 Kepadatan Penduduk Indonesia Menurut Provinsi Tahun 2000- 2015

Provinsi	Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)												
	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2013	2014	2015
ACEH	68	78	81	77	72	78	75	76	77	78	83	85	86
SUMATERA UTARA	160	162	162	167	171	172	177	180	182	179	186	189	191
SUMATERA BARAT	101	100	104	102	108	108	111	113	114	116	121	122	124
RIAU	45	57	59	62	55	54	58	59	60	64	69	71	73
JAMBI	48	47	48	49	58	50	60	61	62	62	66	67	68
SUMATERA SELATAN	68	78	70	71	113	74	116	118	120	82	85	87	88
BENGKULU	73	84	77	80	79	79	82	83	84	86	91	93	94
LAMPUNG	194	195	196	203	188	204	193	196	199	220	229	232	234
KEP. BANGKA BELITUNG	55	57	61	59	65	66	67	68	69	75	80	82	84
KEP. RIAU	127	-	-	-	158	15	172	180	187	206	227	234	241
DKI JAKARTA	12592	12623	12985	13006	12012	13499	12245	12355	12459	14518	15015	15173	15328
JAWA BARAT	1010	1074	1100	1109	1060	1146	1092	1108	1124	1222	1282	1301	1320
JAWA TENGAH	952	977	987	976	972	989	987	995	1002	989	1014	1022	1030
DI YOGYAKARTA	996	993	1007	1020	1074	1064	1096	1107	1118	1107	1147	1161	1174
JAWA TIMUR	727	735	756	739	781	764	790	794	798	786	803	808	813
INDONESIA	107	112	114	114	118	118	121	123	124	124	130	132	134

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS,2015)

F. Proses Analisis Data

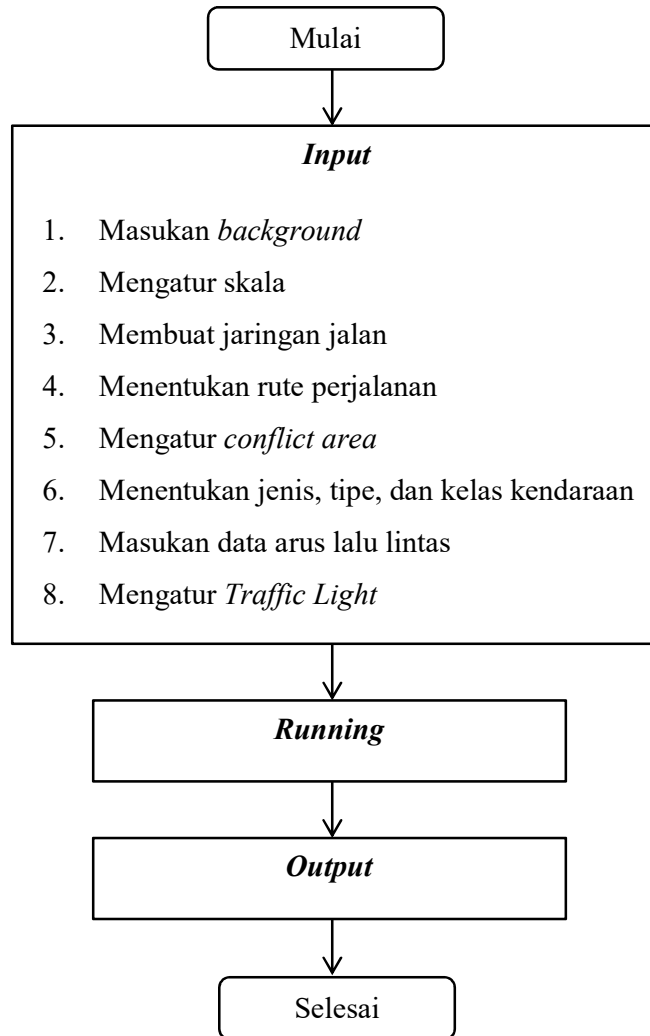
Proses analisis data pada penelitian ini langsung menggunakan *software* VISSIM 9 untuk mewakili kondisi eksisting dan rencana. Hasil *output* dari VISSIM yang akan digunakan sebagai data untuk menganalisis biaya kemacetan. Secara garis besar ditunjukkan Gambar 4.3 yang merupakan bagan alir dari proses analisis data.



Gambar 4. 3 Bagan Alir Proses Analisis Data

G. Pemodelan menggunakan *Software VISSIM 9*

Pada pemodelan menggunakan *Software VISSIM* terdapat 3 proses utama dalam pengerjaanya yang secara garis besar ditunjukkan oleh Gambar 4.3.

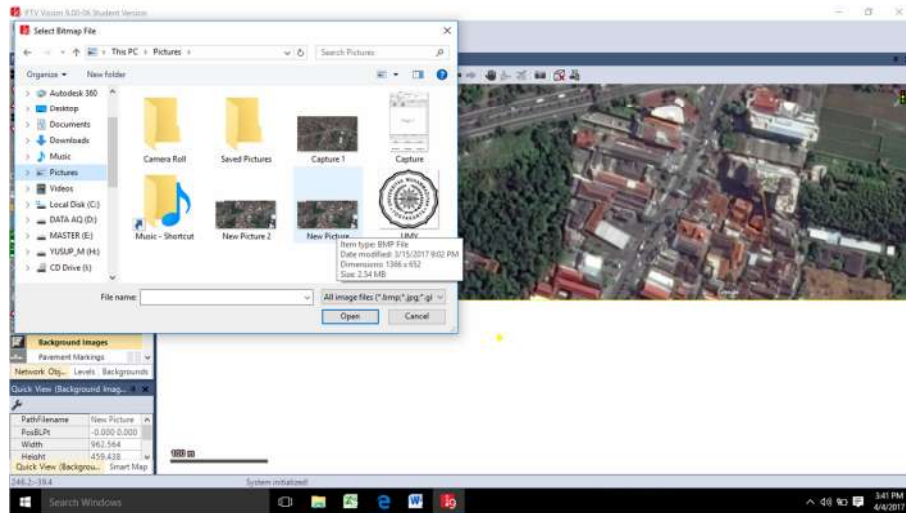


Gambar 4. 4 Bagan Alir Pemodelan VISSIM 9

Langkah-langkah pembuatan simulasi VISSIM adalah sebagai berikut.

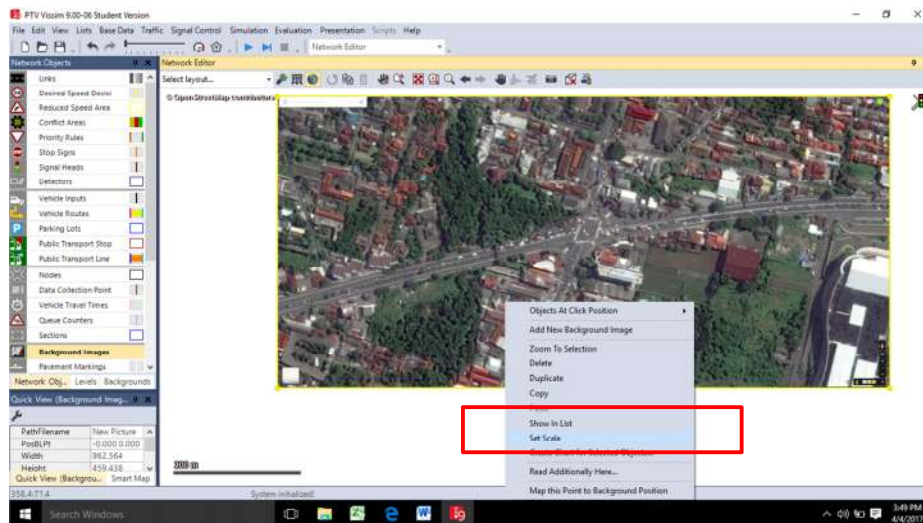
1. *Input*

- a. *Input Background*, masukkan gambar yang sudah diambil terlebih dahulu dari *Google Earth* dengan cara klik *panel input background image* pada bagian kiri layar, kemudian klik kanan dan pilih gambar yang akan digunakan .

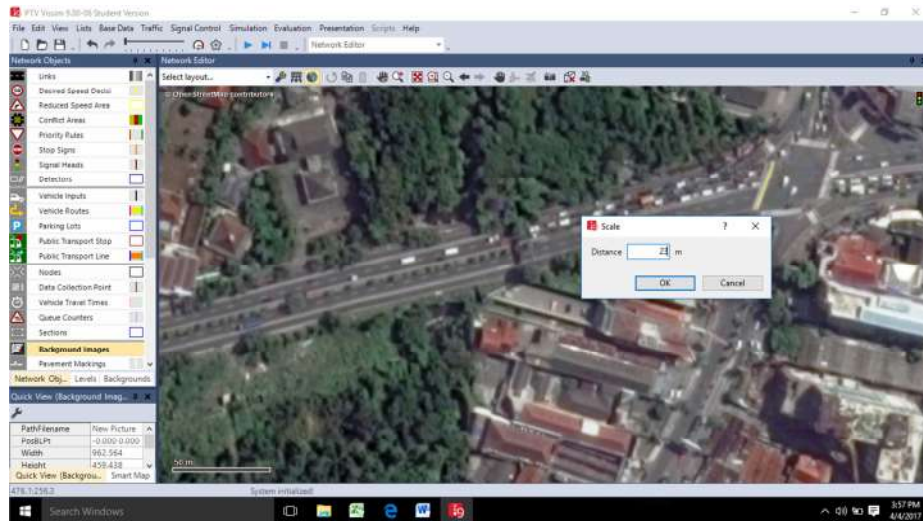


Gambar 4.5 Masukkan *Input Background* VISSIM

- b. Atur skala dengan cara klik kanan dan tekan ctrl secara bersamaan, pilih *set scale*. Klik kanan pada salah satu jaringan jalan, pada kotak dialog scale, masukan panjang jalan sesuai dengan kondisi sebenarnya.

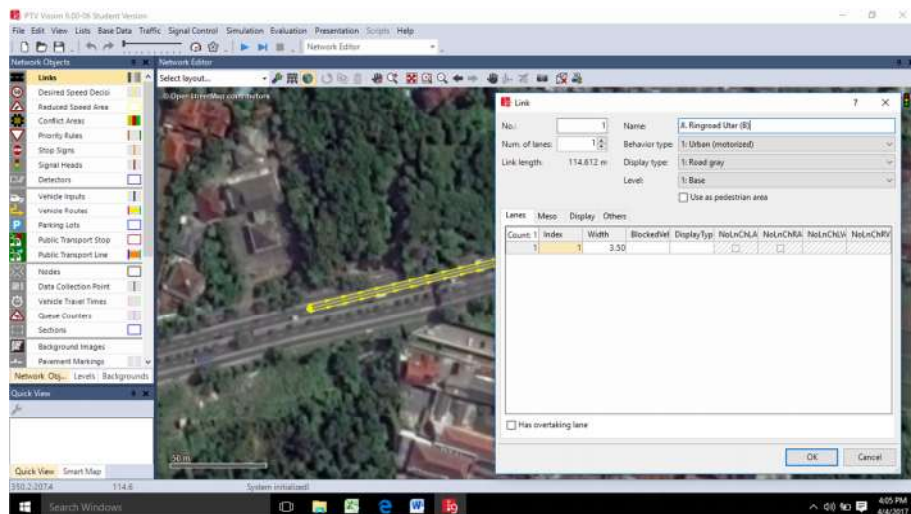


Gambar 4.6 Mengatur skala



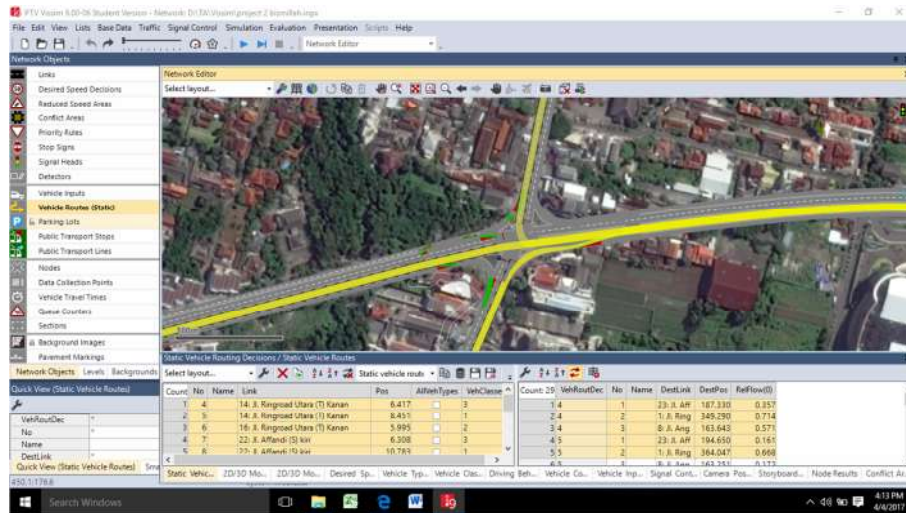
Gambar 4.7 Input skala

- c. Memuat jaringan jalan, dengan cara membuat *link* dan *connectors* sesuai dengan kondisi/ geometrik jalan yang ada. Klik *link* pada panel sebelah kiri layar, klik kanan kemudian tarik garis mengikuti jaringan jalan yang ada. Pada kotak dialog *link* masukan nama jalan, jumlah lajur, dan panjang jalan.

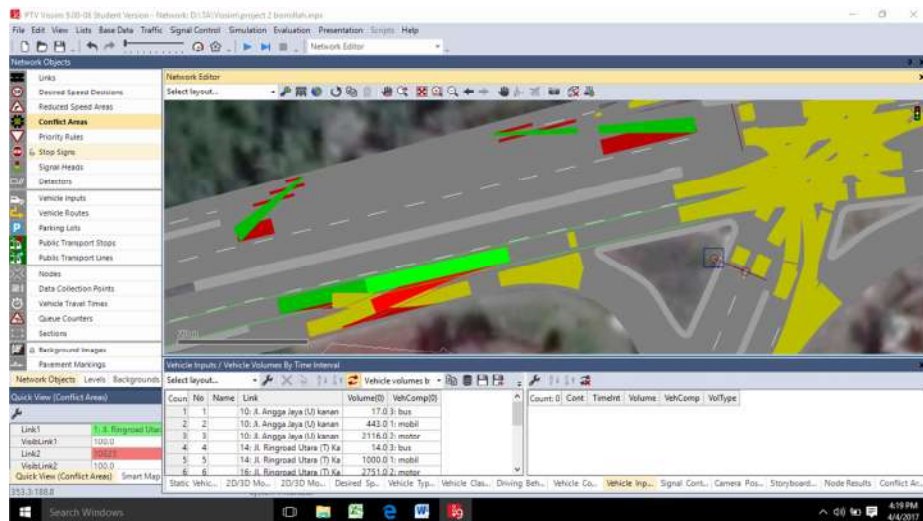


Gambar 4.8 Membuat Jaringan Jalan

- d. Membuat rute yang akan dilewati kendaraan yaitu dengan cara Klik Vehicle Routes, klik kanan pada jalan yang akan dibuat rute dan tarik ke arah jalan lain lalu klik kiri.

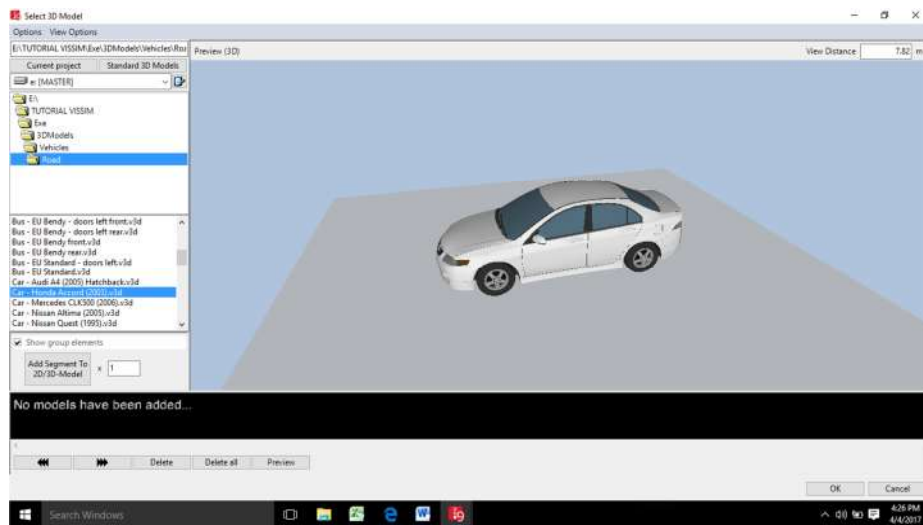
Gambar 4.9 Membuat *Vehicle Routes*

- e. Mengatur *Conflict Area* 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. Klik *Conflict Area* kemudian atur sesuai kebutuhan.

Gambar 4.10 Mengatur *Conflict Area*

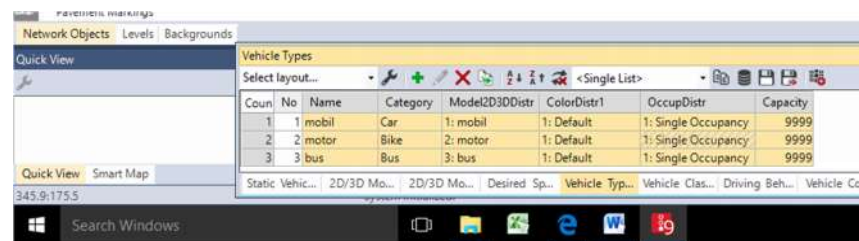
- f. Menentukan jenis kendaraan, sesuaikan jenis kendaraan yang disurvei dengan kendaraan yang akan dimasukkan ke dalam *software* VISSIM dan membuat 2D/3D Models. Cara membuat 2D/3D Models adalah dengan Klik *Base Data* – Klik 2D/3D Model, maka akan muncul kotak dialog *Select 3D Model*. Lalu Klik *Add* – Klik *Vehicles* – Klik *Road* cari

kendaraan yang akan dimasukkan – Klik *Add Segment To 2D/3D-Model*
– Klik *OK*.



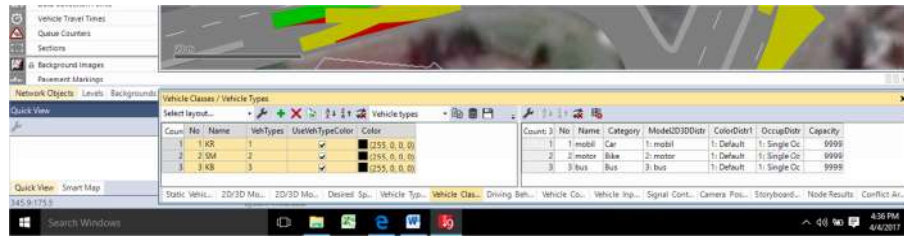
Gambar 4.11 Membuat 3D Model Kendaraan

- g. Mengisi *vehicle types*, untuk menyesuaikan kategori dari kendaraan. Pada menu ini terdapat parameter-parameter seperti kategori kendaraan, *vehicle model*, *color*, *acceleration and deceleration*, *capacity*, *occupancy*, dan lain-lain. Untuk memunculkan Menu pada Gambar 4.10 yaitu dengan cara Klik *Base Data* – Klik *Vehicle Types*.

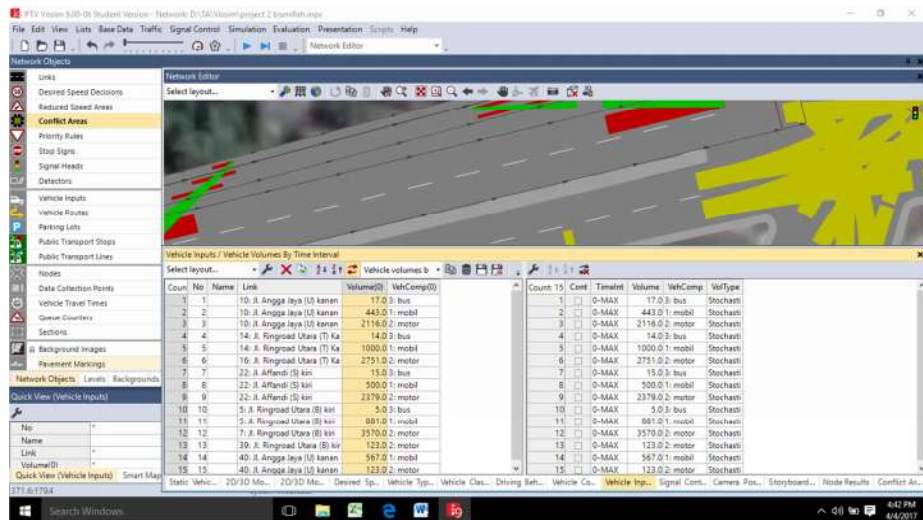


Gambar 4.12 Mengisi *Vehicle Types*

- h. Mengisi *vehicle classes*, untuk mengklasifikasikan jenis kendaraan ke dalam kategori kendaraan. Pada *vehicle classes* tetap dibagi menjadi 3 kelas kendaraan yaitu SM, KR, dan KB. Untuk memunculkan Menu pada Gambar 4.11 yaitu dengan cara Klik *Base Data* – Klik *Vehicle Classes*.

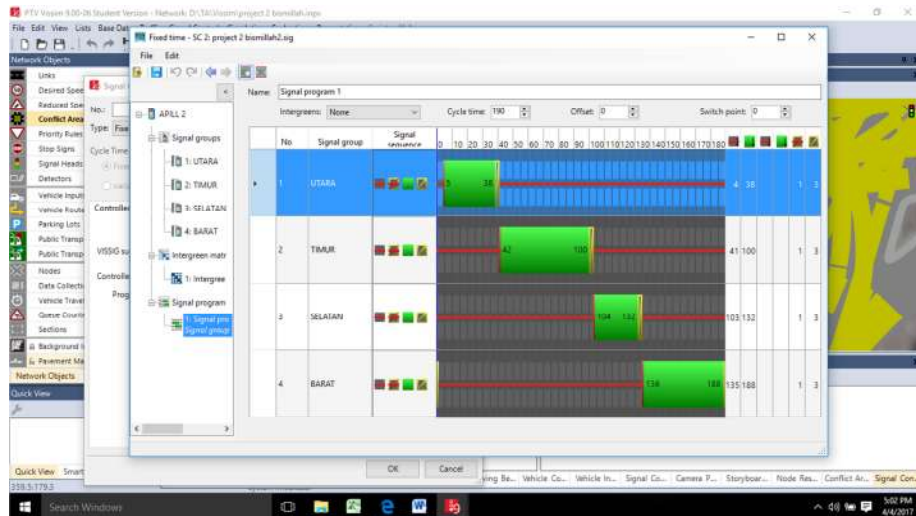
Gambar 4.13 Mengisi *Vehicle Classes*

- i. *Vehicle Input*, digunakan untuk memasukkan volume arus lalu lintas. Cara memasukkan volume kendaraan yaitu Klik *Vehicle Input*, Klik kanan pada jalan yang akan dimasukkan volume kendaraan, setelah itu akan muncul Menu *Vehicle Inputs* seperti pada Gambar 4.12. Lalu masukkan volume kendaraan untuk tiap lengan.

Gambar 4.14 Mengisi *Vehicle Input*

- j. Membuat dan mengisi *Signal Controllers*, untuk mengatur *Traffic Light* pada jaringan jalan. Klik *Signal Controllers* – Klik *Add* maka akan muncul kotak dialog *Signal Controller*, Klik *Edit Signal Control*, Klik *Signal Groups* – Klik simbol *Plus (New)* lalu Klik simbol *Pencil (Edit)*, beri nama signal lalu pilih urutan *Signal* yang diinginkan dan masukkan waktu durasi untuk lampu Merah, *All Red*, Hijau serta Kuning .Buat *Signal Group* untuk lengan-lengan jaringan jalan yang lain. Setelah *Signal Group* dibuat untuk mengatur waktu siklus setiap signal yaitu dengan cara Klik *Signal Program* – Klik simbol *Plus (New)* – Klik simbol

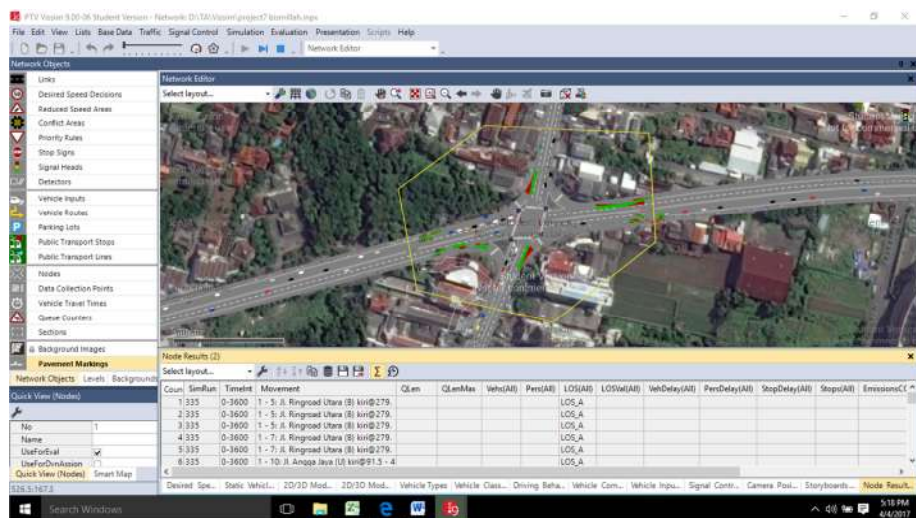
Pencil (*Edit*), atur *Cycle Time* (Waktu Siklus) dan atur peletakan *Signal* yang diinginkan – Klik *Save* – Klik *OK*.



Gambar 4.15 Membuat *Signal Controllers*

2. Running

Untuk dapat me-running sekaligus mengeluarkan hasil (*output*) pada VISSIM yaitu dengan cara Klik *Nodes*, pilih area yang akan diinginkan lalu tekan Klik kanan pada *mouse*, maka akan muncul kotak dialog *Node*, beri No. dan Nama *Node* – Klik *OK*. Untuk melihat hasil (*output*) Klik *Evaluation*, Klik *Result Lists*, Klik *Node Result*. Klik *run/ simulation continuous*.



Gambar 4.16 *Simulation Continuous*.

3. Output

Output merupakan hasil dari pemodelan VISSIM yang dapat digunakan dalam menganalisis kapasitas simpang berupa panjang antrian, derajat kejenuhan, tundaan, emisi gas buang dan lainnya. Hasil / output dari VISSIM dapat dilihat pada Gambar 4.15 berikut.

Count	Start/End Time	Movement	QLen	QLenMax	Vehu(AI)	Pers(AI)	LOS(AI)	LOS(WAI)	VehDelay(AI)	PersDelay(AI)	StopDelay(AI)	Stops(AI)	Emissions(CO2)
1.337	0-3600	1-5. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
2.337	0-3600	1-5. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
3.337	0-3600	1-5. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
4.337	0-3600	1-7. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.48	15.73	0	0	0,LOS,A						0.00
5.337	0-3600	1-7. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.48	15.73	0	0	0,LOS,A						0.00
6.337	0-3600	1-10. J. Angga Jaya (D) km@91.5 - 4	4.56	37.77	0	0	0,LOS,A						0.00
7.337	0-3600	1-10. J. Angga Jaya (D) km@91.5 - 2	4.56	37.77	8	8	0,LOS,A	1	2.40	2.40	0.00	0.00	5.13
8.337	0-3600	1-10. J. Angga Jaya (D) km@91.5 - 6	4.56	37.77	1	1	0,LOS,A	1	2.22	2.22	0.00	0.00	0.61
9.337	0-3600	1-16. J. Ringroad Utara (T) km@265	0.29	14.44	0	0	0,LOS,A						0.00
10.337	0-3600	1-22. J. Affandi (S) km@134.2 - 6. B	5.85	18.21	0	0	0,LOS,A						0.00
11.337	0-3600	1-22. J. Affandi (S) km@134.2 - 17. J	5.85	18.21	0	0	0,LOS,A						0.00
12.337	0-3600	1-22. J. Affandi (S) km@134.2 - 19. J	5.85	18.21	0	0	0,LOS,A						0.00
13.337	0-3600	1-39. J. Ringroad Utara (B) km@280	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
14.337	0-3600	1-40. J. Angga Jaya (D) km@91.4 - 1	0.00	0.00	1	1	1,LOS,A	1	3.47	3.47	0.00	0.00	0.56
15.337	0-3600	1-40. J. Angga Jaya (D) km@91.4 - 1	0.00	0.00	1	1	1,LOS,A	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54
16.337	0-3600	1-41. J. Ringroad Utara (T) km@265	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
17.337	0-3600	1-50. J. Affandi (S) km@133.4 - 4. B	1.09	15.94	1	1	1,LOS,A	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57
18.337	0-3600	1-50. J. Affandi (S) km@133.4 - 6. J	1.09	15.94	2	2	2,LOS,B	2	11.03	11.03	0.00	0.00	1.37
19.337	0-3600	1-58. J. Ringroad Utara (T) km@265	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
20.337	0-3600	1-78. J. Ringroad Utara (T) km@265	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
21.337	0-3600	1-80. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
22.337	0-3600	1-81. J. Ringroad Utara (B) km@279	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00
23.337	0-3600	1-10012@1.8 - 8. J. Angga Jaya (D)	0.00	0.00	0	0	0,LOS,A						0.00

Gambar 4.17 Hasil running VISSIM