

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

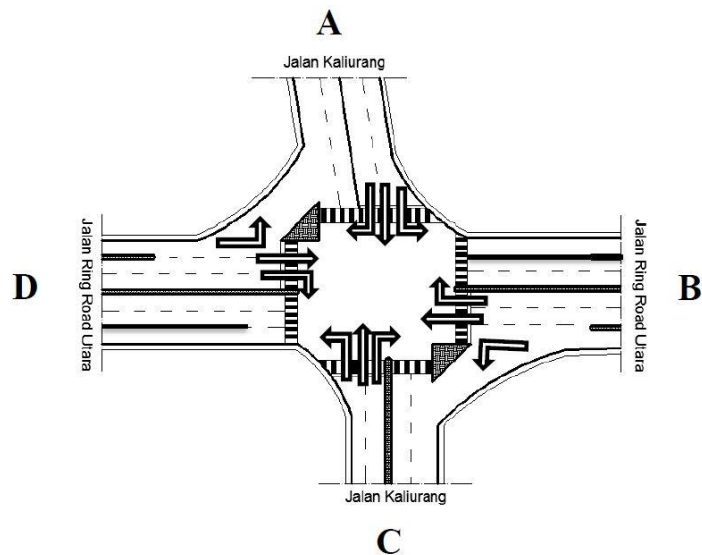
4.1. Hasil Penelitian

Hasil yang didapat setelah melakukan beberapa pengamatan dan survei secara langsung di Simpang Kentungan adalah data-data mengenai volume lalu Lintas, kecepatan setempat, desain geometrik, dan waktu sinyal APILL.

4.1.1. Hasil Survei di Lapangan

a. Kondisi Geometrik

Survei dilakukan secara langsung disetiap lengan simpang. Survei dilakukan menggunakan meteran roda. Tiap lajur dicatat lebar jalan nya. Survei dilakukan 100 meter sebelum masuk ke simpang. Hasil dari survei disajikan dalam bentuk tabel dan gambar dibawah.



Gambar 4.1 Hasil survei geometrik pada Simpang Kentungan
(Lestari, 2016).

Tabel 4.1 Data hasil survei geometrik

	Masuk Simpang			Keluar Simpang		
	Jalur 1 (meter)	Jalur 2 (meter)	Jalur Motor (meter)	Jalur 1 (meter)	Jalur 2 (meter)	Jalur Motor (meter)
Utara	2	3	0	3.5	3.5	0
Barat	3.5	3.5	4	3	3	3.5
Selatan	4	3	0	3	5	0
Timur	4	3	4	3	3.5	3.5

Pembacaan nomor jalur dimulai dari sebelah kanan jalan pada saat kita berada di jalan tersebut. Sedangkan untuk kondisi lingkungan disekitar Simpang Kentungan akan disajikan dalam bentuk tabel dibawah.

Tabel 4.2 Kondisi lingkungan disekitar simpang

Kode Pendekat	Kondisi Wilayah	Tipe Lingkungan
Jl. Kaliurang (U)	Pertokoan	Komersial
Jl. Ringroad Utara (B)	Pertokoan	Komersial
Jl. Kaliurang (S)	Pertokoan, Perkantoran	Komersial
Jl. Ringroad Utara (T)	Pertokoan	Komersial

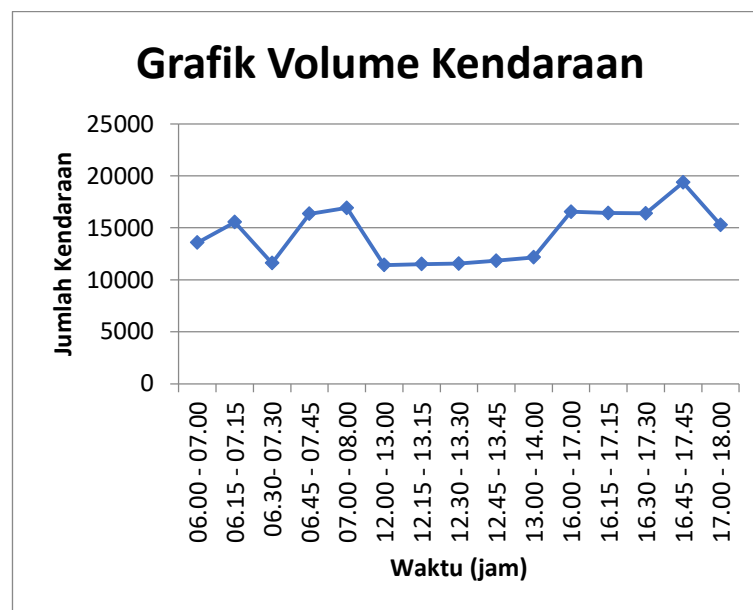
b. Volume Lalu Lintas

Survei dilakukan secara langsung disetiap lengan simpang. Survei dilakukan selama 2 jam pada jam puncak yaitu pada jam 06.00-08.00 WIB, 12.00-14.00 WIB, dan 16.00-18.00 WIB. Survei dilakukan pada hari senin setiap minggunya (satu bulan). Data yang dicatat berupa kendaraan yang masuk ke simpang dari satu lengan ke lengan lainnya. Hasil dari survei disajikan dalam bentuk Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Total volume kendaraan pada Simpang Kentungan

Periode Waktu	Volume Kendaraan (kend/jam)
06.00 - 07.00	13574
06.15 - 07.15	15546
06.30 - 07.30	11600
06.45 - 07.45	16344
07.00 - 08.00	16913
12.00 - 13.00	11423
12.15 - 13.15	11509
12.30 - 13.30	11558
12.45 - 13.45	11840
13.00 - 14.00	12162
16.00 - 17.00	16542
16.15 - 17.15	16425
16.30 - 17.30	16396
16.45 - 17.45	19361
17.00 - 18.00	15288

Dari data diatas, volume kendaraan tertinggi terjadi pada jam 16.45 – 17.45 sebanyak 19361 kendaraan. Tabel tersebut kemudian dibuat dalam bentuk grafik seperti Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik volume kendaraan pada Simpang Kentungan.

Hasil dari data diatas kemudian dicari jumlah kendaraan dari masing-masing lengan dan disajikan dalam bentuk tabel seperti dibawah.

Tabel 4.4 Volume kendaraan pada pukul 16.45 – 17.45.

Lengan	Arah	LV	HV	MHV	LT	MC
U	LT	77	4	0	9	274
	ST	201	4	2	15	1915
	RT	164	7	0	19	875
B	LT	87	4	1	4	387
	ST	842	85	20	80	2286
	RT	191	0	1	6	557
S	LT	220	7	0	12	1331
	ST	311	1	2	25	3285
	RT	195	5	13	11	1155
T	LT	98	1	5	3	322
	ST	770	60	7	48	2463
	RT	189	2	0	5	698

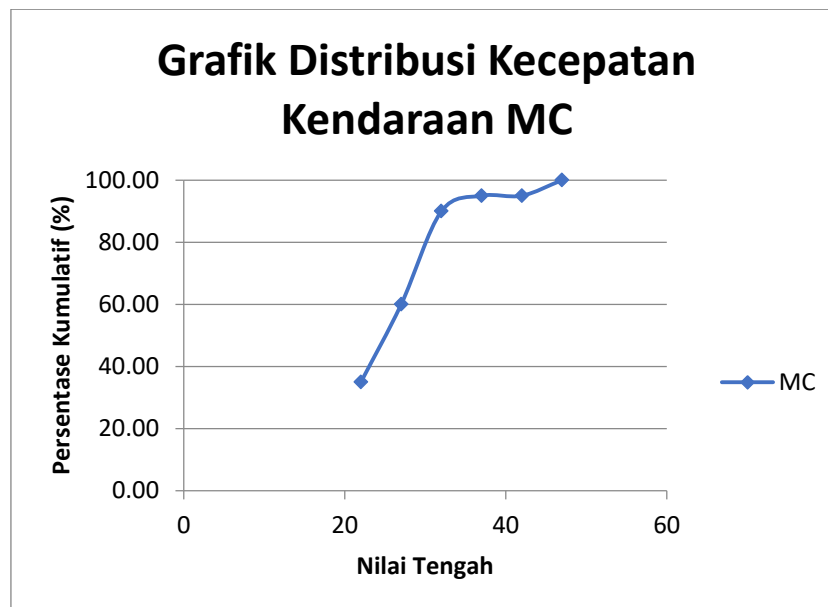
c. Kecepatan Setempat (*Spot Speed*)

Survei dilakukan secara langsung disetiap lengan simpang. Survei dilakukan menggunakan alat *speed gun*. Alat ditembakkan ke kendaraan dan hasilnya dicatat. Survei ini menggunakan sampel 20 kendaraan per tiap jenis nya. Hasil dari survei disajikan dalam bentuk gambar dan tabel dibawah.

Hasil survei menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan MC paling banyak berada pada kelompok kecepatan 20 – 24 km/jam. Kendaraan LV paling banyak berada pada kelompok kecepatan 55-69 km/jam. Kendaraan LT paling banyak berada pada kelompok kecepatan 40 – 49 km/jam. Kendaraan MHV paling banyak berada pada kelompok kecepatan 40 – 44 km/jam. Kendaraan HV paling banyak berada pada kelompok kecepatan 35 – 39 km/jam.

Tabel 4.5 Kecepatan setempat kendaraan MC

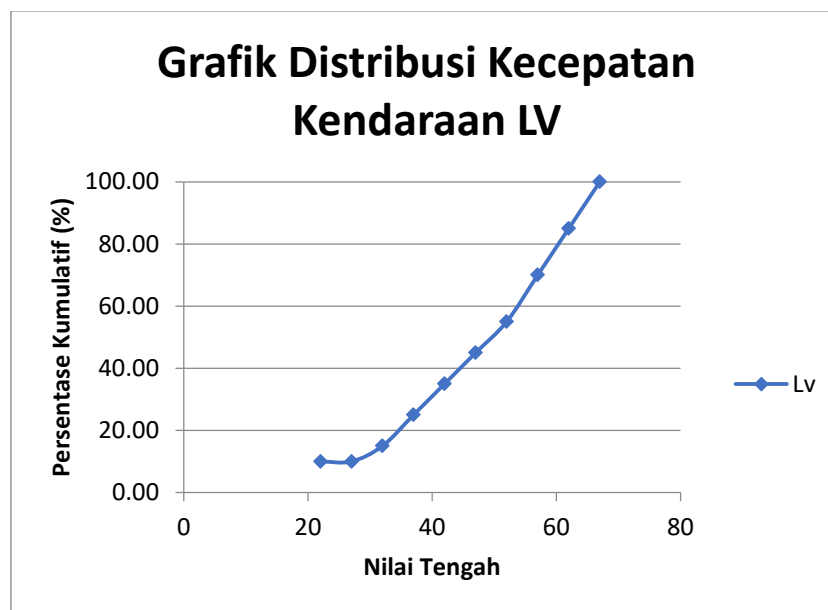
Kelompok kecepatan (km/jam)	Nilai tengah (km/jam)	Jumlah data	Jumlah Kumulatif	Persentase Data (%)	Persentase kumulatif (%)
20-24	22	7	7	35	35.00
25-29	27	5	12	25	60.00
30-34	32	6	18	30	90.00
35-39	37	1	19	5	95.00
40-44	42	0	19	0	95.00
45-49	47	1	20	5	100.00
Total Kend.		20			



Gambar 4.3 Grafik distribusi kecepatan kendaraan MC.

Tabel 4.6 Kecepatan setempat kendaraan LV

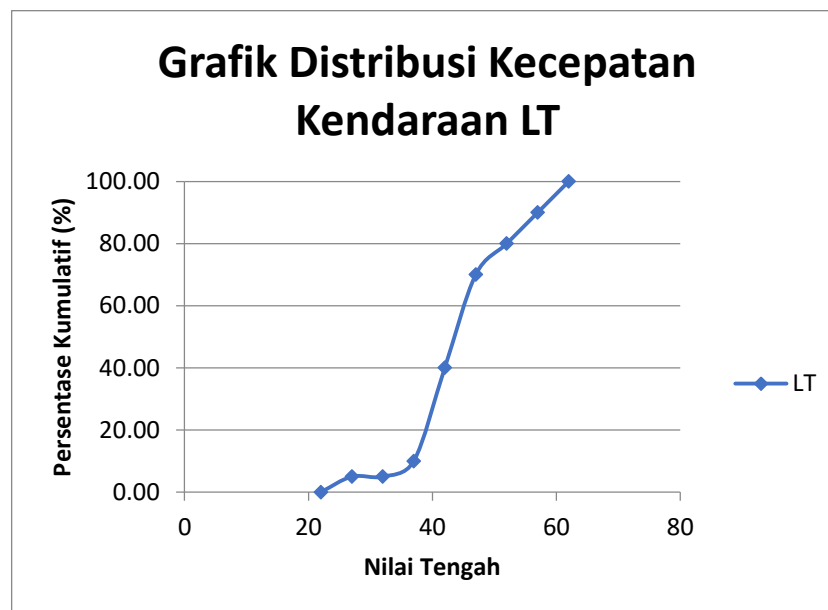
Kelompok kecepatan (km/jam)	Nilai tengah (km/jam)	Jumlah data	Jumlah Kumulatif	Persentasi Data (%)	Persentasi kumulatif (%)
20-24	22	2	2	10	10.00
25-29	27	0	2	0	10.00
30-34	32	1	3	5	15.00
35-39	37	2	5	10	25.00
40-44	42	2	7	10	35.00
45-49	47	2	9	10	45.00
50-54	52	2	11	10	55.00
55-59	57	3	14	15	70.00
60-64	62	3	17	15	85.00
65-69	67	3	20	15	100.00
Total Kend.		20			



Gambar 4.4 Grafik distribusi kecepatan kendaraan LV.

Tabel 4.7 Kecepatan setempat kendaraan LT

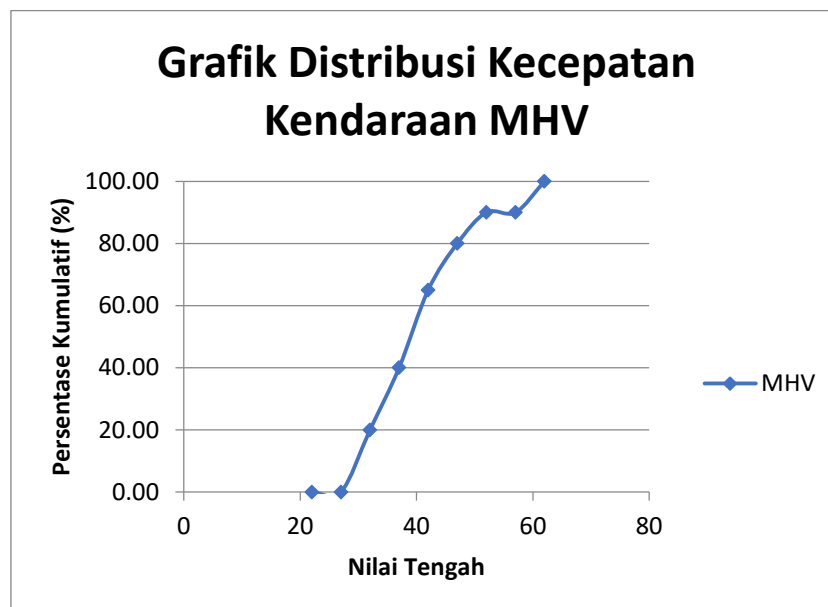
Kelompok kecepatan (km/jam)	Nilai tengah (km/jam)	Jumlah data	Jumlah Kumulatif	Persentasi Data (%)	Persentasi kumulatif (%)
20-24	22	0	0	0	0.00
25-29	27	1	1	5	5.00
30-34	32	0	1	0	5.00
35-39	37	1	2	5	10.00
40-44	42	6	8	30	40.00
45-49	47	6	14	30	70.00
50-54	52	2	16	10	80.00
55-59	57	2	18	10	90.00
60-64	62	2	20	10	100.00
Total Kend.		20			



Gambar 4.5 Grafik distribusi kecepatan kendaraan LT.

Tabel 4.8 Kecepatan setempat kendaraan MHV

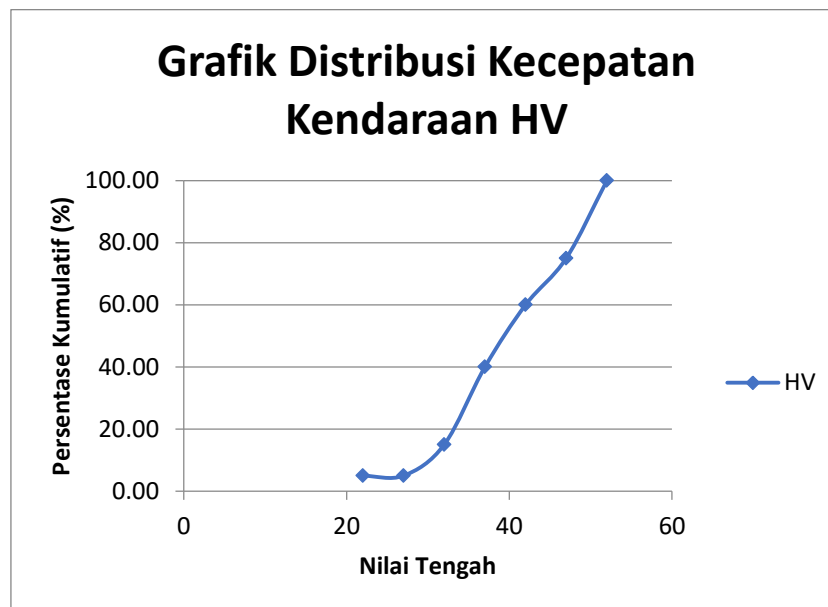
Kelompok kecepatan (km/jam)	Nilai tengah (km/jam)	Jumlah data	Jumlah Kumulatif	Persentasi Data (%)	Persentasi kumulatif (%)
20-24	22	0	0	0	0.00
25-29	27	0	0	0	0.00
30-34	32	4	4	20	20.00
35-39	37	4	8	20	40.00
40-44	42	5	13	25	65.00
45-49	47	3	16	15	80.00
50-54	52	2	18	10	90.00
55-59	57	0	18	0	90.00
60-64	62	2	20	10	100.00
Total kend.		20			



Gambar 4.6 Grafik distribusi kecepatan kendaraan MHV.

Tabel 4.9 Kecepatan setempat kendaraan HV

Kelompok kecepatan (km/jam)	Nilai tengah (km/jam)	Jumlah data	Jumlah Kumulatif	Persentasi Data (%)	Persentasi kumulatif (%)
20-24	22	1	1	5	5.00
25-29	27	0	1	0	5.00
30-34	32	3	3	10	15.00
35-39	37	5	8	25	40.00
40-44	42	4	12	20	60.00
45-49	47	3	15	15	75.00
50-54	52	4	20	25	100.00
Total Kend.		20			



Gambar 4.7 Grafik distribusi kecepatan kendaraan HV.

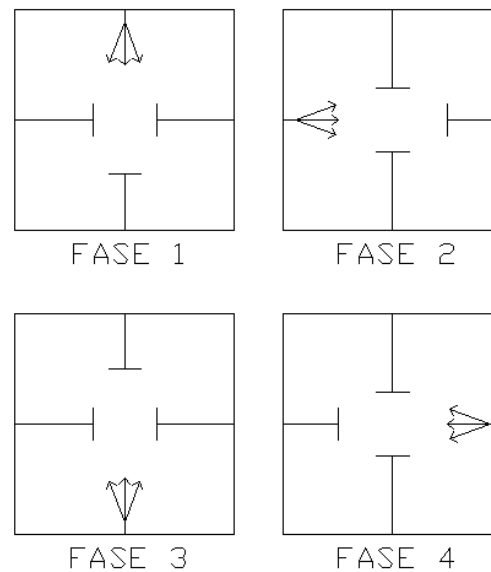
d. Waktu Sinyal dan Fase

Survei dilakukan secara langsung disetiap lengan simpang. Survei dilakukan dengan cara mencatat waktu sinyal dan siklus serta fase pada simpang tersebut. Waktu yang dicatat adalah waktu hijau, waktu merah, dan waktu tunda (*All red*). Data kemudian diolah menjadi bentuk tabel seperti dibawah.

Tabel 4.10 Pengaturan waktu APILL kondisi eksisting

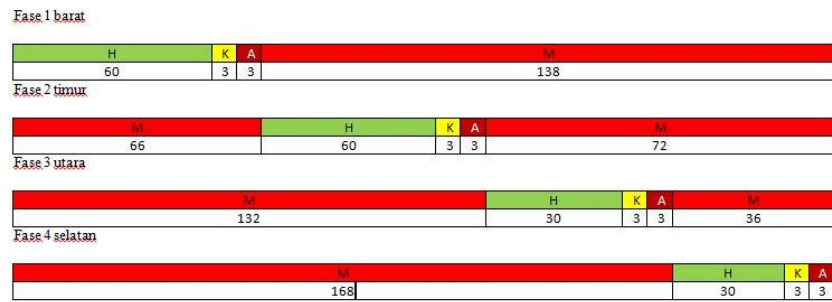
Sinyal	Lengan	Tipe Pendekat	Waktu (detik)			
			Merah	Hijau	Kuning	All Red
Fase 1	Utara	Terlindung	168	30	3	3
Fase 2	Barat	Terlindung	138	60	3	3
Fase 3	Selatan	Terlindung	168	30	3	3
Fase 4	Timur	Terlindung	138	60	3	3
Waktu Siklus (detik)				204		

Simpang Kentungan memiliki 4 fase, pengaturan fase bisa dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4.8 Pengaturan fase pada Simpang Kentungan.

Data disajikan dalam bentuk diagram waktu siklus agar mudah dipahami seperti pada Gambar 4.9 .



Gambar 4.9 Diagram waktu siklus kondisi eksisting.

4.1.2. Perhitungan Waktu Siklus Berdasarkan Formulir SIG

Perhitungan waktu siklus untuk Simpang SPUI *Default* adalah menggunakan formulir SIG-I sampai SIG-IV. Perhitungan ini adalah untuk mencari waktu dari lampu hijau, kuning, dan *all-red* dari masing masing lengan.

Menggunakan 3 fase seperti Simpang SPUI *Default* seperti yang lainnya. Tabel 4.11 menunjukkan hasil dari perhitungan volume dan kapasitas jalan menggunakan formulir SIG-IV.

Tabel 4.11 Volume dan kapasitas jalan menggunakan formulir SIG-IV

	Utara	Timur	Selatan	Barat
Volume (Q) (kend/jam)	3629	6638	4479	4686
Kapasitas (S) (smp/jam)	4718	7188	9063	8567
Y (Q/S)	0,7532011	0,92352	0,4942	0,546987
Ymaks	2,7178917			

Karena nilai Ymaks lebih dari 1, maka nilai IFR digunakan 0,9.

Penentuan waktu kuning : 3 detik

Penentuan waktu *all-red* : 3 detik

Waktu hilang total (LT) : 18 detik

Sehingga dapat dihitung menggunakan persamaan 4.1 sampai 4.4

Waktu siklus (Co) : $\frac{1,5L+5}{1-IFR} = \frac{1,5.18+5}{1-0,9}$ (4.1)

: 320 detik

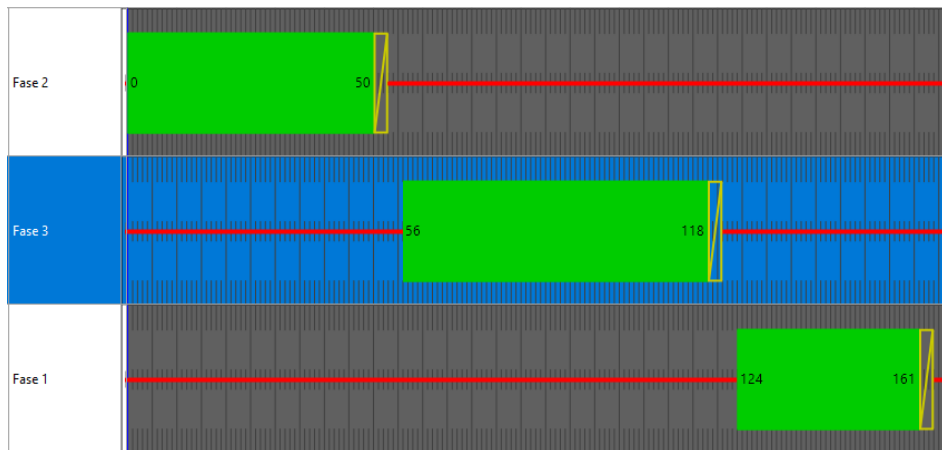
Waktu siklus ideal : 200 detik

Perhitungan waktu hijau (g)

Utara : $\frac{Y_{utara}}{IFR} \times Co - LT$ (4.2)

$$\begin{aligned}
 & : \frac{0,75}{0,9} \times 200 - 18 \\
 & : 50 \text{ detik} \\
 \text{Barat dan Timur} & : \frac{Y_{\text{barat}}}{IFR} \times Co - LT \dots\dots\dots (4.3) \\
 & : \frac{0,55}{0,9} \times 200 - 18 \\
 & : 37 \text{ detik} \\
 \text{Selatan} & : \frac{Y_{\text{selatan}}}{IFR} \times Co - LT \dots\dots\dots (4.4) \\
 & : \frac{0,92}{0,9} \times 200 - 18 \\
 & : 62 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan waktu siklus dibuat dalam bentuk diagram siklus seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.10 Diagram siklus APILL Simpang SPUI Default.

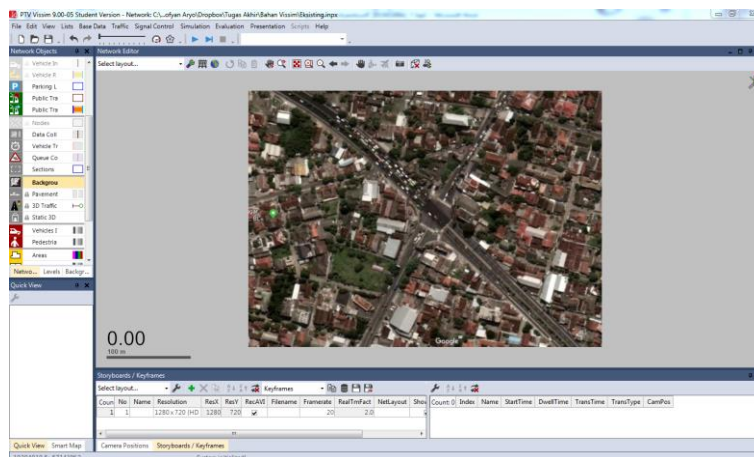
4.1.3. Pemodelan menggunakan PTV.VISSIM 9

a. Pemodelan Eksisting Simpang Kentungan

Pada penelitian ini setelah melakukan survei, data yang didapat dimasukkan ke dalam PTV. VISSIM 9. Pemodelan pada program PTV. VISSIM 9 terdapat 3 tahap yaitu proses *input*, proses *running*, dan proses *output*. Tahap pertama adalah memodelkan kondisi eksisting Simpang Kentungan terlebih dahulu. Langkah langkah pemodelan dengan program PTV. VISSIM 9 adalah sebagai berikut.

1) Memasukkan *Background*

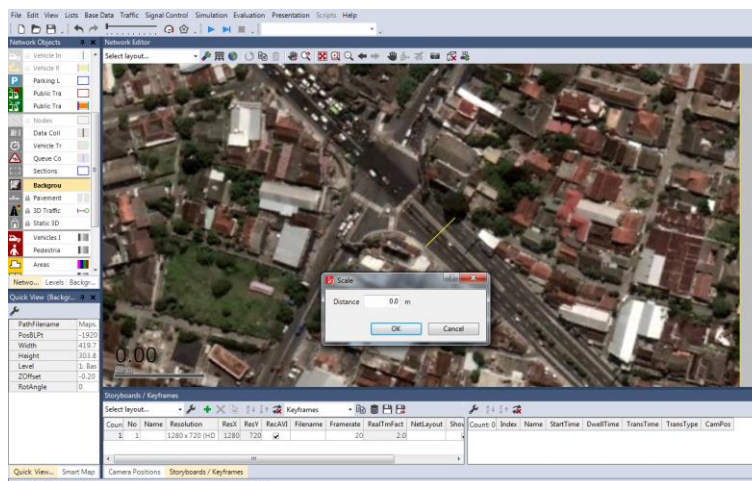
Pada proses ini terlebih dahulu kita mencari foto kondisi simpang yang terlihat dari atas. Foto diambil menggunakan satelit dan sudah tersedia di program *google maps*. Proses memasukkan *background* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses memasukkan *background*.

2) Pengaturan Skala

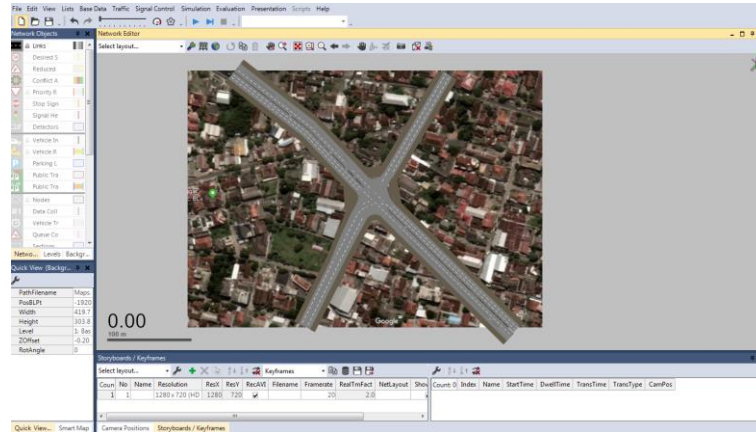
Proses selanjutnya adalah mengatur skala antara gambar yang telah kita masukkan dengan ukuran yang sudah kita survei sebelumnya di lapangan. Proses pengaturan skala dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Proses pengaturan skala.

3) Membuat Jaringan Jalan

Data hasil survei geometrik seperti pada gambar 4.1 di masukkan ke dalam program dan menghasilkan jaringan jalan seperti gambar dibawah.

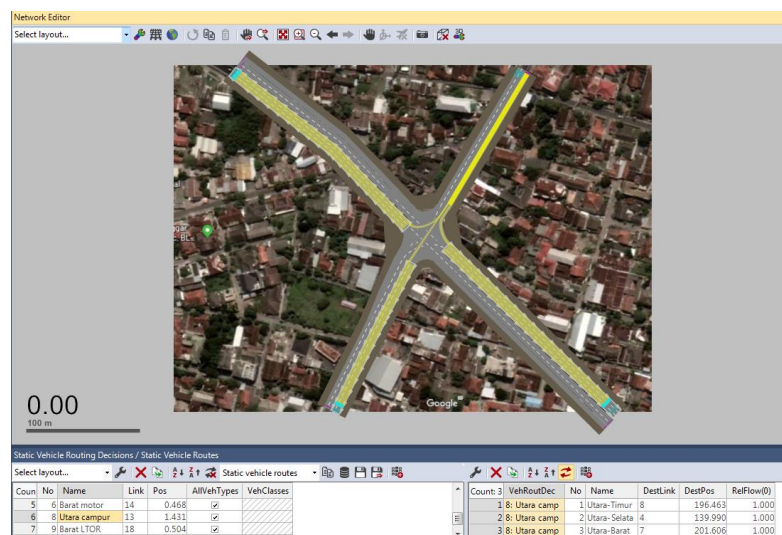


Gambar 4.13 Hasil pembuatan jaringan jalan.

4) Menentukan Rute Perjalanan

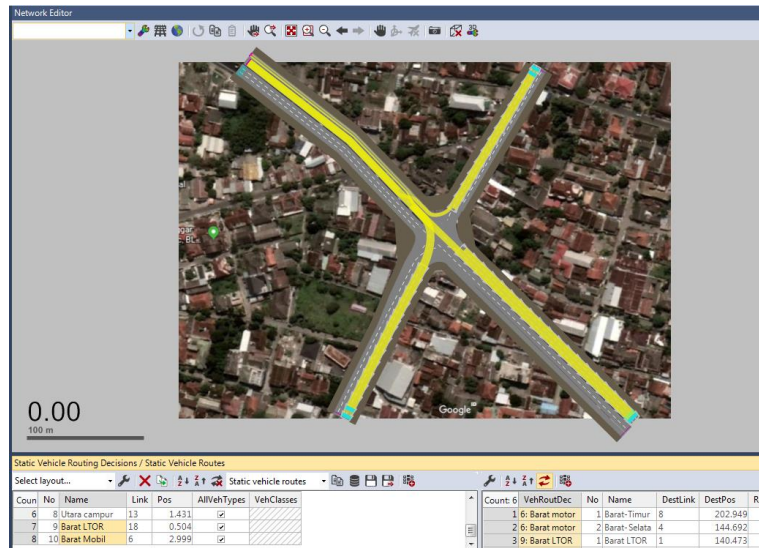
Menentukan rute perjalanan atau pergerakan dari suatu kendaraan yang bergerak dari setiap lengan seperti yang disajikan pada gambar dibawah.

a) Rute perjalanan dari arah utara



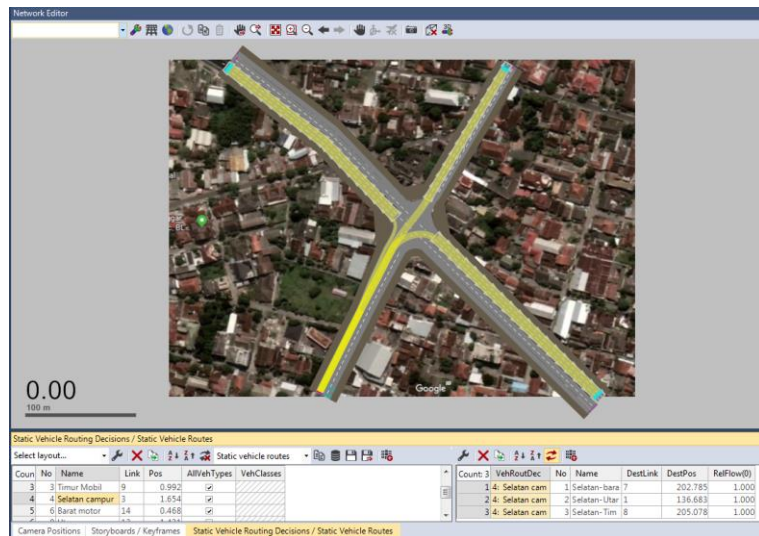
Gambar 4.14 Rute perjalanan dari utara menggunakan *vehicle routes*.

b) Rute perjalanan dari arah barat



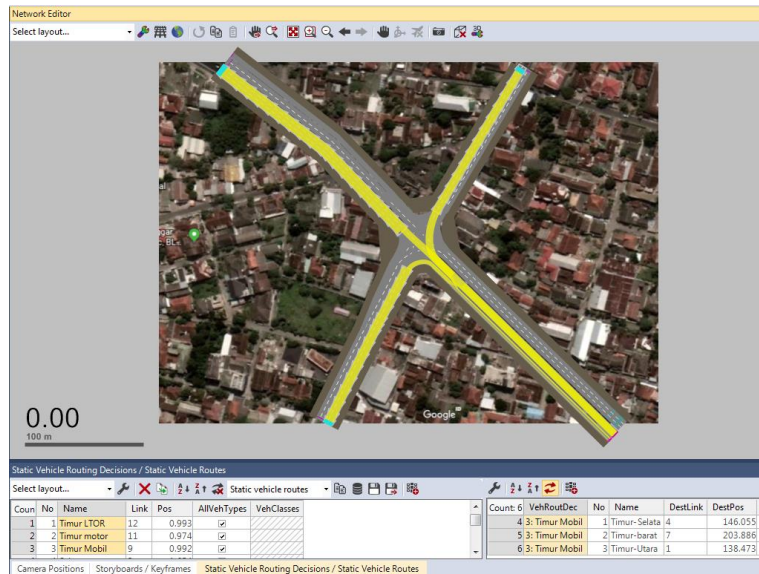
Gambar 4.15 Rute perjalanan dari barat menggunakan *vehicle routes*.

c) Rute perjalanan dari arah selatan



Gambar 4.16 Rute perjalanan dari selatan menggunakan *vehicle routes*.

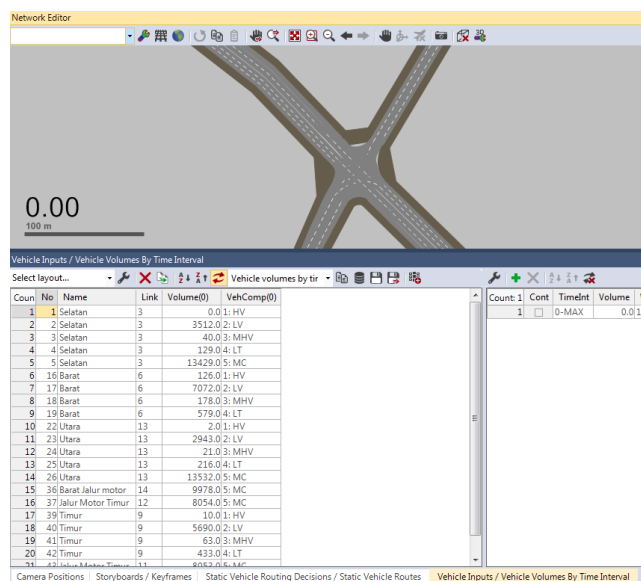
d) Rute perjalanan dari arah timur



Gambar 4.17 Rute perjalanan dari timur menggunakan *vehicle routes*.

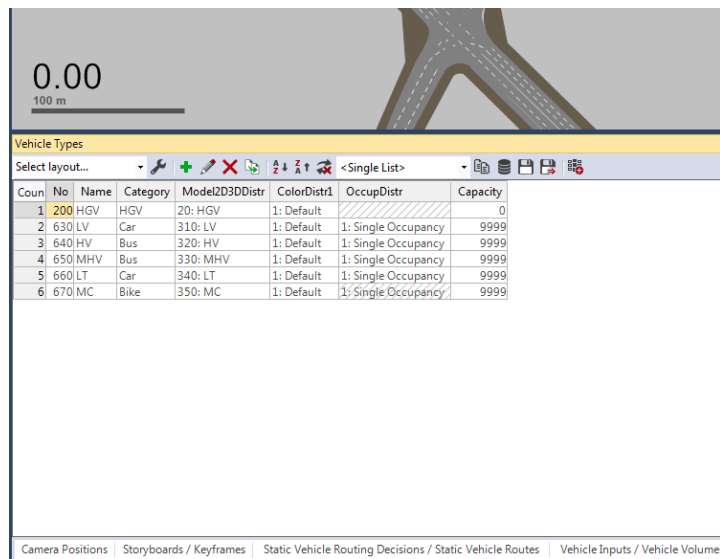
5) Memasukkan Data Kendaraan

Data kendaraan yang dimasukkan kedalam program adalah volume kendaraan, kecepatan setempat, dan jenis kendaraan. Pengaturan untuk data kendaraan adalah *driving behavior*, *vehicle 3d model*. Proses memasukkan data kendaraan dapat dilihat pada gambar dibawah.

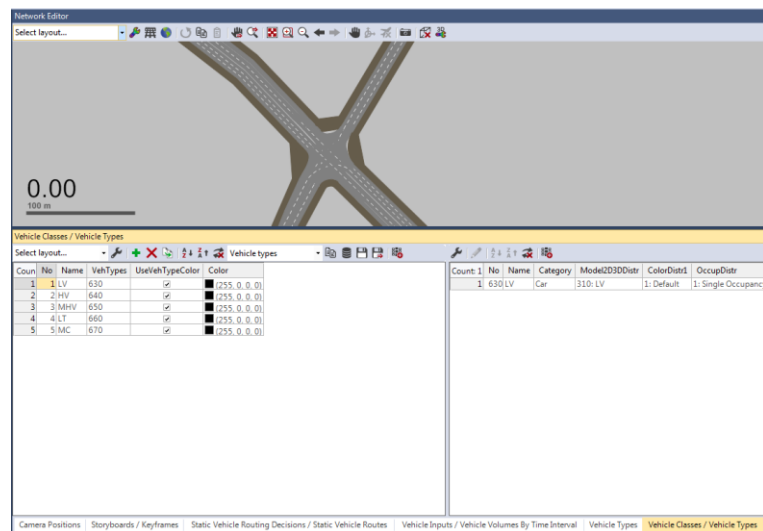


Gambar 4.18 Proses *vehicles input* pada PTV. VISSIM 9.

Mengisi *vehicle types*, dan *vehicle classes* sesuai data yang telah disurvei seperti pada gambar dibawah.

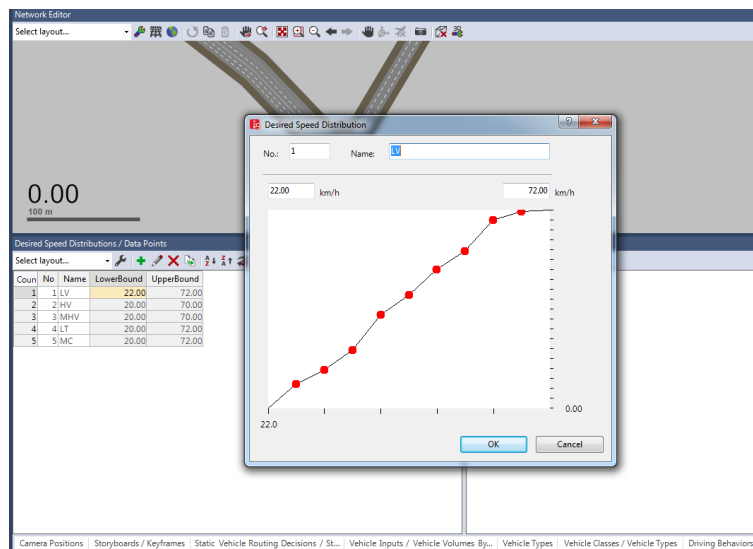


Gambar 4.19 Proses *vehicle types* pada PTV. VISSIM 9.



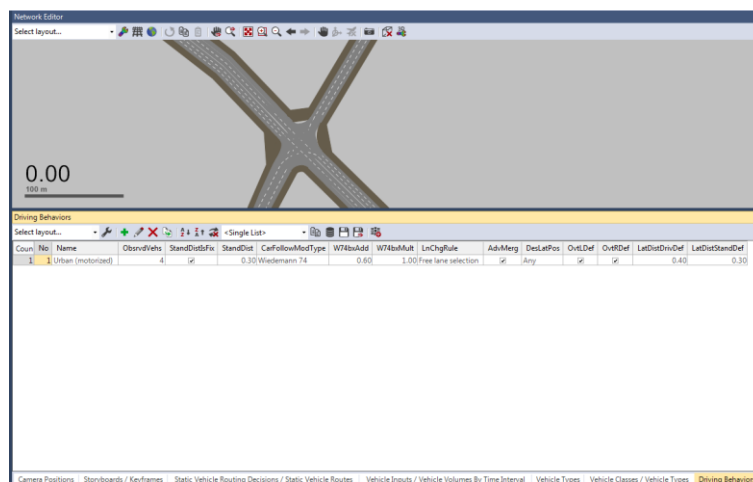
Gambar 4.20 Proses *vehicle classes* pada PTV. VISSIM 9.

Memasukkan data kecepatan kendaraan pada fungsi *desired speed*. Data yang digunakan adalah data yang didapat dari hasil survei kecepatan setempat seperti pada Gambar 4.3 sampai Gambar 4.7



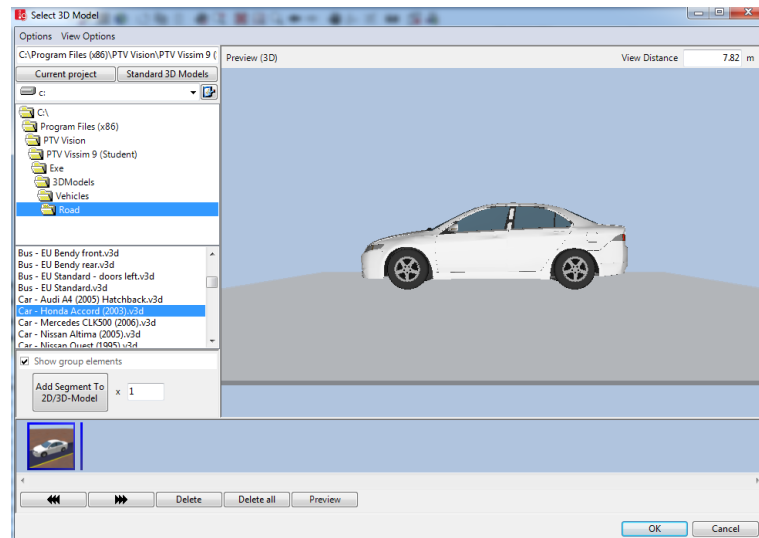
Gambar 4.21 Proses *desired speed* pada PTV. VISSIM 9.

Mengatur *driving behavior* sesuai dengan perilaku pengendara di Indonesia. Pengaturan ini dibahas di bab 2, kalibrasi VISSIM. Proses pengaturan *driving behavior* seperti pada gambar dibawah

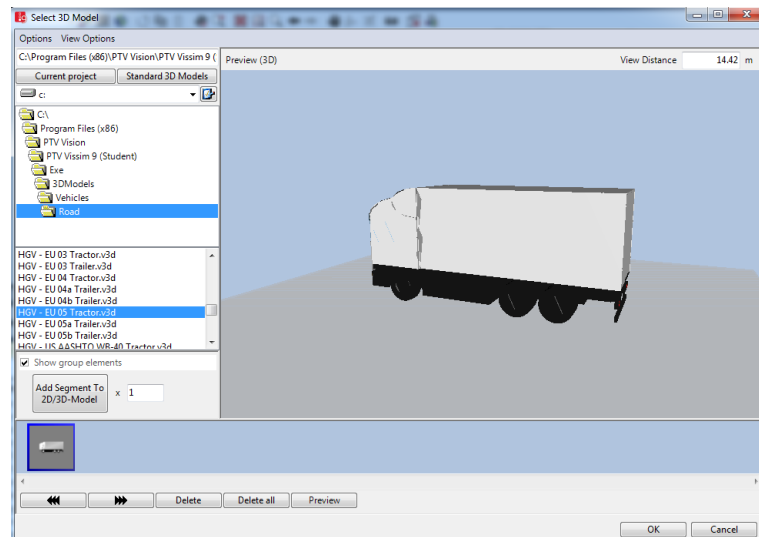


Gambar 4.22 proses pengaturan *driving behavior*.

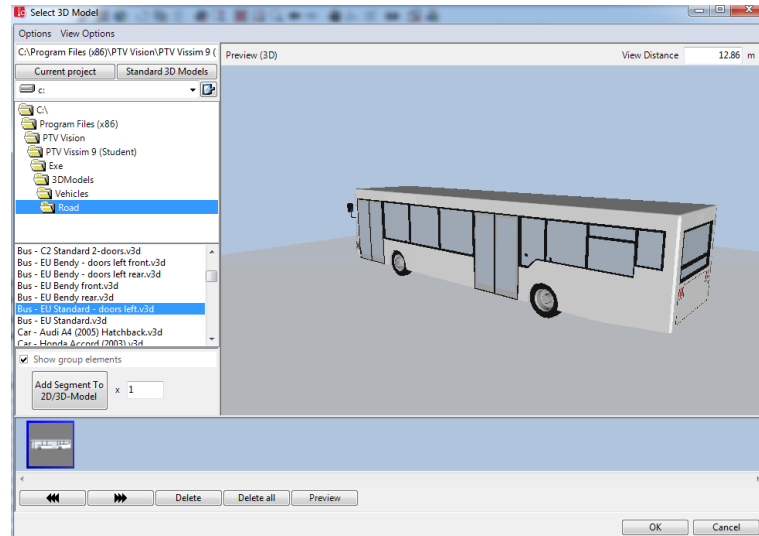
Mengatur model kendaraan berbentuk model tiga dimensi sesuai dengan jenis kendaraan yang telah disurvei. Proses ini dapat dilihat pada gambar dibawah.



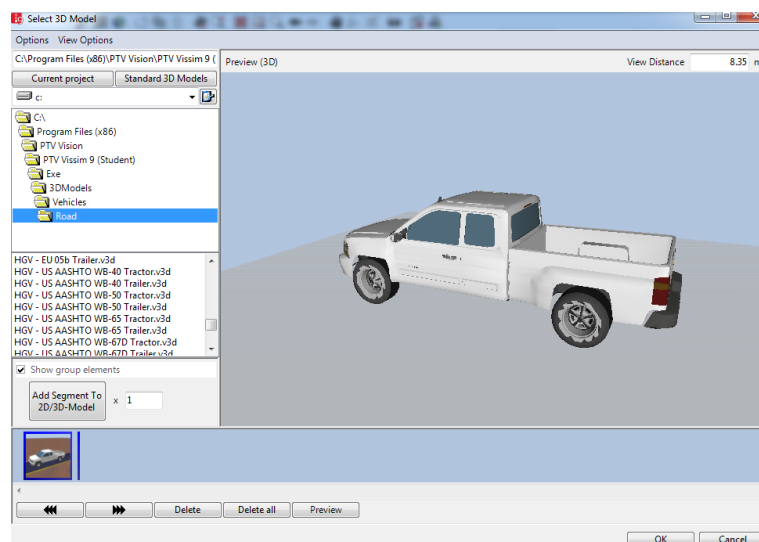
Gambar 4.23 Proses *input* model kendaraan LV pada PTV.VISSIM 9.



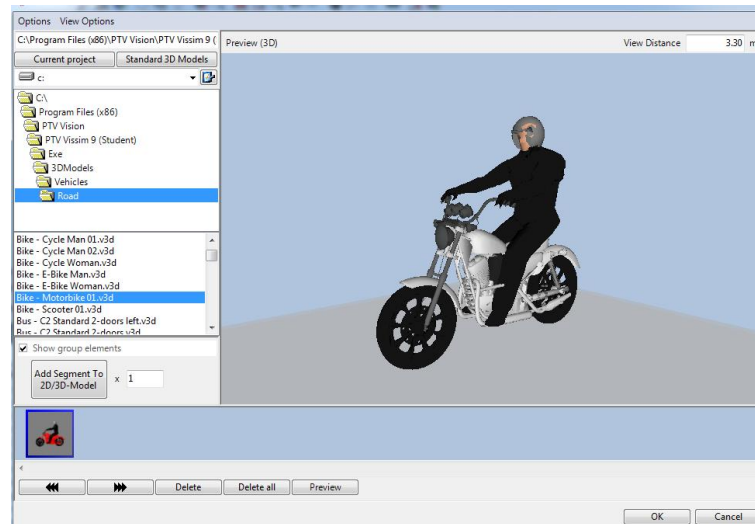
Gambar 4.24 Proses *input* model kendaraan HV pada PTV.VISSIM 9.



Gambar 4.25 Proses *input* model kendaraan MHV pada PTV.VISSIM 9.



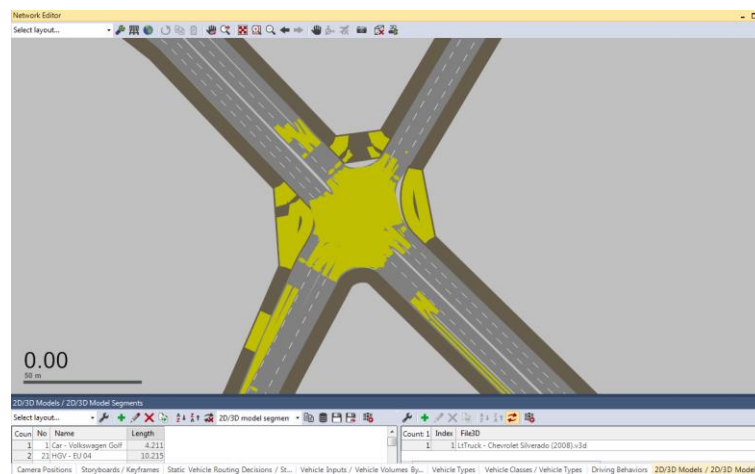
Gambar 4.26 Proses *input* model kendaraan LT pada PTV.VISSIM 9.



Gambar 4.27 Proses *input* model kendaraan MC pada PTV.VISSIM 9.

6) Mengatur *Conflict Areas*

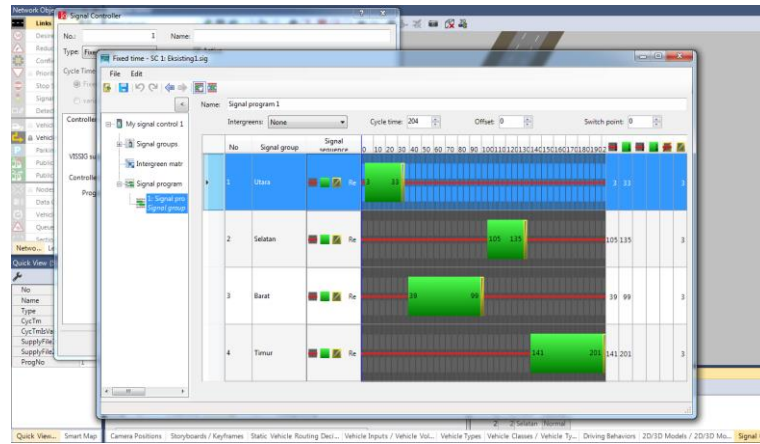
Mengatur *conflict areas* bertujuan untuk memecah titik konflik atau mendahulukan suatu rute terlebih dahulu agar tidak bertabrakan. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Proses pengaturan *conflict areas*.

7) Pengaturan APILL

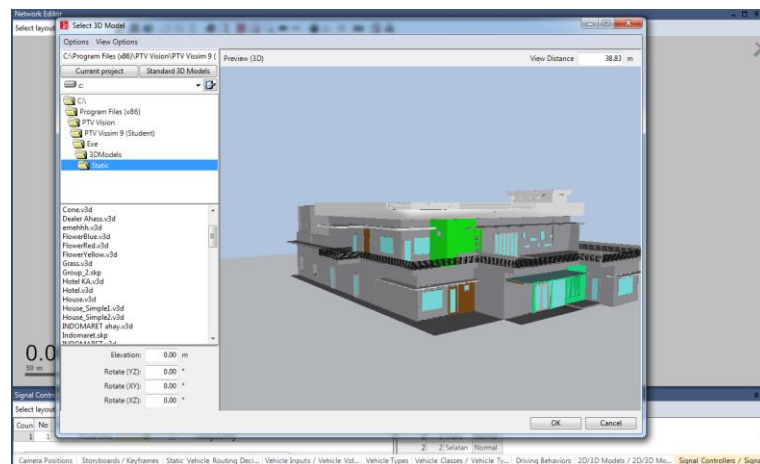
Membuat *signal controllers*, untuk mengatur APILL sesuai dengan kondisi eksisting. Data untuk pengaturan APILL dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Proses pengaturan *signal control* pada PTV. VISSIM 9.

8) Mengatur Objek 3D Model

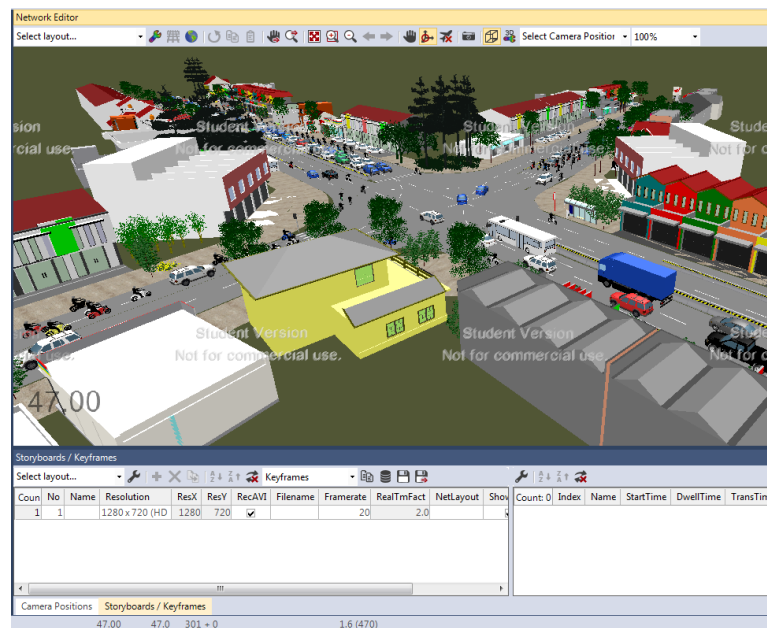
Membuat objek *3D Model* untuk menambahkan objek-objek disekitar jaringan jalan seperti bangunan, pepohonan, serta rambu lalu lintas agar mirip dengan kondisi eksisting. Proses mengatur objek 3D dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30 Proses pengaturan objek 3D model.

9) Proses *Running*

Gambar dibawah adalah proses *running* program



Gambar 4.31 Proses pada saat *running*.

10) Output Data

Hasil keluaran setelah menjalankan proses *running* adalah berbentuk tabel yang dapat digunakan untuk menganalisis kapasitas simpang. Data yang didapat adalah panjang antrian, emisi gas buang, *level of service*, tundaan dan lainnya. Data disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil *output data* setelah proses *running*

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLENMAX	VEHS(ALL)	PERS(ALL)	LOS(ALL)	LOSVAL	VEHDELAY(ALL)	PERSDELAY(ALL)	STOPDELAY(ALL)	STOPS(ALL)
		(Meter)	(Kend)	(Org)		(ALL)	(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)
Arah Selatan - Arah Utara	106.95	158.66	88	88	LOS_F	6	177.85	177.85	157.95	3.08
Arah Selatan - Arah Barat	1.89	34.23	104	104	LOS_E	5	64.45	64.45	46.08	1.99
Arah Selatan - Arah Timur	106.95	158.66	86	86	LOS_F	6	169.55	169.55	149.94	2.87
Arah Barat - Arah Utara (Jalur Mobil)	151.86	219.64	40	40	LOS_E	5	71.62	71.62	48.94	0.95
Arah Barat - Arah Selatan (Jalur Mobil)	159.7	210.35	50	50	LOS_F	6	85.95	85.95	69.81	0.94
Arah Barat - Arah Timur (Jalur Mobil)	159.7	210.35	58	58	LOS_F	6	86.63	86.63	72.18	0.93
Arah Timur - Arah Utara (Jalur Mobil)	176.54	215.33	46	46	LOS_F	6	95.59	95.59	76.55	1.13
Arah Timur - Arah Selatan (Jalur Mobil)	0.36	12.83	41	41	LOS_F	6	94.1	94.1	60.58	1.78
Arah Timur - Arah Barat (Jalur Mobil)	176.54	215.33	56	56	LOS_F	6	98.87	98.87	81.7	1.29
Arah Timur - Arah Utara (Jalur Motor)	150.58	183.71	16	16	LOS_F	6	245	245	193.19	4.56
Arah Timur - Arah Barat (Jalur Motor)	150.58	183.71	26	26	LOS_F	6	202.26	202.26	162.64	3.38
Arah Timur - Arah Selatan (Jalur Motor)	119.14	185.42	154	154	LOS_E	5	60.17	60.17	8.07	4.54
Arah Utara - Arah Selatan	128.21	151.95	23	23	LOS_F	6	180.47	180.47	163.55	1.57
Arah Utara - Arah Barat	128.21	151.95	25	25	LOS_F	6	237.43	237.43	221.08	2.6
Arah Utara - Arah Timur	45.02	171.57	33	33	LOS_E	5	67.09	67.09	56.4	0.97
Arah Barat - Arah Selatan (Jalur Motor)	151.05	180.88	19	19	LOS_F	6	153.68	153.68	114.62	5
Arah Barat - Arah Timur (Jalur Motor)	151.05	180.88	17	17	LOS_F	6	117.9	117.9	83.64	4.35
Arah Barat - Arah Utara (Jalur Motor)	121.92	183.31	143	143	LOS_E	5	61.75	61.75	9.75	5.3
Simpang Kentungan	82.08	219.64	1025	1025	LOS_F	6	104.79	104.79	74.64	2.91

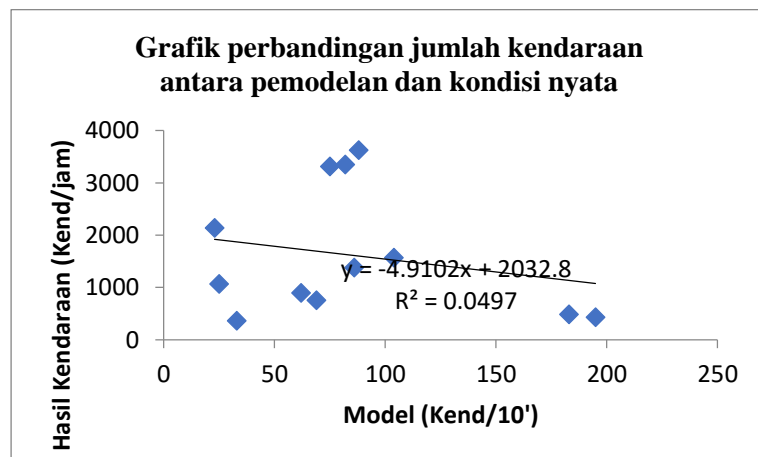
11) Validasi data

Validasi data diperlukan untuk menguji pemodelan yang sudah dibuat. Validasi data dilakukan dengan membuat korelasi dengan jumlah kendaraan nyata dan jumlah kendaraan yang tertangkap pada model. Hasil validasi data seperti ditunjukkan tabel dibawah.

Tabel 4.13 Perbandingan jumlah kendaraan antara pemodelan dengan kondisi nyata

		Model (kend/10')	Real (kend/jam)
Barat	ST	75	3313
	LT	183	483
	RT	69	755
Timur	ST	82	3348
	LT	195	429
	RT	62	894
Utara	ST	23	2137
	LT	33	364
	RT	25	1065
Selatan	ST	88	3624
	LT	104	1570
	RT	86	1379

Kemudian dari data diatas dibuat grafik analisis regresi seperti pada gambar dibawah.

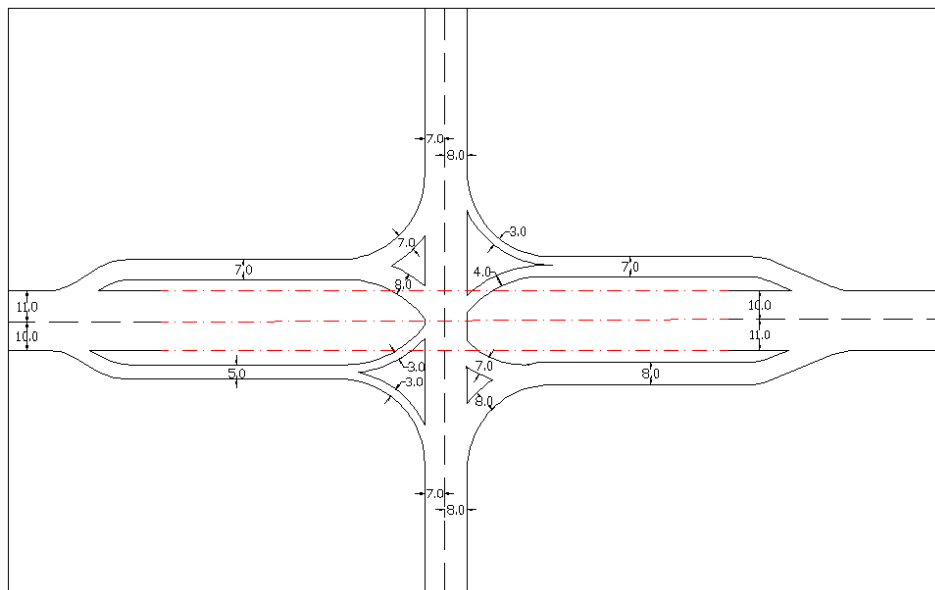


Gambar 4.32 Validasi data dengan analisa regresi.

Dari grafik menunjukkan nilai Rkuadrat adalah 0,0497 yang berarti hasil pemodelan tidak sama dengan jumlah kendaraan pada kondisi nyata dikarenakan nilai tidak mendekati 1. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah versi program, dimana peneliti menggunakan PTV.VISSIM 9 *Student Version*. *Student Version* hanya bisa mensimulasikan program selama 10 menit.

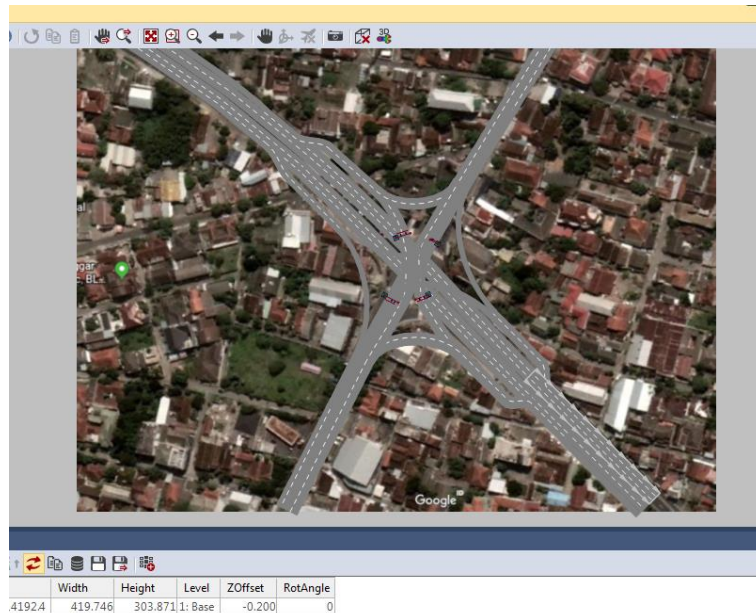
b. Pemodelan Simpang SPUI *Default*

Tahapan pemodelan Simpang SPUI *Default* sama dengan memodelkan simpang eksisting. Pemodelan ini menggunakan jenis Simpang SPUI seperti yang sudah dijelaskan pada bab 2. Jenis simpang ini menggunakan dimensi yang sama dengan kondisi eksisting. Dimensi dari Simpang SPUI *Default* dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4.33 Dimensi dari Simpang SPUI *Default*.

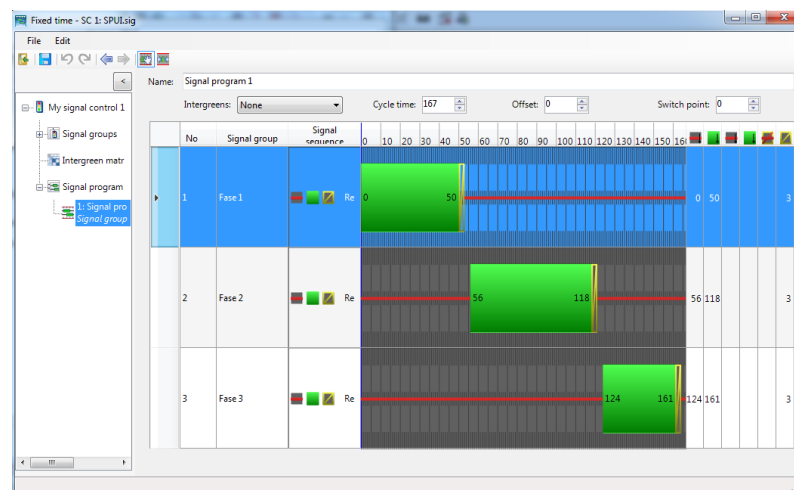
Tahapan pada pemodelan simpang ini tidak berbeda dengan tahapan pemodelan kondisi eksisting. Hasil dari pembuatan jaringan jalan dapat dilihat pada gambar dihalaman berikutnya.



Gambar 4.34 Hasil pembuatan jaringan jalan.

1) Waktu siklus dan fase

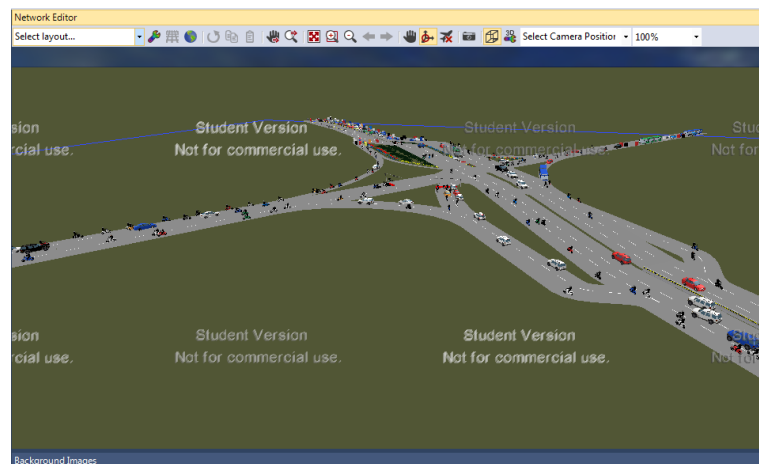
Membuat signal controllers, untuk mengatur APILL sesuai dengan kondisi eksisting. Fase yang berlaku pada simpang ini adalah 3 fase, sedangkan untuk waktu siklus menggunakan hasil perhitungan pada subbab sebelumnya. Proses pengaturan APILL dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 4.35 Pengaturan *signal control* pada PTV.VISSIM 9.

2) Proses *Running*

Gambar dibawah adalah proses *running* program.



Gambar 4.36 Proses pada saat *running*.

3) *Output Data*

Hasil keluaran setelah menjalankan proses *running* adalah berbentuk tabel yang dapat digunakan untuk menganalisis kapasitas simpang. Data yang didapat adalah panjang antrian, emisi gas buang, *level of service*, tundaan dan lainnya. Hasil *output* dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil *output data* setelah proses *running*

MOVEMENT	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	PERS(ALL)	LOS(ALL)	LOSVAL	VEHDELAY(ALL)	PERSDELAY(ALL)	STOPDELAY(ALL)	STOPS(ALL)
	(Meter)	(Meter)	(Kend)	(Org)		(ALL)	(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)
Arah Selatan - Arah Barat	6.99	24.42	147	147	LOS_C	3	26.67	26.67	11.66	1.2
Arah Selatan - Arah Timur	117.77	169.9	49	49	LOS_F	6	185.03	185.03	157.97	5.08
Arah Selatan - Arah Utara	117.25	169.97	60	60	LOS_F	6	122.78	122.78	98.63	4.4
Arah Utara - Arah Barat	127.94	178.57	42	42	LOS_F	6	131.32	131.32	109.01	2.79
Arah Utara - Arah Timur	9.34	27.57	115	115	LOS_C	3	26.65	26.65	14.09	1.26
Arah Utara - Arah Selatan	28.22	168.08	50	50	LOS_F	6	91.39	91.39	68.67	3.18
Arah Timur - Arah Barat (Jalur Mobil)	0.11	17	96	96	LOS_B	2	10.79	10.79	0.94	0.3
Arah Timur - Arah Selatan (Jalur Mobil)	0.11	17	52	52	LOS_B	2	17	17	3.39	0.9
Arah Timur - Arah Utara (Jalur Mobil)	32.81	174.18	48	48	LOS_E	5	64.14	64.14	38.93	1.94
Arah Timur - Arah Barat (Jalur Motor)	0.14	10.81	212	212	LOS_A	1	3.33	3.33	0.05	0.07
Arah Timur - Arah Selatan (Jalur Motor)	0.14	10.81	109	109	LOS_A	1	4.81	4.81	0.63	0.14
Arah Timur - Arah Utara (Jalur Motor)	32.81	174.18	101	101	LOS_D	4	37.31	37.31	26.64	1.25
Arah Barat - Arah Timur (Jalur Mobil)	0.08	16.1	101	101	LOS_A	1	9.44	9.44	0.82	0.3
Arah Barat - Arah Selatan (Jalur Mobil)	32.59	201.72	48	48	LOS_E	5	61.52	61.52	34.36	1.44
Arah Barat - Arah Utara (Jalur Mobil)	0.08	16.1	40	40	LOS_C	3	23.18	23.18	4.77	1.05
Arah Barat - Arah Timur (Jalur Motor)	0.24	12.36	208	208	LOS_A	1	6.51	6.51	0.11	0.21
Arah Barat - Arah Selatan (Jalur Motor)	32.59	201.72	93	93	LOS_D	4	40.57	40.57	30.58	0.86
Arah Barat - Arah Utara (Jalur Motor)	0.24	12.36	99	99	LOS_A	1	8.83	8.83	2.24	0.29
SPUI DEFAULT	39.46	201.72	1670	1670	LOS_C	3	32.54	32.54	20.91	1.03

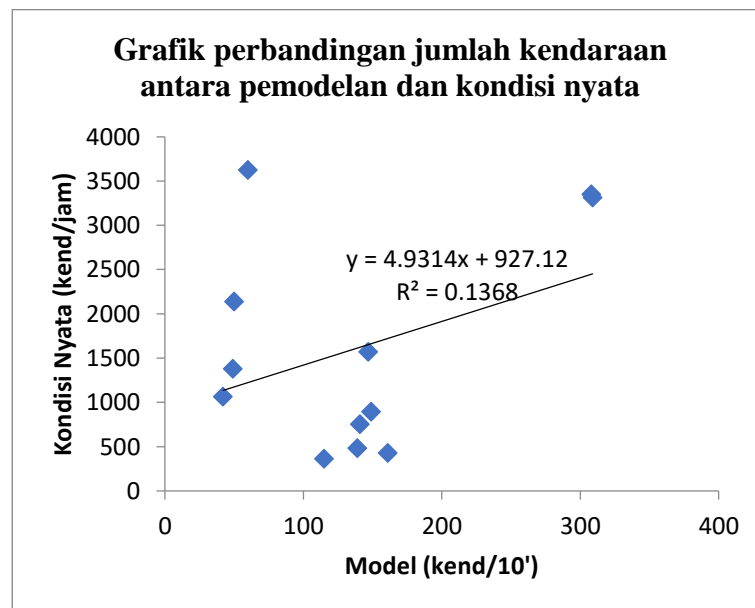
4) Validasi data

Validasi data diperlukan untuk menguji pemodelan yang sudah dibuat. Validasi data dilakukan dengan membuat korelasi dengan jumlah kendaraan nyata dan jumlah kendaraan yang tertangkap pada model. Hasil validasi data seperti ditunjukkan tabel dibawah.

Tabel 4.15 Perbandingan jumlah kendaraan antara pemodelan dengan kondisi nyata

		Model (kend/10')	Real (kend/jam)
Barat	ST	309	3313
	LT	139	483
	RT	141	755
Timur	ST	308	3348
	LT	161	429
	RT	149	894
Utara	ST	50	2137
	LT	115	364
	RT	42	1065
Selatan	ST	60	3624
	LT	147	1570
	RT	49	1379

Kemudian dari data diatas dibuat grafik analisis regresi seperti pada gambar dibawah.



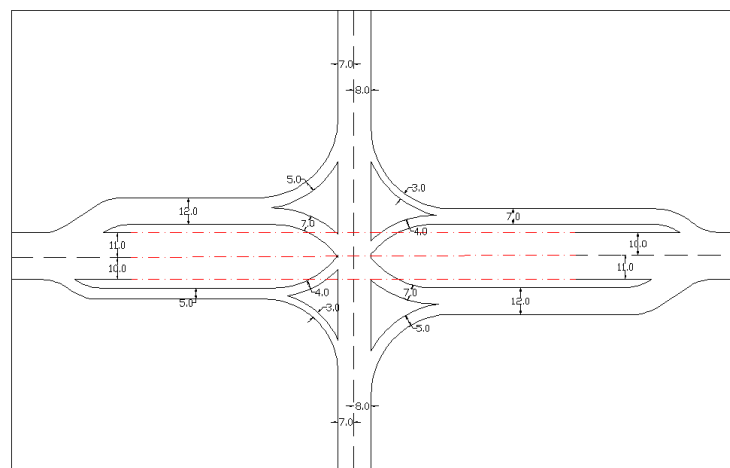
Gambar 4.37 Validasi data dengan analisa regresi.

Dari grafik menunjukkan nilai Rkuadrat adalah 0,1368 yang berarti hasil pemodelan tidak sama dengan jumlah kendaraan pada kondisi nyata dikarenakan nilai tidak mendekati 1. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah versi program, dimana peneliti menggunakan PTV.VISSIM 9 *Student Version*. *Student Version* hanya bisa mensimulasikan program selama 10 menit.

c. Pemodelan Simpang SPUI Modifikasi

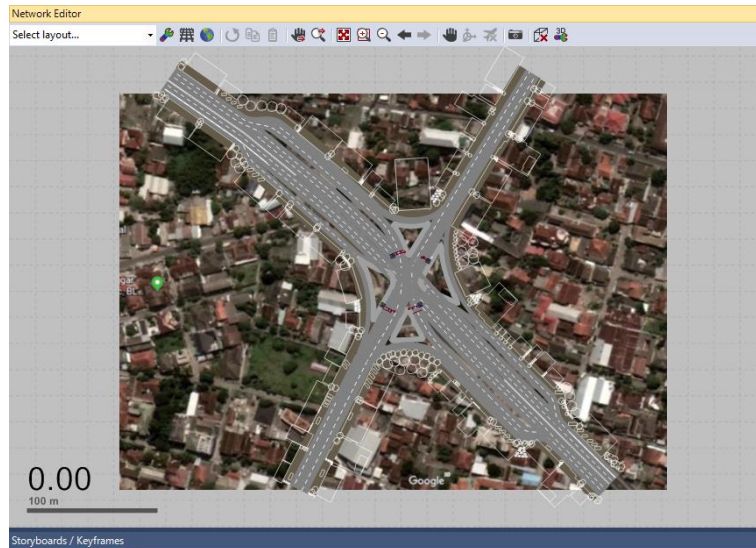
Tahapan pemodelan Simpang SPUI Modifikasi sama dengan pemodelan lainnya. Perbedaan pada tahap ini adalah mengevaluasi dan menyesuaikan kembali hasil *output* Simpang SPUI *Default* sehingga menghasilkan simpang yang cocok untuk kondisi di lapangan. Metode yang digunakan untuk menentukan dimensi dari jenis simpang ini adalah *trial and error*.

Melalui beberapa percobaan, didapat beberapa ruas jalan yang harus diubah dimensinya untuk menghasilkan kinerja simpang yang lebih baik. Dimensi dari hasil *trial and error* dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.38 Dimensi dari Simpang SPUI Modifikasi.

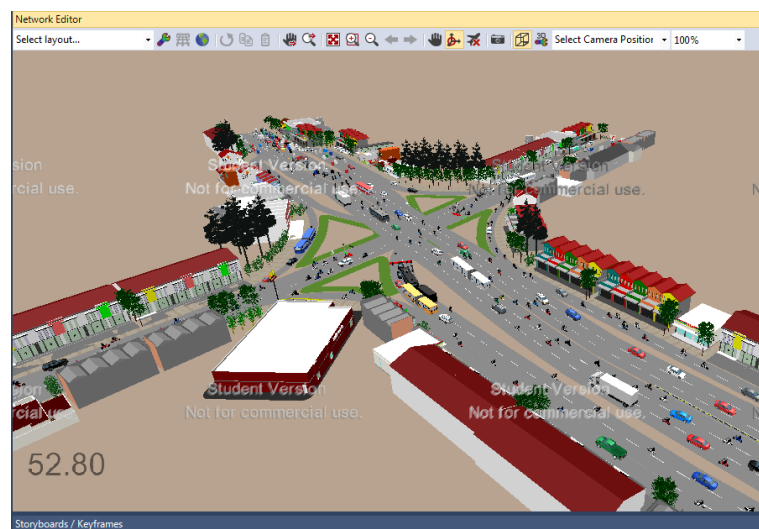
Tahapan pada pemodelan simpang ini tidak berbeda dengan tahapan pemodelan kondisi eksisting. Hasil dari pembuatan jaringan jalan dapat dilihat pada Gambar 4.39.



Gambar 4.39 Hasil pembuatan jaringan jalan.

1) Proses *Running*

Gambar dibawah ini adalah proses *running* program.



Gambar 4.40 Proses pada saat *running*.

2) Output Data

Hasil keluaran setelah menjalankan proses *running* adalah berbentuk tabel yang dapat digunakan untuk menganalisis kapasitas simpang. Data yang didapat adalah panjang antrian, emisi gas buang, *level of service*, tundaan dan lainnya. Hasil keluaran dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil *output data* setelah proses *running*

MOVEMENT	QLEN	QLENMAX	VEHS(ALL)	PERS(ALL)	LOS(ALL)	SVAL(ALL)	VEHDELAY(ALL)	PERSDELAY(ALL)	STOPDELAY(ALL)	STOPS(ALL)
	(Meter)	(Meter)	(Kend)	(Org)			(Detik)	(Detik)	(Detik)	(Detik)
Arah Selatan - Arah Barat	5.1	18.02	176	176	LOS_C	3	22.15	22.15	6.83	1.14
Arah Selatan - Arah Timur	97.66	163.19	82	82	LOS_F	6	96.93	96.93	75.17	2.99
Arah Selatan - Arah Utara	60.66	158.96	77	77	LOS_E	5	68.78	68.78	48.67	3.42
Arah Utara - Arah Barat	103.74	180.24	43	43	LOS_F	6	94.26	94.26	70.96	2.12
Arah Utara - Arah Timur	8.24	29.75	110	110	LOS_C	3	32.73	32.73	15.04	1.53
Arah Utara - Arah Selatan	11.7	162.99	50	50	LOS_F	6	82.34	82.34	55.37	3.08
Arah Timur - Arah Selatan	0.34	15.33	169	169	LOS_A	1	7.15	7.15	0.11	0.15
Arah Timur - Arah Utara	27.77	73.21	152	152	LOS_E	5	65.7	65.7	46.02	3.76
Arah Timur - Arah Barat	0	0	327	327	LOS_A	1	4.28	4.28	0.01	0.02
Arah Barat - Arah Selatan	34.67	98.67	143	143	LOS_E	5	66.18	66.18	49.49	1.91
Arah Barat - Arah Utara	0.3	15.31	154	154	LOS_A	1	9.35	9.35	0.13	0.14
Arah Barat - Arah Timur	0.03	13.23	326	326	LOS_A	1	7.35	7.35	0.32	0.26
SPUI 1.0	21.89	180.24	1809	1809	LOS_C	3	30.3	30.3	18.14	1.16

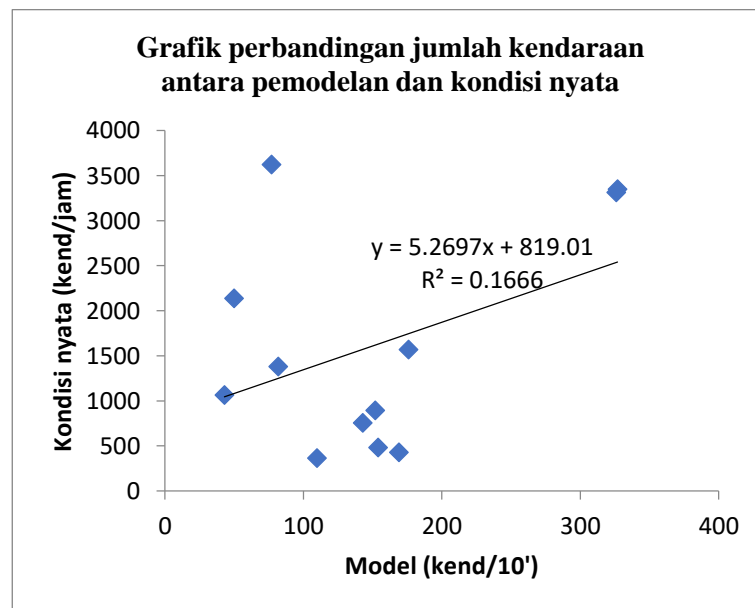
3) Validasi data

Validasi data diperlukan untuk menguji pemodelan yang sudah dibuat. Validasi data dilakukan dengan membuat korelasi dengan jumlah kendaraan nyata dan jumlah kendaraan yang tertangkap pada model. Hasil validasi data seperti ditunjukkan tabel dibawah.

Tabel 4.17 Perbandingan jumlah kendaraan antara pemodelan dan kondisi nyata

		Model (kend/10')	Real (kend/jam)
Barat	ST	326	3313
	LT	154	483
	RT	143	755
Timur	ST	327	3348
	LT	169	429
	RT	152	894
Utara	ST	50	2137
	LT	110	364
	RT	43	1065
Selatan	ST	77	3624
	LT	176	1570
	RT	82	1379

Kemudian dari data diatas dibuat grafik seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.41 Validasi data dengan analisa regresi.

Dari grafik menunjukkan nilai Rkuadrat adalah 0,1666 yang berarti hasil pemodelan tidak sama dengan jumlah kendaraan pada kondisi nyata dikarenakan nilai tidak mendekati 1. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah versi program, dimana peneliti menggunakan PTV.VISSIM 9 *Student version*. *Student Version* hanya bisa mensimulasikan program selama 10 menit.

4.1.4. Pembahasan

Hasil dari 3 pemodelan pada Simpang Kentungan adalah sebagai berikut.

- a. Hasil dari pemodelan menggunakan program PTV. VISSIM 9, menunjukkan bahwa kondisi eksisting Simpang Kentungan telah melewati batas kapasitas yang ditetapkan. Nilai tundaan rata-rata yaitu sebesar 104,79 detik. Berdasarkan nilai tundaan, tingkat pelayanan jalan menurut PM no.96 termasuk kategori F (>60 detik). Nilai panjang antrian yaitu sebesar 82,08 meter. Nilai panjang antrian maksimum sebesar 219,64 meter. Hasil dari pemodelan tersebut menunjukkan bahwa simpang tidak dapat menampung volume kendaraan yang banyak.
- b. Berdasarkan uraian diatas, untuk mengurangi panjang antrian, nilai tundaan, dan meningkatkan tingkat pelayanan jalan, diperlukan evaluasi terhadap Simpang Kentungan dengan merubah jenis persimpangan yaitu menjadi jenis Simpang SPUI *Default*.
- c. Hasil dari pemodelan pada Simpang SPUI *Default* didapat nilai panjang antrian adalah sebesar 39,46 meter. Panjang antrian maksimum sebesar 201,72 meter. Nilai tundaan sebesar 32,54 detik. Berdasarkan nilai tundaan, menurut PM No.96 tingkat pelayanan jalan termasuk kategori D (25,1 – 40,0 detik). Hasil pemodelan tersebut menunjukkan bahwa terjadi kenaikan tingkat pelayanan jalan yang awalnya bernilai F, menjadi D. Nilai panjang antrian, panjang antrian maksimum, dan nilai tundaan rata-rata juga mengalami penurunan yang besar.
- d. Hasil dari pemodelan pada Simpang SPUI Modifikasi didapat nilai panjang antrian adalah sebesar 21,89 meter. Panjang antrian maksimum sebesar 180,24 meter. Nilai tundaan sebesar 30,3 detik. Berdasarkan nilai tundaan, menurut PM No.96 tingkat pelayanan jalan termasuk kategori D (25,1 –

40,0 detik). Hasil pemodelan tersebut menunjukkan bahwa Simpang SPUI Modifikasi dapat mengurangi tingkat kemacetan jalan. Hal ini dibuktikan dari tingkat pelayanan yang naik. Data lainnya seperti panjang antrian, panjang antrian maksimum, nilai tundaan rata-rata juga mengalami penurunan yang sangat signifikan dari kondisi eksisting Simpang Kentungan.

Data output dari ketiga jenis pemodelan kemudian dibuat tabel seperti dibawah.

Tabel 4.18 Perbandingan hasil *output* ketiga jenis pemodelan

Hasil Pemodelan	Panjang Antrian	Nilai Tundaan	Nilai LOS
Kondisi eksisting	82,08 meter	104,79 detik	F
SPUI <i>Default</i>	39,46 meter	32,54 detik	D
SPUI Modifikasi	21,89 meter	30,3 detik	D

Hasil perbandingan output ketiga jenis pemodelan menunjukkan bahwa kondisi Simpang SPUI Modifikasi dapat mengurai kemacetan pada Simpang Kentungan.