

# ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN BANTUAN PERANGKAT LUNAK VISSIM STUDENT VERSION

## Studi Kasus: Simpang Sompok, Candisari, Semarang

Untoro Nugroho<sup>2</sup>, Ganang Cucu Dwiatmaja<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

E-mail: untoro.nugroho@mail.unnes.ac.id, ganangcucudwiatmaja@gmail.com

### ABSTRAK

Kota Semarang memiliki penduduk sejumlah 1.729.428 jiwa berdasarkan data Badan Pusat Statistik. Kota yang berpenduduk di atas 1 – 2 juta jiwa menimbulkan permasalahan transportasi yang tidak bisa dihindarkan (Tamin, 2000). Dari sejumlah kecamatan di kota Semarang Kecamatan Semarang Selatan dan Candisari merupakan kecamatan yang memiliki tingkat kepadatan penduduk serta tingginya persebaran kendaraan. Salah satu pemisah dari 2 kecamatan tersebut merupakan Jalan Tentara Pelajar. Di jalan tentara pelajar terdapat simpang yang cukup ramai karena memiliki pendekat yang cukup banyak yaitu adalah Simpang Sompok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kinerja Simpang Sompok, Candisari, Kota Semarang, langkah-langkah pembuatan simulasi lalu lintas dan evaluasi kondisi arus lalu lintas Simpang Sompok menggunakan perangkat lunak Vissim. Selain itu penelitian ini juga menganalisis keefektifan geometri Simpang Sompok Kota Semarang dan memberikan alternatif solusi untuk geometri Simpang Sompok. Dari hasil keluaran perangkat lunak Vissim didapat kondisi eksisting Simpang Sompok memiliki tingkat kinerja “F” (sangat buruk) dengan tundaan mencapai 100 detik dengan panjang antrean 154 meter sedangkan kondisi setelah dilakukan perubahan skenario lalu lintas maupun perubahan geometri simpang tingkat kinerja meningkat menjadi “B” (baik) dengan tundaan sebesar 18 detik dengan panjang antrean 50 meter. Maka dari itu perlu adanya penanganan lebih lanjut untuk merealisasikan perubahan tingkat kinerja dari Simpang Sompok Candisari Kota Semarang berupa pelebaran jalan, perubahan geometri simpang dan memberlakukan skenario lalu lintas.

**Kata Kunci:** simpang, software Vissim, kinerja simpang, tundaan, panjang antrean

### ABSTRACT

*The city of Semarang has a population of 1,729,428 based on the Central Statistics Agency data. Cities with populations above 1-2 million cause transportation problems that cannot be avoided (Tamin, 2000). From a number of subdistricts in the city of Semarang, South Semarang and Candisari Subdistricts are districts that have a high population density and a high distribution of vehicles. One of the separators from these 2 sub-districts is the Student Army Road. In the streets of the student army there is a fairly busy intersection because it has quite a lot of approaches that is the Simpang Sroup. This study aims to analyze the performance level of Simpang Sroup, Candisari, Semarang City, the steps of making a traffic simulation and evaluating the condition of Simpang Sroup traffic flow using Vissim software. In addition, this study also analyzes the effectiveness of the Semarang City Intersection geometry and provides alternative solutions for the Intersection Intersection geometry. From the results of the Vissim software output, the existing condition of the Intersection Group has a level of performance "F" (very bad) with a delay reaching 100 seconds with a queue length of 154 meters while the conditions after changes in traffic scenarios and changes in the intersection geometry the level of performance increases to "B" (good) with a delay of 18 seconds with a queue length of 50 meters. Therefore, it is necessary to have further handling to realize changes in the level of performance of the Candisari Group Intersection in Semarang in the form of road widening, intersection geometry changes and enacting traffic scenarios.*

**Keywords:** intersection, Vissim software, intersection performance, delay, queue length

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Kota Semarang merupakan salah satu ibu kota di Indonesia, tepatnya ibu kota Provinsi Jawa Tengah. Perkembangan yang sangat pesat pada suatu kota layaknya pada Kota Semarang ini menimbulkan dampak, salah satunya pada sistem perkotaan. Pertumbuhan penduduk sangat mempengaruhi tingkat kebutuhan akan transportasi pada kota Semarang, tercatat Juni 2018 (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Semarang) jumlah penduduk di kota Semarang sejumlah 1.815.729 penduduk. Kota yang berpenduduk di atas 1 – 2 juta jiwa menimbulkan permasalahan transportasi yang tidak bisa dihindarkan (Tamin, 2000). Simpang merupakan titik bertemunya arus kendaraan dari berbagai ruas jalan yang berbeda, simpang berfungsi sebagai tempat kendaraan melakukan perubahan arah pergerakan lalu lintas. Tingkat pergerakan yang beragam dari berbagai jenis kendaraan akan mengakibatkan antrean yang cukup besar sehingga waktu dan biaya perjalanan akan menjadi lebih tinggi. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan dengan terjadinya pertemuan berbagai arus kendaraan tersebut tentunya akan terjadi konflik arus lalu lintas kendaraan dan akan meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan.

Dalam penelitian ini studi kasus berada di Kota Semarang tepatnya pada perbatasan kecamatan Semarang Selatan dan Candisari yaitu simpang yang mempertemukan Jl. Tentara Pelajar – Jl. Sompok – Jl. Cinde Barat – Jl. Jomblang Sari. Dalam pemecahan masalah simpang tersebut digunakan perangkat lunak Vissim untuk membuat simulasi kondisi eksisting simpang dengan kondisi setelah mendapat perlakuan sehingga tidak hanya melihat berdasarkan hasil perhitungan namun juga bisa melihat langsung perbedaan sebelum dan sesudah diberikan pemecahan masalah pada simpang tersebut.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara pengoperasian Vissim *Student Version* untuk membuat simulasi kondisi arus lalu lintas simpang bersinyal pada Simpang Sompok.
2. Mengetahui tingkat kinerja eksisting Simpang Sompok.
3. Melakukan evaluasi terhadap simpang Sompok menggunakan perangkat lunak Vissim.

### 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup studi adalah sebagai berikut:

1. Kinerja yang akan dianalisis yaitu pada Simpang Sompok, Candisari, di Kota Semarang, Jawa Tengah.
2. Untuk evaluasi yang diberikan sebatas rekayasa lalu lintas dan perubahan geometri simpang.
3. Evaluasi rekayasa lalu lintas (pengalihan jalur kendaraan roda dua) tidak memberikan peta pengalihan jalur.
4. Kendaraan yang disurvei adalah antara lain:
  - a. Kendaraan ringan atau *light vehicle* (LV), meliputi: mobil pribadi, mobil penumpang, oplet, mikrobus, pick up dan truk kecil.
  - b. Kendaraan berat atau *heavy vehicle* (HV), meliputi: bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.
  - c. Sepeda motor atau *motorcycle* (MC)
  - d. Kendaraan tak bermotor atau *un-motorrized vehicle* (UM)
5. Pengambilan data dilakukan dengan mengacu pada data Google Traffic untuk menentukan jam puncak, dengan pengambilan rentang data 2 jam sebelum dan 2 jam sesudah jam puncak.
6. Versi perangkat lunak yang digunakan adalah *Vissim Student Version*, yang masih memiliki keterbatasan dalam penggunaan dan kemampuannya.
7. Analisis kinerja simpang yang meliputi pembuatan simulasi arus lalu lintas akan dibantu oleh perangkat lunak *Vissim*
8. Kelebihan dan keterbatasan perangkat lunak yang disebutkan oleh penulis didasarkan oleh pendapat pribadi selama menggunakan perangkat lunak *Vissim*.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Transportasi

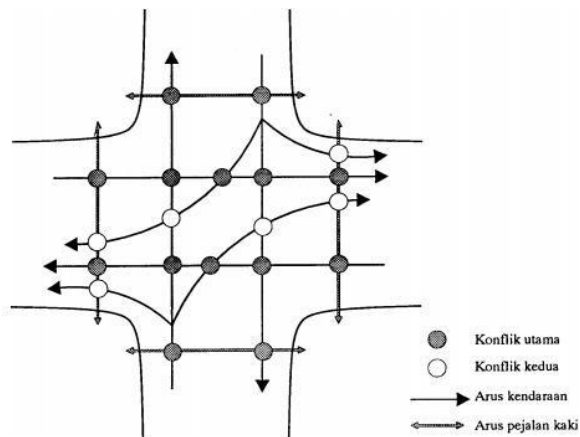
Transportasi adalah untuk menggerakkan atau memindahkan orang dan/atau barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan sistem tertentu untuk tujuan tertentu (Morlok, 1995).

Transportasi manusia atau barang adalah kebutuhan turunan yang timbul akibat adanya kebutuhan untuk memenuhi komoditas atau jasa lainnya. Dengan demikian permintaan akan transportasi baru akan ada apabila terdapat faktor-faktor pendorongnya. Permintaan jasa transportasi tidak berdiri sendiri, melainkan tersembunyi dibalik kepentingan yang lain (Morlok, 1995).

## 2.2 Simpang

Simpang adalah pertemuan antara dua ruas sebidang atau tak sebidang. Simpang merupakan lokasi yang sering terjadi kecelakaan karena adanya pergerakan antara kendaraan yang saling berlawanan (PP No 43 Th.1993)

Persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi di mana dua atau lebih ruas jalan tertentu bertemu, di sini arus lalu lintas mengalami konflik. Untuk mengendalikan konflik ini ditetapkan aturan lalu lintas untuk menetapkan siapa yang memiliki hak terlebih dahulu untuk menggunakan persimpangan.



**Gambar 1. Konflik lalu lintas pada simpang empat lengan**

## 2.3 Kinerja Simpang

Persimpangan jalan adalah suatu daerah umum di mana dua atau lebih ruas jalan saling bertemu/berpotong yang mencakup fasilitas jalur jalan dan tepi jalan di mana lalu lintas dapat bergerak di dalamnya, (Ir. Joni Harianto, 2004)

Persimpangan merupakan salah satu bagian terpenting dari jalan raya, di mana sebagian besar efisiensi, kapasitas lalu lintas, kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. Pada Jalan kota, di mana banyak persimpangan utama, kapasitas dan kinerja sistem jalan akan tergantung terutama pada persimpangan (dan bagian jalinan) dan bukan pada segmen jalan di antara persimpangan (MKJI, 1997). Setiap persimpangan memiliki pergerakan lalu lintas yang menerus dan mengakibatkan perpotongan lalu lintas satu atau lebih dari lengan persimpangan. Pergerakan lalu lintas dapat dikendalikan dengan berbagai cara, bergantung pada jenis persimpangannya.

Sehingga pengertian kinerja jika dihubungkan dengan simpang adalah hasil kerja optimum yang dapat dicapai oleh suatu persimpangan di dalam suatu tempat atau

lokasi tertentu dalam upaya untuk mencapai fungsi dan tujuan persimpangan tersebut sesuai dengan standar dan spesifikasi yang telah ada. Sedangkan faktor-faktor untuk menentukan kinerja suatu simpang adalah sebagai berikut:

a. Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan adalah suatu kemampuan suatu simpang dalam menangani berbagai volume lalu lintas. Ukuran dari tingkat pelayanan suatu simpang bersinyal terhadap lalu lintas yang ada tergantung dari derajat kejenuhan kendaraan (MKJI, 1997).

b. Kapasitas (C)

Kapasitas adalah arus maksimum lalu lintas yang dapat bertahan maksimal selama satu jam. Kemampuan ruas jalan atau volume dalam keadaan satuan waktu tertentu. Terhitung saat kendaraan melintasi ruas jalan tertentu dalam kurun waktu satu jam (kend/jam), atau dengan berbagai jenis kendaraan yang melintasi ruas jalan digunakan satuan kendaraan ringan untuk satuan kendaraan dalam perhitungan kendaraan (MKJI, 1997).

c. Derajat kejenuhan (Ds)

Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas dalam suatu pendekatan. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Biasanya dihitung dalam satuan per jam (MKJI, 1997)

d. Rasio kendaraan terhenti (Psv)

Rasio kendaraan terhenti adalah rasio arus yang harus terhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian lampu APILL terhadap seluruh arus (MKJI, 1997)

e. Tundaan (D)

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang digunakan pengendara saat mau melintasi suatu simpang bila dibandingkan dengan lintasan tanpa simpang (MKJI, 1997)

f. Panjang antrean (QL)

Panjang antrean adalah antrean kendaraan dalam suatu pendekatan (m). Panjang antrean diperoleh dari hasil perkalian antrean (NQ) dengan luas rata-rata yang digunakan per smp ( $20m^2$ ) dan pembagian dengan lebar masuk (MKJI, 1997).

g. Waktu siklus (c)

Waktu siklus adalah satuan waktu dalam lampu APILL. Waktu siklus dalam satu urutan fase sinyal lalu lintas yang dibutuhkan dalam satu rangkaian nyala lampu lalu lintas (MKJI, 1997)

**Tabel 1. Waktu Siklus Pada Persimpangan**

<b>Tipe Pengaturan</b>	<b>Waktu Siklus (detik)</b>
Pengaturan dua-fase	40 – 80
Pengaturan tiga fase	50 – 100
Pengaturan empat-fase	80 – 130

h. Arus Lalulintas

Arus lalulintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melintasi suatu ruas jalan per satuan waktu, dinyatakan dalam satuan kend/jam ( $Q_{smp}$ ), atau LHTR (Lalulintas Harian Rata-rata Tahunan)

i. Hambatan Samping

Hambatan samping adalah dampak dari perilaku lalulintas akibat adanya kegiatan di sisi jalan seperti pejalan kaki, kendaraan masuk, kendaraan keluar dari sisi jalan dan kendaraan lambat (MKJI. 1997).

j. Kecepatan

Kecepatan adalah laju perjalanan yang dinyatakan dalam satuan jarak per waktu (km/jam), (Risdiyanto, 2014).

## 2.4 Perangkat Lunak Vissim

Vissim adalah perangkat lunak multimoda simulasi lalulintas aliran mikroskopis. (PTV-AG, 2011). Vissim dikembangkan oleh PTV (*Planing Transportasi Verkehr AG*) di Karlsruhe, Jerman. Vissim berasal dari Jerman yang mempunyai nama “Verkehr Stadten – SIMulations modell” yang berartikan model simulasi lalu lintas perkotaan. Vissim diluncurkan pada tahun 1992 dan berkembang sangat baik hingga saat ini.

a. Kemampuan Vissim

Vissim menyediakan kemampuan animasi dengan perangkat tambahan besar dalam 3-D. Simulasi jenis kendaraan. Selain itu, klip video dapat direkam dalam program dengan kemampuan untuk secara dinamis mengubah pandangan dan perspektif. Elemen visual lainnya. Seperti pohon, bangunan, fasilitas transit dan rambu lalu lintas dapat dimasukkan ke dalam animasi 3-D (PTV-AG, 2011)

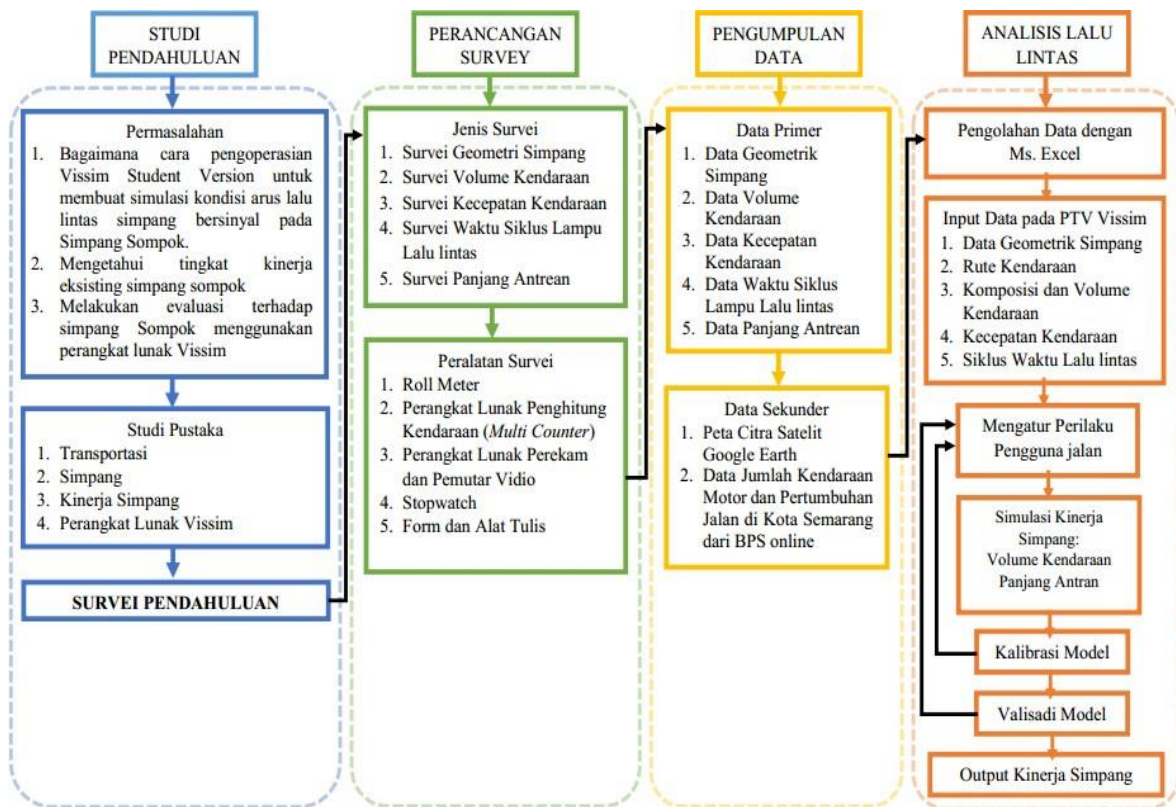
b. Kebutuhan Data

Dalam proses penggunaan Vissim untuk melakukan simulasi lalulintas, dibutuhkan beberapa data masukan (input) yang akan digunakan dan diolah menjadi suatu

model simulasi dan akan dianalisis melalui program Vissim. Data-data yang dibutuhkan di antara lain: data geometrik, data lalulintas dan data karakteristik kendaraan

### 3. Metodologi

#### 3.1 Tahapan Penelitian



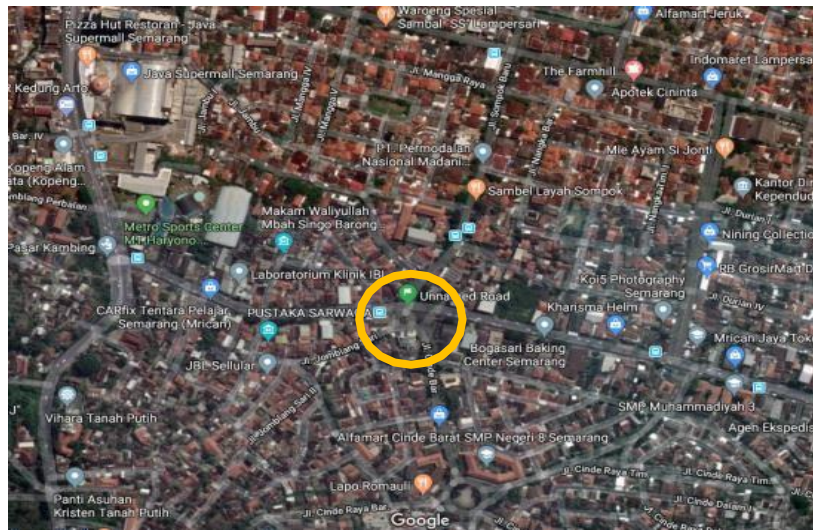
Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

#### 3.2 Kerangka Pikir

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan dan di lakukan pemodelan lalu lintas dengan perangkat lunak Vissim *Student Version*.

#### 3.3 Lokasi Survei Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada Simpang Sompok (Jl.Tentara Pelajar - Jl.Sompok - Jl.Cinde Barat – Jl.Jomblang Sari), Candisari, Semarang.



**Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian**

### 3.4 Survei Data Primer dan Data Sekunder

Survei ini dilakukan dengan cara turun langsung kelapangan dengan melakukan pengamatan langsung pada Simpang Sompok, Candisari, Semarang.

Data-data yang digunakan untuk analisis didapatkan dengan cara pengumpulan data primer sesuai dengan kebutuhan penelitian data yang diperlukan antara lain:

- Data kondisi geometrik
- Arus lalulintas
- Waktu siklus

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari instansi terkait dengan perencanaan suatu simpang. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Semarang Tahun 2015.

### 3.5 Metode Survei

Metode survei yang digunakan adalah observasi yang dilakukan secara langsung di daerah studi. Adapun jenis survei yang dilakukan pada saat pelaksanaan penelitian yang dilakukan secara langsung yaitu:

- Geometri simpang
- Volume lalulintas
- Survei kecepatan kendaraan
- Siklus lampu lalulintas
- Panjang antrean



Survei dilakukan selama 2 hari yaitu pada tanggal 27-28 April 2019. Hari pertama dilakukan survei volume lalu lintas dan fase simpang dengan kan hari kedua dilakukan survei geometri dan tanda/rambu jalan. Penentuan hari survei volume lalu lintas didasarkan data Google *Traffic* dengan melihat kondisi arus lalu lintas kecepatan kendaraan paling rendah. Didapatkan jam dimana kendaraan paling lambat yaitu hari Sabtu antara pukul 11.00 – 14.00.

### 3.6 Pemodelan Menggunakan Vissim

Berdasarkan metode survei yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya hasil- hasil survei yang diambil di lapangan akan diolah dan dianalisis terlebih dahulu dengan perangkat lunak Ms. Excel dan PTV VisSim yang digunakan sebagai alat bantu simulator yang akan menunjukkan visualisasi dari kinerja simpang tersebut.

- a. Mencari lokasi dari simpang yang diamati pada dekstop perangkat lunak Vissim.
- b. Membuat Jaringan jalan (*link* dan *connector*), yaitu berupa model jalan yang terdapat pada simpang tersebut, kemudian untuk menghubungkan setiap jalan pada persimpangan tersebut digunakan *connector*.
- c. Menentukan jenis kendaraan, menambah dan menyesuaikan jenis pada *vehicle types* dan juga *vehicle clases*, kemudian atur kecepatan masing-masing jenis kendaraan pada *desired speed distribution*, lalu atur *vehicle compositions* agar menampilkan jenis kendaraan yang diinginkan.
- d. Mengisi *vehicle types*, menyesuaikan kategori yang sudah disediakan serta yang ditentukan sendiri. Pada menu ini terdapat parameter-parameter seperti kategori kendaraan, *vehicle model*, *color*, *acceleration and deceleration*, *capacity*, *occupancy*, dan lain-lain.
- e. Mengisi *vehicle classes*, mengklasifikasikan jenis kendaraan ke dalam kategori kendaraan.
- f. Memasukkan data volume lalu lintas pada *vehicle inputs* agar kendaraan dapat muncul/terlihat saat perangkat lunak di jalankan
- g. Memasukkan komposisi jenis kendaraan.
- h. Memasukkan komposisi sebaran rute perjalanan.
- i. Menentukan rute perjalanan pada *static Vehicle Routing Decisions*.
- j. Mengatur *Driving Behavior* (perilaku pengendara). Ubah variabel yang dibutuhkan untuk menyesuaikan perilaku pengendara yang ada pada perangkat lunak hingga mendekati perilaku mereka seperti ada di jalan
- k. Menentukan Siklus lampu lalu lintas pada menu 3D *traffic signal*

- l. Mengatur area konflik pada menu *conflict areas*
- m. Memilih jenis tipe evaluasi dan menjalankan simulasi
- n. Melakukan kalibrasi dengan metode *trial and error* hingga mencapai hasil yang mendekati observasi.
- o. Mengulangi langkah sebelumnya sampai hasil yang didapatkan mendekati hasil pengamatan di lapangan.

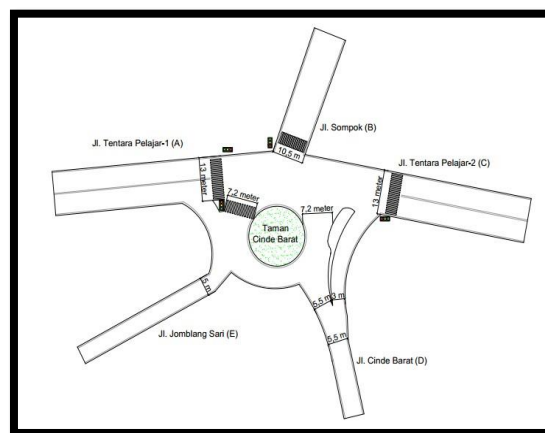
#### 4. Analisis dan Pembahasan

##### 4.1 Kondisi Eksisting Simpang

Dari hasil survei pada Simpang Sompok, Candisari, Semarang dengan pengukuran langsung maupun pengamatan visual di lokasi penelitian. Kondisi geometrik dan lingkungan persimpangan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**Tabel 2. Data Geometrik Simpang Sompok**

Tipe Pengaturan	Pendekat (meter)			
	Lebar Jalan	Lebar Masuk	Lebar Keluar	Lebar LTOR
Tentara Pelajar 1 Sompok	13	6,5	6,5	2,5
Tentara Pelajar 2 Cinde Barat	13	6,5	6,5	2,5
Jomblang Sari	5,5	7	7,2	2



**Gambar 4. Kondisi Geometrik Simpang Sompok**

## 4.2 Kondisi Sinyal

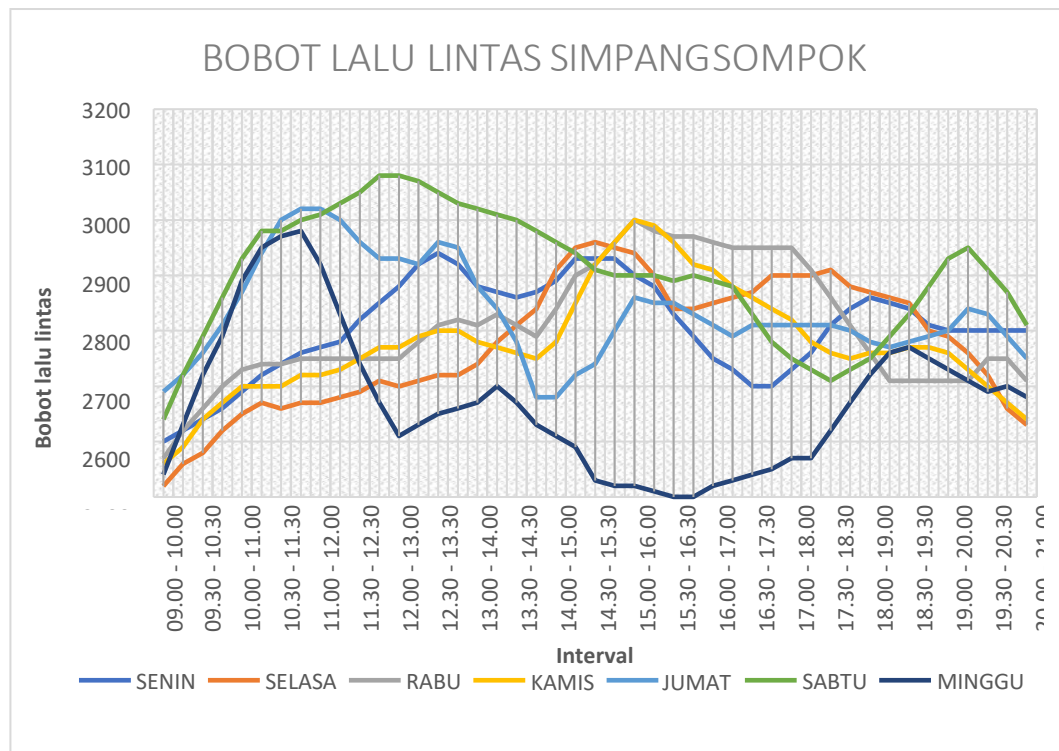
Kondisi lalu lintas pada simpang bersinyal antara lain meliputi jumlah fase, waktu masing-masing fase dan gerakan sinyal. Gerakan sinyal meliputi, waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah. Pada lokasi penelitian (Simpang Sompok, Candisari, Semarang) terdapat 3 Fase lalulintas. Lamanya waktu pengoperasian sinyal lalulintas di lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3. Kondisi Persinyalan dan Tipe Pendekat**

Sinyal	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 3
Lengan	A	B	C	D
Tipe	P	P	O	O
Waktu Siklus (Detik)				
Merah	75	34	5	11
Hijau	75	34	5	11
Kuning	90	19	5	11
Semua Merah	90	19	5	11

## 4.3 Kondisi Arus Lalu Lintas Simpang

Untuk penentuan jam puncak penulis menggunakan bantuan perangkat lunak *GoogleTraffic*. Volume kendaraan dalam kondisi puncak ditampilkan pada Tabel 4.



**Gambar 5. Bobot Lalu Lintas Simpang**

**Tabel 4. Data Volume Kendaraan dengan satuan Kendaraan/jam**

Kode Jalan	Jenis Kendaraan				Total
	MC	LV	HV	HM	Kend/ jam
A	2321	1111	36	1	3469
B	573	270	3	1	847
C	1927	995	995	0	2995
D	693	152	0	1	846
E	36	6	0	0	382

#### 4.4 Input Vissim

Pemodelan ini menggunakan *software* VISSIM 10.0 (*student version*). *software* ini memiliki perbedaan dengan versi berbayar, perbedaannya terdapat pada cakupan wilayah hanya 1 km<sup>2</sup> dan proses simulasi hanya berdurasi 10 menit.

**Tabel 5. Kondisi Geometrik Simpang Sompok**

Kode Jalan	Lebar Jalan	Jumlah Jalur	Jumlah Lajur	Lebar Lajur	Median	LTOR	Sinyal
A	13	2	4	3,25	-	Y	Y
B	10,5	2	4	2,6	-	-	Y
C	12	2	4	3,25	-	Y	Y
D	5,5	2	2	2,75	-	Y	-
E	5	2	2	2,5	-	Y	Y

Vissim memerlukan data kendaraan yang berupa jumlah kendaraan total dan komposisi kendaraan serta sebaran rute kendaraan. Maka telah kami rangkum pada tabel di bawah ini.

**Tabel 6. Data Lalu Lintas Simpang**

Kode Jalan	A	B	C	D	E	
<b>Jumlah Kendaraan</b>	3148	847	2998	849	42	
<b>Sebaran Kendaraan</b>	A	0	0,3	0,83	0,57	0,14
	B	0,19	0	0,14	0,28	0,4
	C	0,74	0,3	0	0,12	0,35
	D	0,04	0,36	0,02	0	0,12
	E	0,003	0,03	0,008	0,3	0
<b>Komposisi Kendaraan</b>	MC	0,673	0,7	0,665	0,323	0,001
	LV	0,314	0,295	0,323	0,168	0,185
	HV	0,0121	0,0025	0,0011	0,0008	0,0048

Vehicle Inputs / Vehicle Volumes By Time Interval					
Count	No	Name	Link	Volume(0)	VehComp(0)
1	2		8: Sompok Keluar	846,0	3: Som
2	3		9: Jomblang Sari	42,0	4: Joms
3	4		10: Cinde Barat	846,0	5: CinB
4	5		6: Tentara Pelajar-2 Masuk	2995,0	2: TP2
5	9		1: Tentara Pelajar-1 Masuk	3469,0	1: TP1

**Gambar 6. Masukan Jumlah Kendaraan**

Vehicle Compositions / Relative Flows						
Count	No	Name	Count	VehType	DesSpeedDistr	RelFlow
1	1	TP1	1	100: Car	30: 30 km/h	0,320
2	2	TP2	2	200: HGV	25: 25 km/h	0,005
3	3	Som	3	300: Bus	25: 25 km/h	0,005
4	4	Joms	4	630: mot	40: 40 km/h	0,670
5	5	CinB				

**Gambar 7. Sebaran Jenis Kendaraan dan Kecepatan Kendaraan**

Static Vehicle Routing Decisions / Static Vehicle Routes							
Count	No	Name	Link	Pos	AllVehTypes	VehClasses	UseVehRouteN
1	1		1: Tentara Pelajar-1 Mas	261,332	<input type="checkbox"/>	10,20,30,60	<input type="checkbox"/>
2	3		9: Jomblang Sari	119,068	<input type="checkbox"/>	10,20,30,60	<input type="checkbox"/>
3	4		10: Cinde Barat	110,657	<input type="checkbox"/>	10,20,30,60	<input type="checkbox"/>
4	5		6: Tentara Pelajar-2 Masuk	337,435	<input type="checkbox"/>	10,20,30,60	<input type="checkbox"/>
5	7		8: Sompok Keluar	154,912	<input type="checkbox"/>	10,20,30,60	<input type="checkbox"/>

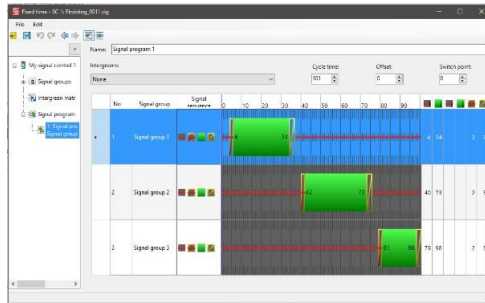
Count	VehRoutDec	No	Name	DestLink	DestPos	RelFlow(0)
1	1	1	7: Sompo	59,230	0,190	
2	1	4	5: Tentara	47,386	0,730	
3	1	5	4: Cinde	23,734	0,070	
4	1	7	3: Jombla	48,084	0,010	

**Gambar 8. Tampilan Sebaran Rute Perjalanan Pada Simpang**

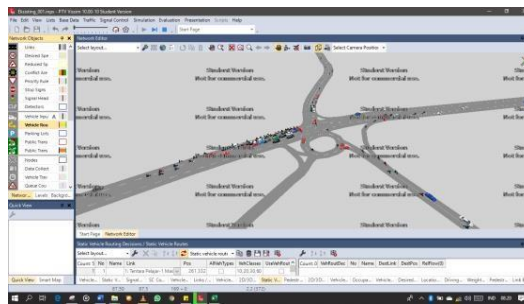


**Gambar 9. Tampilan Rute Perjalanan**

Dikarenakan Simpang Sompok merupakan simpang yang memiliki lampu pengatur makan diperlukan data waktu siklus.

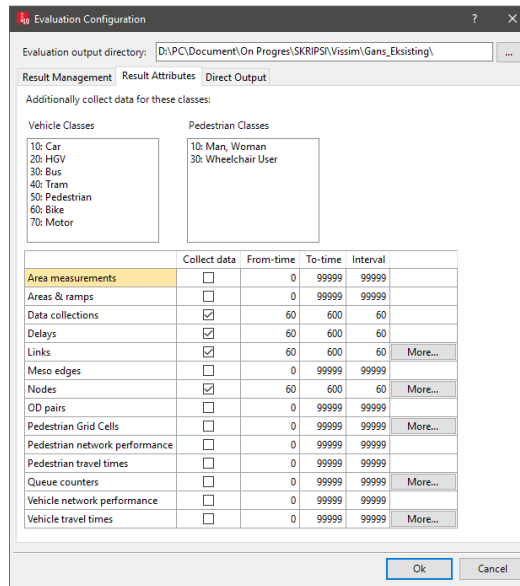


**Gambar 10. Tampilan Pengaturan Waktu Sinyal**



**Gambar 11. Tampilan Simulasi Vissim pada Simpang Sompok**

Pada Vissim terdapat pilihan output pada evaluasi yang akan dilakukan kami memutuskan berfokus pada tundaan dan tingkat pelayanan simpang dengan konfigurasi sebagai berikut.



**Gambar 12. Konfigurasi Evaluasi Simpang Sompok**

#### 4.5 Output Vissim

Vissim mampu mengeluarkan beberapa informasi mengenai simulasi yang dijalankan pada Vissim antara lain adalah, tingkat pelayanan, tundaan. Vissim menggunakan *Highway Capacity Manual* (HCM) sebagai pedoman penentuan tingkat pelayanan (LOS) dengan kategori sebagai berikut.

**Tabel 7. Kategori Penentuan Tingkat Pelayanan**

<b>Tingkat Pelayanan (LOS)</b>	<b>Tundaan (detik)</b>
A	< 10
B	10,1 – 20
C	20,1 – 35
D	35,1 – 55
E	55,1 – 80
F	> 80

Sumber: *Highway Capacity Manual* (HCM)

Data Eksisting Simpang Sompok ditunjukkan oleh Tabel 8 berikut:

**Tabel 8. Data Tingkat Pelayanan Eksisting Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tingkat Pelayanan (LOS)					LOS Simpang
	A	B	C	D	E	
A	A	F	F	F	F	F
B	D	A	D	D	B	
C	F	F	A	F	E	
D	A	C	E	A	A	
E	A	E	F	A	A	

**Tabel 9. Data Tundaan Eksisting Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tundaan (detik)					Tundaan Simpang
	A	B	C	D	E	
A	0	163	190	178	184	101
B	47	0	41	42	13	
C	83	97	0	84	65	
D	21	21	55	0	4	
E	0	63	85	0	0	

#### A. Skenario 1

Solusi pertama yang diberikan adalah diberlakukan rekayasa lalu lintas berupa pengalihan jalur kendaraan roda 2 (tanpa motor).

**Tabel 10. Data Tingkat Pelayanan Skenario-1 Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tingkat Pelayanan (LOS)					LOS Simpang
	A	B	C	D	E	
A	A	C	C	D	A	C
B	C	A	B	C	A	
C	C	C	A	A	D	
D	A	C	D	A	A	
E	A	A	A	A	A	

**Tabel 11. Data Tingkat Pelayanan Skenario-1 Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tundaan (detik)					Tundaan Simpang
	A	B	C	D	E	
A	0	21	33	44	0	30
B	31	0	13	29	0	
C	30	34	0	0	53	
D	1	32	48	0	0	
E	0	0	0	0	0	

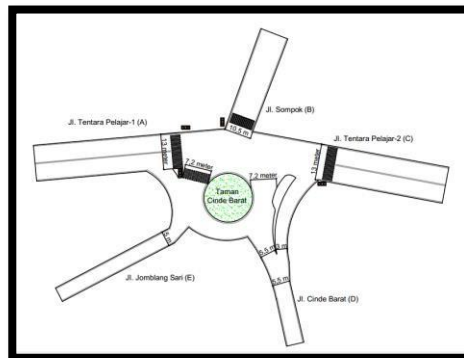


## B. Skenario 2

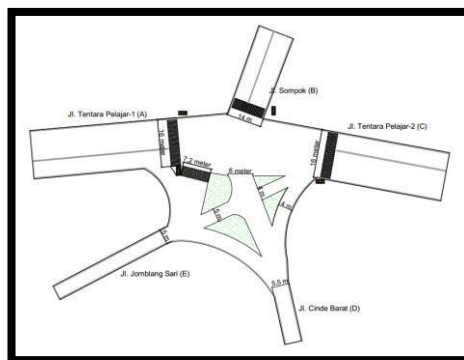
Solusi ke dua adalah melakukan perubahan geometri pada Simpang Sompok.

**Tabel 12. Perubahan Geometri**

Sebelum				
Kode Jalan	Lebar Jalan	Jumlah Lajur	Lebar Lajur	LTOR
A	13	4	3,25	Ya
B	10,5	4	2,6	Tidak
C	12	4	3,25	Ya
D	5,5	2	2,75	Ya
E	5	2	2,5	Ya
Sesudah				
Kode Jalan	Lebar Jalan	Jumlah Lajur	Lebar Lajur	LTOR
A	16	5	3,2	Ya
B	14	5	2,8	Ya
C	16	5	3,2	Ya
D	5,5	2	2,75	Ya
E	2	2	2,5	Ya



**Gambar 13. Geometri Eksisting**



**Gambar 14. Perubahan Geometri**

**Tabel 13. Data Tingkat Pelayanan Skenario-2 Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tingkat Pelayanan (LOS)					LOS Simpang
	A	B	C	D	E	
A	A	A	F	E	A	<b>D</b>
B	C	A	A	C	A	
C	D	D	A	A	B	
D	A	C	D	A	A	
E	A	D	C	A	A	

**Tabel 14. Data Tundaan Skenario-2 Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tundaan (detik)					Tundaan Simpang
	A	B	C	D	E	
A	0	5	75	68	0	<b>40</b>
B	31	0	0,2	34	5	
C	36	42	0	1	13	
D	4	22	43	0	0	
E	0	50	26	0	0	

### C. Skenario 3

Solusi ke tiga adalah penggabungan ke dua solusi sebelumnya yaitu rekayasa lalu lintas dengan mengubar jalur kendaraan roda 2 dan melakukan perubahan geometri jalan.

**Tabel 15. Data Tingkat Pelayanan Skenario-3 Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tingkat Pelayanan (LOS)					LOS Simpang
	A	B	C	D	E	
A	A	A	C	C	A	<b>B</b>
B	B	A	A	C	A	
C	C	B	A	A	A	
D	A	C	E	A	A	
E	A	A	A	A	A	

**Tabel 16. Data Tundaan Skenario-3 Simpang Sompok**

Kode Jalan	Tundaan (detik)					Tundaan Simpang
	A	B	C	D	E	
A	0	2	3	20	0	<b>19</b>
B	19	0	0	23	4	
C	27	15	0	0	3	
D	2	35	0	0	0	
E	0	0	0	0	0	

## 5. Simpulan dan Saran

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian serta pemodelan menggunakan perangkat lunak Vissim diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Cara membuat simulasi kondisi arus lalu lintas pada perangkat lunak Vissim
  - a. Melakukan survei lapangan sesuai kebutuhan data
  - b. Mengolah data dengan Ms Excel
  - c. Input data pada PTV Vissim
  - d. Mengatur perilaku pengguna jalan
  - e. Melakukan simulasi
  - f. Kalibrasi model
  - g. Validasi model
  - h. Output kinerja simpang
  
2. Tingkat kinerja eksisting Simpang Sompok

Indikasi	Hasil	Keterangan
Antrean	354	Meter
Tundaan	100	Detik
Kendaraan Terhenti	75	Kendaraan
Tingkat Pelayanan	LOS_F	Sangat Buruk

3. Evaluasi kinerja Simpang Sompok

- a. Pengalihan Kendaraan Roda 2 (Tanpa Motor)

Indikasi	Hasil	Keterangan
Antrean	61	Meter
Tundaan	29	Detik
Kendaraan Terhenti	23	Kendaraan
Tingkat Pelayanan	LOS_C	Cukup Baik

b. Perubahan Geometri Jalan

Indikasi	Hasil	Keterangan
Antrean	144	Meter
Tundaan	39	Detik
Kendaraan Terhenti	27	Kendaraan
Tingkat Pelayanan	LOS_D	Cukup Buruk

c. Perubahan Geometri Jalan dan Pengalihan Jalur Kendaraan Roda 2

Indikasi	Hasil	Keterangan
Antrean	50	Meter
Tundaan	18	Detik
Kendaraan Terhenti	14	Kendaraan
Tingkat Pelayanan	LOS_B	Baik

## 5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya yang hendak menggunakan bantuan perangkat lunak Vissim hendaknya perbanyak referensi dan pengetahuan serta latihan yang intens karena penulis cukup kesulitan dalam memahami ataupun pengoperasian perangkat tersebut,
2. Guna mendapatkan hasil yang lebih baik dan lengkap alangkah lebih baiknya untuk menggunakan perangkat lunak Vissim edisi lengkapnya.
3. Simpang Sompok memerlukan perhatian khusus pada jalur belok kiri langsung yang terdapat pada Jalan Tentara Pelajar, dikarenakan tidak tertibnya pengendara dan menutup jalur belok kiri langsung akhirnya kendaraan yang seharusnya bisa belok langsung menjadi terhenti dikarenakan jalur prioritas mereka di ambil.
4. Salah satu jalan pada simpang Sompok yaitu jalan Sompok lebih baik jika diperbolehkan untuk belok kiri langsung dikarenakan jumlahnya kendaranya relatif sedikit dan tidak terlalu mengganggu pengendara dari jalur lain.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Antara News, 2018, *Semarang Makin Macet Berapa Kendaraan yang Beredar?* , Semarang Antara News

2. Badan Pusat Statistik Semarang, 2016, *Jenis Angkutan di Kota Semarang 2005-2014*, Semarang: Badan Pusat Statistik
3. Candra Pipit, 2016, *Analisis Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim*, Tugas Akhir JTS FT UMY, Yogyakarta
4. Deka, Ikhsan, Muchlisin, 2017, *Modul Pembelajaran Traffic Micro-Simulation Program PTV.Vissim 9*, Lab.Transport dan Jalan JTS FT UMY, Yogyakarta.
5. Direktorat Jendral Bina Marga (1997), *Manual Kapasitas Jaln Indonesia (MKJI)*. Bina Karya. Jakarta.
6. Harianto Joni, 2004, *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang Pada Jalan Raya*, Pepustakaan Universitas Sumatera Utara
7. Lazuardi Hakiim, *Pedoman Penggunaan dan Pngenalan Program PTV Vissim*, STTD Morlok, E.K, (1995) *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit: Erlangga Munawar, A, 2004, *Dasar-dasar Teknik Transpportasi*, Yogyakarta, Pennerbit: Beta Offset
8. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalulintas Jalan
9. Permana Egis, 2018, *Permodelan Simpang Bersinyal Akibat Perubahan Urutan Fase Dengan Software PTV Vissim Pada Simpang Empat Bersinyal Senopati Yogyakarta*, Tugas Akhir PSTS FT UMY, Yogyakarta
10. PTV, 2011, *VISSIM 5.30-05 User Manual*, PTV Vision Traffic Mobility Logistic, Germany.
11. Risdiyanto, 2014, *Rekayasa & Manajemen Lalulintas Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta, Penerbit: Leutikaprio
12. Transportation Research Board, 2000, *Highway Capacity Manual*, HCM, Washington, D.C.
13. Tamin, Ofyzar, Z, 2000 *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung, Indonesia: Penerbit ITP