

## **MIKROSIMULASI MIXED TRAFFIC PADA SIMPANG BERSINYAL DENGAN PERANGKAT LUNAK VISSIM (STUDI KASUS: SIMPANG TUGU, YOGYAKARTA)**

**Nurjannah Haryanti Putri**

Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan  
Fakultas Teknik - UGM  
Jln. Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta, 55281  
Telp: 085780018889  
[nurjannahp@gmail.com](mailto:nurjannahp@gmail.com);

**Muhammad Zudhy Irawan**

Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan  
Fakultas Teknik - UGM  
Jln. Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta, 55281  
Telp: (0274) 554244  
[zudhyirawan@ugm.ac.id](mailto:zudhyirawan@ugm.ac.id)

### **Abstract**

Numbers of vehicles constantly increase every year but the roads capacity is remaining. Therefore, the congestion will be happened everywhere including Tugu Yogyakarta intersection. Traffic management is the best method as the problem solving, such as optimizing traffic signal. In this study, VISSIM is used for traffic modelling and simulating. Calibration is done in the term of trial and error method by changing 7 parameters of driving behaviors based on Wiedemann 74 for urban areas. The volume of traffic flow which is obtained from traffic counting then tested by Geoffrey E. Havers method and the queue length is measured manually then also tested by Mean Absolute Percentage Error method, are taken into account in the calibration process. By optimizing traffic signals using IHCM then simulated back in VISSIM, the result of queue length can be reduced up to 39% per hour.

**Keywords:** VISSIM, Mixed Traffic, Calibration, Optimization of Traffic Signals

### **Abstrak**

Setiap tahun jumlah kendaraan selalu meningkat namun kapasitas jalannya tetap. Oleh karena itu maka terjadi kemacetan atau kepadatan lalu lintas di berbagai tempat termasuk simpang bersinyal Tugu Yogyakarta. Manajemen lalu lintas adalah cara yang baik untuk mengatasi masalah, contohnya dengan mengoptimalkan lampu lalu lintas. Penelitian ini menggunakan VISSIM untuk memodelkan dan mensimulasikan lalu lintas. Kalibrasi dilakukan secara *trial and error* dengan mengubah 7 parameter perilaku pengemudi berdasarkan teori Wiedemann 74 untuk daerah perkotaan. Variabel yang diperhitungkan dalam proses kalibrasi adalah volume arus lalu lintas yang didapatkan dari survei *traffic counting* dan diuji dengan metode *Geoffrey E. Havers* serta panjang antrian yang diukur secara manual di lapangan dan diuji dengan metode *Mean Absolute Percentage Error*. Dengan dilakukannya optimalisasi lampu lalu lintas menggunakan MKJI kemudian disimulasikan kembali pada VISSIM, dihasilkan bahwa panjang antrian dapat berkurang hingga 39% per jam.

**Kata Kunci:** VISSIM, *Mixed Traffic*, Kalibrasi, Optimalisasi Sinyal Lalu Lintas

## **PENDAHULUAN**

Berdasarkan data pada Badan Pusat Statistik Indonesia, jumlah kendaraan bermotor meningkat setiap tahunnya, dimana sepeda motor sebagai kendaraan yang mendominasi. Meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia dengan kapasitas jalan yang tetap akan mengakibatkan kemacetan sehingga berdampak pada peningkatan biaya perjalanan, pemanfaatan energi yang sia-sia, penurunan tingkat produktivitas kerja serta penurunan tingkat kesehatan manusia dan kualitas lingkungan.

Dalam Penelitian ini, studi kasus dipilih di Daerah Istimewa Yogyakarta, dimana merupakan salah satu daerah yang berpotensi besar untuk dikunjungi oleh pendatang dari luar kota. Selain dijuluki sebagai Kota Pelajar karena banyak instansi pendidikan yang berdiri di daerah ini, Yogyakarta juga memiliki adat istiadat yang masih sangat kental sehingga menjadi kawasan wisata favorit. Para pendatang khususnya pelajar dan mahasiswa yang menetap di Yogyakarta sebagian besar membawa kendaraan pribadi dari daerah asalnya masing-masing, sehingga kepadatan lalu lintas jalan di Yogyakarta menjadi tak terhindari, namun tidak memungkinkan pula untuk mencegah penambahan volume kendaraan dari berbagai daerah tersebut. Dikarenakan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian untuk menyelesaikannya dengan pemodelan simulasi lalu lintas yang bertujuan untuk memperkirakan kinerja lalu lintas jalan atau sistem jaringan jalan.

Model simulasi lalu lintas dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu makroskopik (simulasi jaringan transportasi secara *section-by-section*), mesoskopik (model simulasi yang menggabungkan sifat makroskopik dan mikroskopik) serta mikroskopik (simulasi pergerakan kendaraan individu dalam arus lalu lintas) (Aghabayk, 2013). Simulasi mikroskopik atau yang biasa disebut dengan mikrosimulasi ini dimaksudkan sebagai setiap jenis moda transportasi dan juga pejalan kaki yang disimulasikan tersebut dapat mewakili secara individual itu sendiri, sehingga perlu mempertimbangkan seluruh parameter yang berpengaruh pada simulasi. Pemodelan dan simulasi sistem transportasi kini semakin diminati karena kemudahannya dalam proses pergantian berbagai skenario dengan tetap melihat potensi yang dapat diimplementasikan di lapangan. VISSIM termasuk dalam perangkat lunak dengan kategori mikroskopik yang memiliki keunggulan yaitu dapat memodelkan berbagai jenis kendaraan termasuk sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Pengumpulan Data**

Data sekunder yang digunakan adalah berupa foto udara yang diambil dari *Google Earth* guna memudahkan dalam penggambaran/pembuatan jaringan jalan pada VISSIM. Sedangkan data primer yang dikumpulkan adalah berupa data inventarisasi/geometrik jalan yang dilakukan secara manual menggunakan *walking measure*, data volume arus lalu lintas yang dihitung menggunakan metode *traffic counting* pada jam puncak sore pukul 16:00-17:00 dengan menggolongkan jenis kendaraan menjadi 15 macam, data panjang antrian tiap lengan simpang yang dihitung dan diamati secara manual, serta kecepatan masing-masing jenis kendaraan yang dihitung menggunakan metode *journey speed*. Tipe kendaraan yang digunakan pada penelitian ini adalah sepeda (UM), sepeda motor (MC), motor bak (MC), becak (UM), andong (UM), sedan (LV), *city car* (LV), MPV (LV), SUV (LV), mobil bak (LV), mobil boks (LV), bus kecil (HV), bus besar (HV), truk kecil (HV), dan truk besar (HV).

### **Tahapan Pemodelan Simulasi**

Dalam melakukan simulasi mikroskopik dengan menggunakan VISSIM, terdapat beberapa parameter yang perlu ditentukan dan diinput agar model simulasi dapat berjalan. Secara singkat, parameter yang perlu diatur untuk menjalankan model simulasi pada simpang bersinyal adalah sebagai berikut.

1. Menginput *background*
2. Membuat jaringan jalan
3. Menentukan jenis kendaraan
4. Menginput kecepatan kendaraan
5. Menginput komposisi kendaraan
6. Menentukan rute perjalanan
7. Menginput komposisi rute perjalanan
8. Menginput jumlah kendaraan
9. Mengatur sinyal lalu lintas
10. Menempatkan sinyal lalu lintas
11. Melakukan kalibrasi dan validasi
12. Menjalankan simulasi

### Kalibrasi dan Validasi

Kalibrasi pada VISSIM merupakan proses dalam membentuk nilai-nilai parameter yang sesuai sehingga model dapat mereplikasi lalu lintas hingga kondisi yang semirip mungkin. Proses kalibrasi dapat dilakukan berdasarkan perilaku pengemudi daerah yang diamati. Metode yang digunakan adalah *trial and error* dengan mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya mengenai kalibrasi dan validasi menggunakan VISSIM. Validasi pada VISSIM merupakan proses pengujian kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil observasi dan hasil simulasi. Proses validasi dilakukan berdasarkan jumlah volume arus lalu lintas dan panjang antrian. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus dasar *Chi-squared* berupa rumus statistik *Geoffrey E. Havers (GEH)* (Gustavsson, 2007) dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. *GEH* merupakan rumus statistik modifikasi dari *Chi-squared* dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* berikut ini memiliki ketentuan khusus dari nilai error yang dihasilkan seperti pada Tabel 1. Sedangkan rumus *MAPE* yang juga dikenal sebagai rata-rata deviasi persentase absolut tersebut adalah persentase perbedaan antara data yang sebenarnya dengan data perkiraan.

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}} \quad (1)$$

dengan:

$q$  = data volume arus lalu lintas (kendaraan/jam)

**Tabel 1** Kesimpulan dari Hasil Perhitungan Rumus Statistik *Geoffrey E. Havers*

GEH < 5,0	diterima
5,0 ≤ GEH ≤ 10,0	peringatan: kemungkinan model eror atau data buruk
GEH > 10,0	ditolak

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

$n$  = banyaknya/jumlah data

$A_t$  = data lapangan/observasi

$F_t$  = data model simulasi

### Parameter Perilaku Pengemudi

Perilaku pengemudi merupakan sifat individu yang kemungkinan terjadi di lapangan karena adanya interaksi dengan faktor lainnya seperti jarak kendaraan, percepatan,

perlambatan, serta aturan lalu lintas yang ada. Pada VISSIM dapat diatur sifat perilaku pengemudi dengan menentukan parameter-parameternya berdasarkan *car following model* (perilaku pengemudi dalam mengikuti kendaraan satu sama lain), *following behavior* (perilaku pengemudi dalam menjaga jarak aman depan dan belakang antara satu kendaraan dengan kendaraan lain), *lane change behavior* (perilaku pengemudi dalam memilih lajur kosong untuk meminimalkan jarak dan waktu), *lateral behavior* (perilaku pengemudi dalam menjaga jarak aman samping antara satu kendaraan dengan kendaraan lain) dan *behavior at signal controllers* (perilaku pengemudi saat berada di area persinyalan, yaitu tetap melaju ataupun berhenti).

VISSIM menyediakan tiga model *car following* dalam mengatur perilaku pengemudi pada pemodelan, yaitu *No interaction*, Wiedemann 74 dan Wiedemann 99. *No interaction* digunakan untuk kendaraan yang tidak mengenali kendaraan lainnya. Model Wiedemann 74 cocok untuk lalu lintas perkotaan dan daerah-daerah gabungan. Sedangkan model Wiedemann 99 cocok untuk jalan bebas hambatan tanpa adanya penggabungan daerah. Pada model Wiedemann 74 untuk daerah perkotaan, terdapat tiga parameter yang tersedia yaitu sebagai berikut.

1. *Average standstill distance* ( $ax$ ), menentukan jarak rata-rata antara dua kendaraan berurutan. Memiliki variasi nilai antara -1,0 meter hingga +1,0 meter dimana biasanya didistribusikan sekitar pada 0,0 meter dengan standar deviasi 0,3 meter.
2. *Additive part of safety distance* ( $bx\_add$ ), nilai yang digunakan dalam perhitungan jarak aman sebesar  $d$ .
3. *Multiplicative part of safety distance* ( $bx\_mult$ ), nilai yang digunakan dalam perhitungan jarak aman sebesar  $d$ .

Jarak  $d$  dihitung dengan:

$$d = ax + bx \quad (3)$$

dimana:

$ax$  = *average standstill distance*

$bx = (bx\_add + bx\_mult * z) * \sqrt{v}$

$v$  = *vehicle speed (km/h)*

$z$  = *value of range (0,1)* yang terdistribusi normal sekitar 0,5 dengan standar deviasi 0,15.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Geometrik Jalan

Simpang Tugu adalah simpang bersinyal empat lengan yang berada di Kota Yogyakarta dengan kondisi lengan Utara merupakan jalan dua lajur dua arah tanpa median (2/2 UD), lengan Timur merupakan jalan enam lajur dua arah terbagi (6/2 D) dengan pembagian arah arus 30:70, lengan Selatan merupakan jalan empat lajur satu arah dengan median (4/1 D), sedangkan lengan Barat merupakan jalan empat lajur dua arah terbagi (4/2 D) dengan pembagian arah arus 45:55.

### Kalibrasi dan Validasi

Kalibrasi dilakukan dengan metode *trial and error* hingga mencapai hasil yang mendekati data observasi. Nilai parameter perilaku pengemudi diubah sesuai dengan perkiraan kondisi di lapangan yang berlaku. Parameter yang dipilih dalam proses kalibrasi adalah sebagai berikut, dan proses *trial and error* ditunjukkan pada Tabel 2.

1. *Desired position at free flow*, yaitu keberadaan/posisi kendaraan pada lajur.
2. *Overtake on same lane*, yaitu perilaku dalam menyiap.
3. *Distance standing*, yaitu jarak antar pengemudi secara bersampingan saat berhenti.
4. *Distance driving*, yaitu jarak antar pengemudi secara bersampingan saat berjalan.
5. *Average standstill distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.
6. *Additive part of safety distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.
7. *Multiplicative part of safety distance*, yaitu parameter penentu jarak aman.

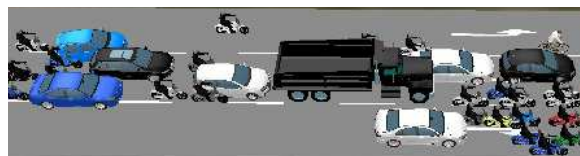
**Tabel 2** Trial and Error pada Kalibrasi

Trial ke-	Parameter yang diubah	Nilai	
		Sebelum	Sesudah
1	1. <i>Desired position at free flow</i>	<i>Middle of lane</i>	<i>any</i>
	2. <i>Overtake on same lane: on left &amp; on right</i>	<i>off</i>	<i>on</i>
(lanjut dari trial ke-1)			
2	1. <i>Distance standing (at 0 km/h) (m)</i>	1	0,2
	2. <i>Distance driving (at 50 km/h) (m)</i>	1	0,4
(lanjut dari trial ke-2)			
3	1. <i>Average standstill distance</i>	2	1
	2. <i>Additive part of safety distance</i>	2	1
	3. <i>Multiplicative part of safety distance</i>	3	2
(lanjut dari trial ke-3)			
4	1. <i>Average standstill distance</i>	1	0,5
	2. <i>Additive part of safety distance</i>	1	0,5
	3. <i>Multiplicative part of safety distance</i>	2	1
(lanjut dari trial ke-4)			
5	1. <i>Average standstill distance</i>	0,5	0,55
	2. <i>Additive part of safety distance</i>	0,5	0,55
	3. <i>Multiplicative part of safety distance</i>	1	1
(lanjut dari trial ke-5)			
6	1. <i>Average standstill distance</i>	0,55	0,6
	2. <i>Additive part of safety distance</i>	0,55	0,6
	3. <i>Multiplicative part of safety distance</i>	1	1

Secara visualisasi, hasil pemodelan simulasi sebelum dikalibrasi dan setelah di kalibrasi ditampilkan pada Gambar 1. Proses kalibrasi mempengaruhi jumlah kendaraan yang keluar seperti pada Gambar 2(a) dan juga mempengaruhi panjangnya antrian seperti pada Gambar 2(b). Setelah proses kalibrasi berakhir, validasi dilakukan untuk menguji kebenaran kalibrasi yang telah dilakukan.

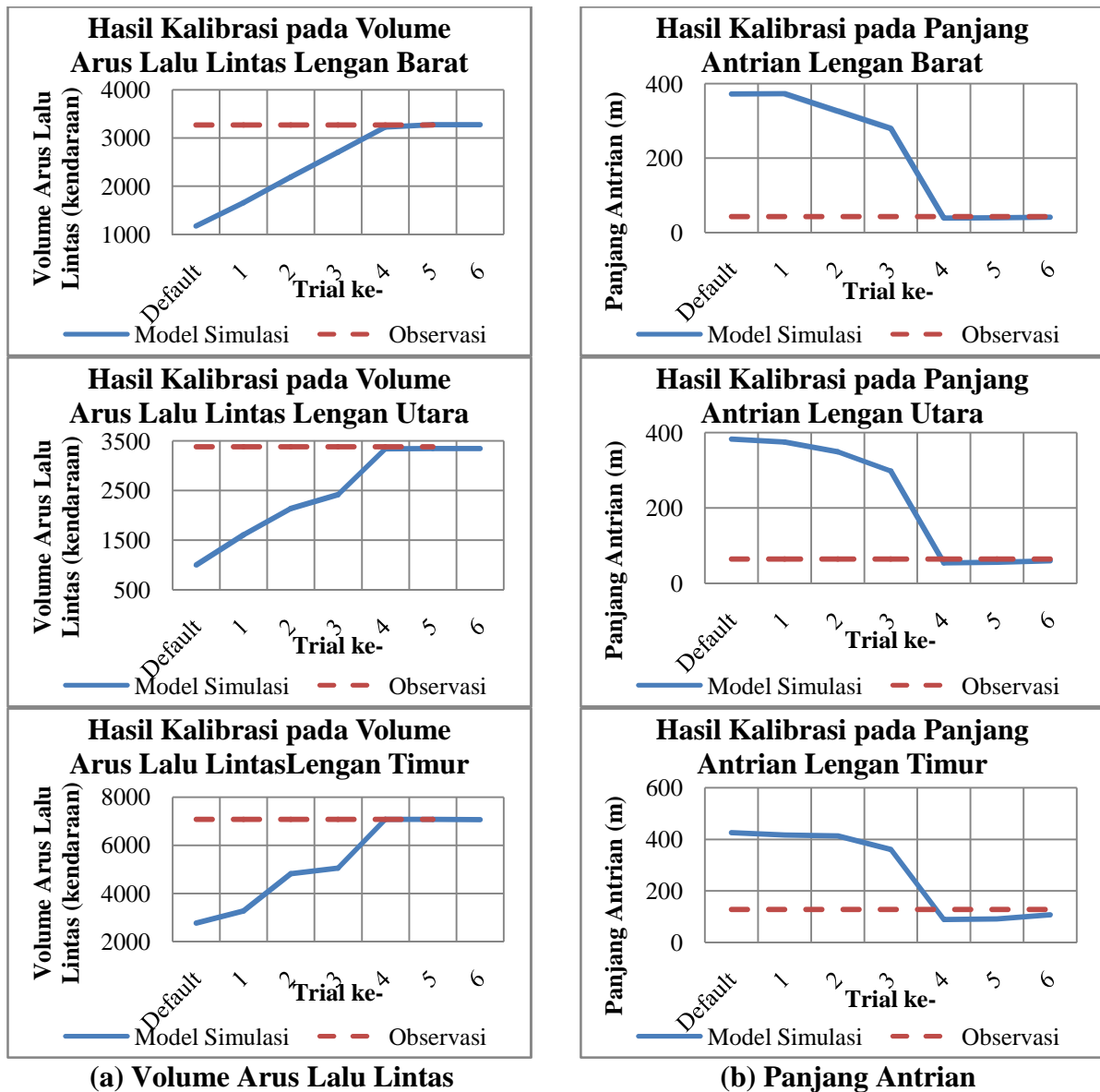


(a) Sebelum Kalibrasi



(b) Setelah Kalibrasi

**Gambar 1** Tampilan 3D Model Simulasi Simpang Tugu



Gambar 2 Hasil Kalibrasi pada Volume Arus Lalu Lintas dan Panjang Antrian Tiap Lengan

Tabel 3 Uji Geoffrey E. Havers pada Volume Arus Lalu Lintas

Kondisi	Uji GEH			Kesimpulan
	Barat	Utara	Timur	
Default	44,6	50,9	61,2	Ditolak
Trial 1	32,5	35,6	52,7	Ditolak
Trial 2	20,7	23,6	29,3	Ditolak
Trial 3	10,4	17,9	26,0	Ditolak
Trial 4	0,8	0,7	0,1	Diterima
Trial 5	0,0	0,6	0,1	Diterima
Trial 6	0,0	0,6	0,2	Diterima

**Tabel 4** Uji Mean Absolute Percentage Error (MAPE) pada Panjang Antrian

	Kondisi	Arah			Persentase Rerata
		Barat	Utara	Timur	
Lapangan	Panjang Antrian (m)	43	65	128	-
Default	Panjang Antrian (m)	373	383	426	
	MAPE	840%	591%	333%	588%
Trial ke-1	Panjang Antrian (m)	373	375	418	
	MAPE	846%	582%	322%	584%
Trial ke-2	Panjang Antrian (m)	326	349	413	
	MAPE	719%	546%	317%	528%
Trial ke-3	Panjang Antrian (m)	280	298	361	
	MAPE	609%	458%	274%	447%
Trial ke-4	Panjang Antrian (m)	38	55	90	
	MAPE	25%	40%	46%	37%
Trial ke-5	Panjang Antrian (m)	39	57	92	
	MAPE	23%	46%	51%	40%
Trial ke-6	Panjang Antrian (m)	41	60	108	
	MAPE	25%	39%	60%	41%

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa mulai dari trial ke-4 hingga ke-6, jumlah kendaraan yang keluar pada model simulasi memenuhi syarat atau dengan kata lain jumlahnya hampir sama dengan observasi. Sedangkan yang ditunjukkan pada Tabel 4 juga menampilkan hasil yang baik pada trial ke-4 hingga ke-6 dengan selisih yang sedikit. Total selisih panjang antrian ketiga lengan pada trial ke-4 adalah 53 meter, trial ke-5 adalah 48 meter dan trial ke-6 adalah 27 meter. Namun uji MAPE menunjukkan hasil yang meningkat dari trial ke-4 hingga ke-6 dikarenakan besarnya deviasi/penyebaran pada lengan Timur. Dengan begitu hasil akhir kalibrasi yang digunakan adalah trial ke-6. Data hasil kalibrasi trial ke-6 kemudian dibandingkan dengan data observasi seperti pada Tabel 5 untuk volume arus lalu lintas dan Tabel 6 untuk panjang antrian.

**Tabel 5** Hasil Kalibrasi pada Volume Arus Lalu Lintas

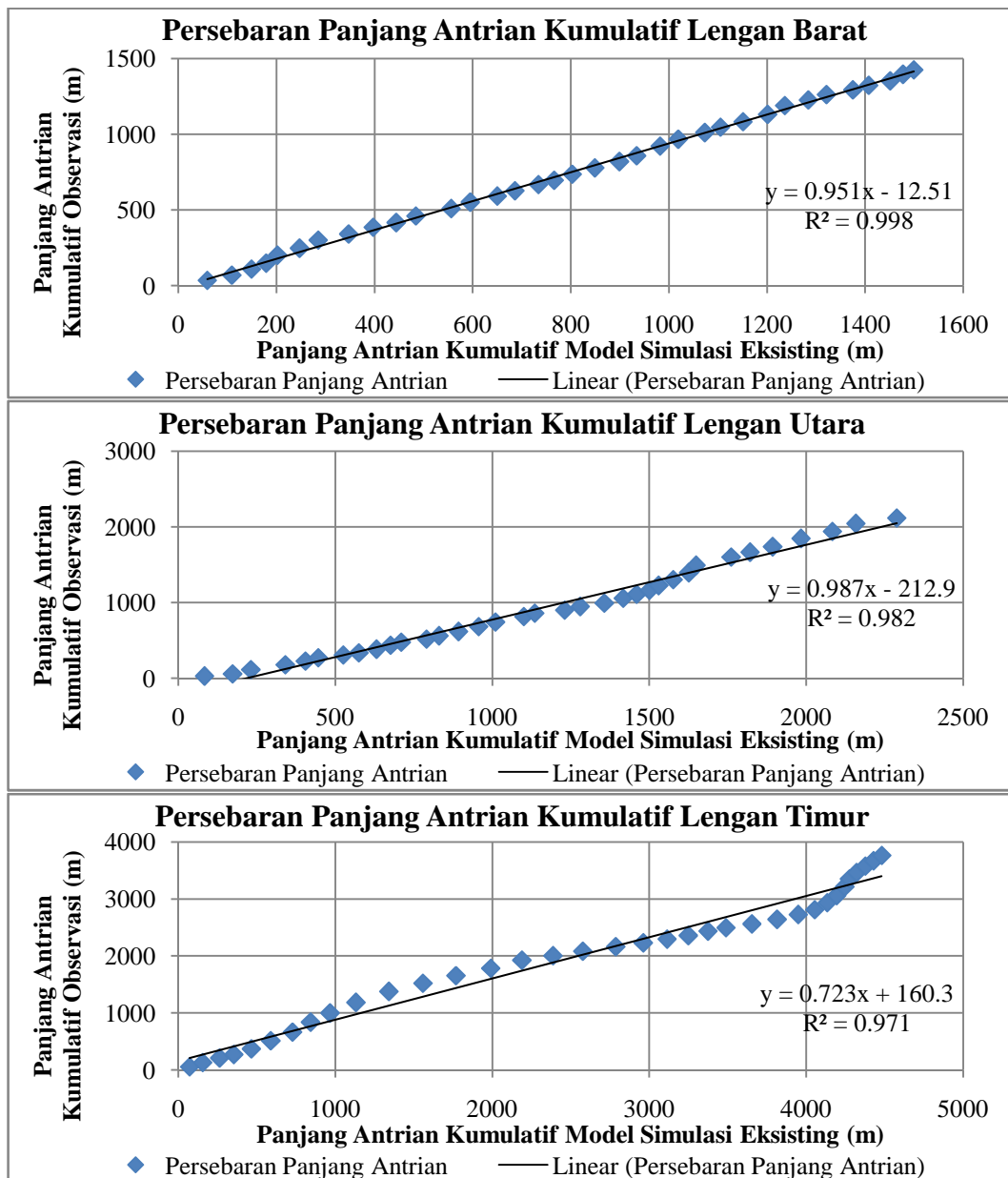
Kondisi		Jumlah Kendaraan		
		Barat	Utara	Timur
Hasil Observasi		3273	3380	7082
Default (Sebelum Dikalibrasi)	Hasil	1170	997	2782
	Selisih	-2103	-2383	-4300
Kalibrasi Akhir	Hasil	3275	3344	7069
	Selisih	2	-36	-13

**Tabel 6** Hasil Kalibrasi pada Panjang Antrian

Kondisi		Panjang Antrian (m)		
		Barat	Utara	Timur
Hasil Observasi		43	65	128
Default (Sebelum Dikalibrasi)	Hasil	373	383	426
	Selisih	330	318	298
Kalibrasi Akhir	Hasil	41	60	108
	Selisih	-2	-5	-20

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan jumlah kendaraan antara data yang diinput dengan data yang keluar namun tidak signifikan dan masih dapat ditolerir.

Untuk persebaran panjang antrian kumulatif tiap lengannya dapat dilihat pada Gambar 3 dimana grafik hubungan antara panjang antrian kumulatif observasi dengan panjang antrian kumulatif model simulasi memiliki *trendline* linear dengan nilai  $R^2$  mendekati 1,0 atau mendekati garis 45° yang menunjukkan bahwa hasil kalibrasi sudah cocok. Nilai  $R^2$  lengan Barat, Utara dan Timur berturut-turut adalah 0,9985, 0,9825 dan 0,9713. Garis linear tersebut dapat digunakan sebagai patokan untuk mengetahui seberapa besar penyimpangan yang terjadi antara hasil observasi dan model simulasi eksisting.



**Gambar 3** Persebaran Panjang Antrian Kumulatif

Sesuai rumus (3), dari perubahan terhadap parameter-parameter yang telah diberikan tersebut didapatkan bahwa jarak aman yang dibentuk pada model simulasi adalah sebesar  $d$ , yaitu 4 meter dengan rerata kecepatan kendaraan 23,14 km/jam.



### Runtutan Pemodelan Simulasi

Setelah melakukan pemodelan simulasi menggunakan perangkat lunak VISSIM secara bertahap, ditemukan bahwa terdapat beberapa langkah atau tahapan penting yang perlu dilakukan terlebih dahulu agar dapat melanjutkan proses pemodelan simulasi secara lengkap dan baik. Beberapa tahapan tersebut antara lain yaitu:

1. Membuat *link* terlebih dahulu agar dapat membuat *connector*.
2. Menentukan jenis kendaraan pada *2D/3D Models*, menambah jenis kendaraan pada *2D/3D Distributions*, menambah dan menyesuaikan jenis kendaraan pada *Vehicle Types* dan juga *Vehicle Classes* terlebih dahulu agar dapat menampilkan jenis kendaraan sesuai keinginan.
3. Menentukan rute perjalanan pada *Static Vehicle Routing Decisions* dan menginput volume lalu lintas pada *Vehicle Inputs* terlebih dahulu agar kendaraan dapat keluar/muncul saat di *running*.
4. Mengatur dan menyesuaikan jenis kendaraan, kecepatan serta komposisi kendaraan masing-masing pada *Vehicle Composition-Relative Flows*, dan juga menyesuainya pada *Vehicle Inputs* terlebih dahulu agar dapat menampilkan kendaraan sesuai dengan komposisinya.
5. Mengatur sinyal lalu lintas pada *Signal Control* terlebih dahulu sebelum meletakkan *Signal Head*.
6. Menempatkan *Signal Head* dan menyesuainya dengan *Signal Control* terlebih dahulu agar lampu lalu lintasnya muncul.
7. Menempatkan cek point pada jaringan jalan serta men-*checklist* variabel data yang ingin dibaca pada *Evaluation Configuration* terlebih dahulu agar hasil output dapat dibaca/keluar.

### Optimalisasi Sinyal Lampu Lalu Lintas

Pada penelitian ini dilakukan manajemen lalu lintas berupa optimalisasi sinyal lampu lalu lintas dengan cara menghitung ulang waktu siklus yang dibutuhkan oleh Simpang Tugu dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Hasil yang didapatkan dari penghitungan tersebut yaitu waktu hijau baru. Dengan adanya perubahan waktu pada sinyal lalu lintas, panjang antrian yang dihasilkan akan menyesuaikan dengan jumlah waktu yang tersedia.

**Tabel 7** Hasil Optimalisasi Sinyal Lampu Lalu Lintas

Kondisi	Arah		
	Barat	Utara	Timur
Perubahan Waktu Hijau (per siklus)	-5 detik	+5 detik	+2 detik
Perubahan Panjang Antrian (per jam)	+12 meter	-16 meter	-16 meter
Persentase Perubahan	23%	-39%	-17%

Seperti pada Tabel 7, panjang antrian yang berkurang dan bertambah tersebut merupakan panjang antrian rerata per satuan jam. Meskipun pada hasil model simulasi skenario hanya terjadi perubahan beberapa detik saja, namun rata-rata panjang antrian yang dihasilkan dapat berkurang hingga 16 meter per jam. Hal tersebut terjadi karena mengingat perilaku pengemudi sudah diatur menjadi lebih agresif seperti:

1. pengemudi selalu mencari celah kosong untuk dapat bergerak maju,
2. jarak antar kendaraan secara depan-belakang dan menyamping cukup dekat namun tetap dipengaruhi oleh perilaku pengemudi pada tiap jenis kendaraannya,
3. kecepatan kendaraan tidak selalu tetap karena adanya distribusi kecepatan pada tiap jenis kendaraannya dan ada faktor percepatan dan perlambatan kendaraan, serta
4. pada saat lampu kuning pengemudi tetap berjalan.

Dari hasil yang didapatkan pada model simulasi skenario, terdapat lengan dengan panjang antrian yang tidak berkurang. Hal tersebut disebabkan karena yang dilakukan pada kondisi skenario ini adalah mencari waktu siklus baru sesuai rasio arus jenuh pada Simpang Tugu guna mengoptimalkan kinerja sinyal lampu lalu lintas simpang, melainkan bukan mengurangi panjang antrian pada tiap lengan simpang.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini menyimpulkan bahwa perangkat lunak mikrosimulasi VISSIM dapat dengan baik memodelkan dan menyimulasikan suatu jaringan jalan dalam kondisi *mixed traffic* karena VISSIM mampu mengidentifikasi berbagai kelas kendaraan dengan berbagai tipe dan jenis kendaraan. Selain itu proses kalibrasi pada pemodelan simulasi menggunakan VISSIM merupakan hal yang sangat penting dan sensitif. Khususnya untuk parameter yang tersedia pada *Car Following Model* dengan tipe Wiedemann 74 yaitu *average standstill distance*, *additive part of safety distance* dan *multiplicative part of safety distance* karena parameter tersebut memberikan perubahan besar dalam proses kalibrasi hingga rerata selisih error antara data observasi dengan data sebelum dikalibrasi mencapai 65% untuk volume arus lalu lintas dan 496% untuk panjang antrian. Kemudian setelah dilakukan pengoptimalan lampu lalu lintas, didapatkan bahwa terjadi pengurangan panjang antrian hingga 39% per jam.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aghabayk, K., Sarvi, M., Young, W., Kautzsch, L. 2013. "A Novel Methodology for Evolutionary Calibration of Vissim by Multy-Threading" dalam Australasian Transport Research Forum 2013 Proceedings.
- Aryandi, R. D. 2014. "Penggunaan Software VISSIM untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta)" dalam The 17<sup>th</sup> FSTPT International Symposium (Jember, 22-24 Agustus 2014).
- Badan Pusat Statistik. "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1987-2013". 14 Februari 2015. <http://www.bps.go.id/index.php/linkTabelStatis/1413>.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.
- Gustavsson, F.N. 2007. New Transportation Research Progress. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- PTV VISION. 2014. *PTV VISSIM 7 User Manual*. PTV AG, Karlsruhe, Germany.
- Siddharth, S.M.P. dan Gitakrishnan, R. 2013. "Calibration of VISSIM for Indian Heterogeneous Traffic Conditions" dalam 2<sup>nd</sup> Conference of Transportation Research Group of India.