

PENGGUNAAN SOFTWARE VISSIM UNTUK ANALISIS SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SIMPANG MIROTA KAMPUS TERBAN YOGYAKARTA)

Rama Dwi Aryandi

Student

Civil and Environmental Engineering, UGM
Jl. Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta 55281
Telp. 082283743379
Studentchapter46@gmail.com

Ahmad Munawar

Professor On Civil Engineering

Civil and Environmental Engineering, UGM
Jl. Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 554244
munawarugm@yahoo.com

Abstract

Traffic jam is one of the main problems nowadays in transportation network, especially in the intersection, because of the conflict of movements between vehicles which came from each of its arms. An intersection is the junction in transportation network where two or more roads either meeting or crossing. In this analysis, author used a traffic simulation with Vissim software to predict the queues. The results have been compared to actual result at the site. Primary data were collected by conducting a survey using traffic counting method on Wednesday afternoon peak hour. The results of both analysis and survey are, average queue length of Vissim is 62 m and average queue length of observation is 60 m. It is concluded that there is no significant different between the simulation and the actual results. However, there is a significant different in deviation of the results.

Keywords : *Vissim software, intersection, traffic flow, queue.*

Abstrak

Kemacetan adalah salah satu masalah utama dalam jaringan transportasi, terutama di persimpangan, karena konflik antar pergerakan kendaraan yang datang dari tiap-tiap lengannya. Simpang adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu. Dalam analisis ini, penulis menggunakan simulasi lalu lintas dengan software vissim untuk memprediksi antrian. Hasilnya telah dibandingkan dengan hasil pengamatan di lapangan. Data primer dikumpulkan dengan melakukan survei dengan metode traffic counting pada jam sibuk sore hari rabu. Hasil dari pengamatan dan analisis adalah, antrian rerata untuk survey adalah 60 m sedangkan Vissim 62 m. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara simulasi dan hasil nyata di lapangan. Akan tetapi, ada perbedaan yang signifikan pada deviasi (penyebaran) hasil antrian.

Kata kunci : *software Vissim, simpang, antrian.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Permasalahan transportasi berupa kemacetan, tundaan, serta polusi udara dan suara yang sering kita temui setiap hari di beberapa kota besar di Indonesia ada yang sudah berada pada tahap yang sangat kritis. Sebelum menentukan cara yang terbaik untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, hal pertama yang perlu dilakukan adalah mempelajari dan mengerti secara terinci faktor-faktor apa saja yang saling terkait yang menimbulkan masalah tersebut.

Kemacetan merupakan dampak negatif yang paling dirasakan bagi para pengguna jalan, dan selain itu juga bisa memicu timbulnya masalah-masalah lainnya. Masalah-masalah tersebut antara lain meningkatnya biaya operasi kendaraan, meningkatnya polusi udara akibat asap dari kendaraan bermotor, meningkatnya polusi suara, masalah kesehatan yang

disebabkan oleh polusi kendaraan bermotor, hingga stress dan penurunan produktivitas dalam beraktivitas.

Kemacetan biasanya terjadi di persimpangan, apalagi bila simpang tersebut berdekatan dengan pusat keramaian, karena konflik pergerakan yang terjadi antar kendaraan yang datang dari tiap kaki simpang. Salah satu simpang dengan tingkat kemacetan yang tinggi adalah simpang Mirota Kampus Terban. Pergerakan kendaraan di simpang ini sangat tinggi, terutama pada saat jam-jam sibuk, karena merupakan akses utama ke banyak tempat. Untuk menyikapi masalah yang terjadi pada simpang Mirota Kampus ini, perlu dilakukan evaluasi kinerja simpang untuk mendapatkan gambaran kondisi simpang saat ini, dengan meneliti volume lalulintas. Sehingga bisa didapatkan solusi untuk pemecahan masalah tersebut.

Dalam penelitian ini, digunakan simulasi lalulintas dengan *software Vissim*, dengan rencana pengambilan data primer berupa survei yang dilaksanakan selama satu hari pada jam sibuk sore hari. Setelah analisis ini dilakukan, nantinya akan dilakukan perbandingan hasil perhitungan ini dengan pengamatan langsung dan hasil pengamatan langsung di lapangan untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proporsi pengguna jalan meliputi kendaraan tak bermotor, kendaraan bermotor, dan kendaraan umum di simpang Mirota Kampus saat ini.
2. Mengetahui panjang antrian maksimum, minimum dan rata-rata pada kondisi eksisting.
3. Membandingkan hasil analisis panjang antrian maksimum, minimum dan rata-rata dengan menggunakan *software Vissim* dan pengamatan langsung di lapangan.

Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian adalah simpang Mirota Kampus Terban, dipilih karena tingkat pergerakan di simpang ini sangat tinggi dan merupakan akses utama ke banyak tempat.
2. Pengamatan dilaksanakan pada hari rabu saat jam sibuk sore hari.
3. Pengamatan dilakukan pada ruas utara simpang Mirota Kampus Terban.

LANDASAN TEORI

Simulasi

Suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta dengan keadaan di sekelilingnya. Aksi melakukan simulasi ini secara umum menggambarkan sifat-sifat karakteristik kunci dari kelakuan sistem fisik atau sistem yang abstrak tertentu.

Vissim

Vissim adalah *software* yang bisa melakukan simulasi untuk lalu lintas multi-modal mikroskopik, transportasi umum dan pejalan kaki, dikembangkan oleh PTV Planung Transport Verkehr AG di Karlsruhe, Jerman. *Vissim* adalah alat yang paling canggih yang tersedia untuk mensimulasikan aliran-aliran lalu lintas multi-moda, termasuk mobil, angkutan barang, bus, *heavy rail*, *tram*, *LRT*, sepeda motor, sepeda, hingga pejalan kaki. Simulasi multi-moda menjelaskan kemampuan untuk mensimulasikan lebih dari satu jenis lalu lintas. Semua jenis ini bisa berinteraksi satu sama lain. Dalam *Vissim*, jenis-jenis lalu lintas yang bisa disimulasikan antara lain *vehicles* (mobil, bus, truk), *public transport* (tram, bus), *cycles* (sepeda, sepeda motor), pejalan kaki dan *rickshaw*. Pengguna *software*

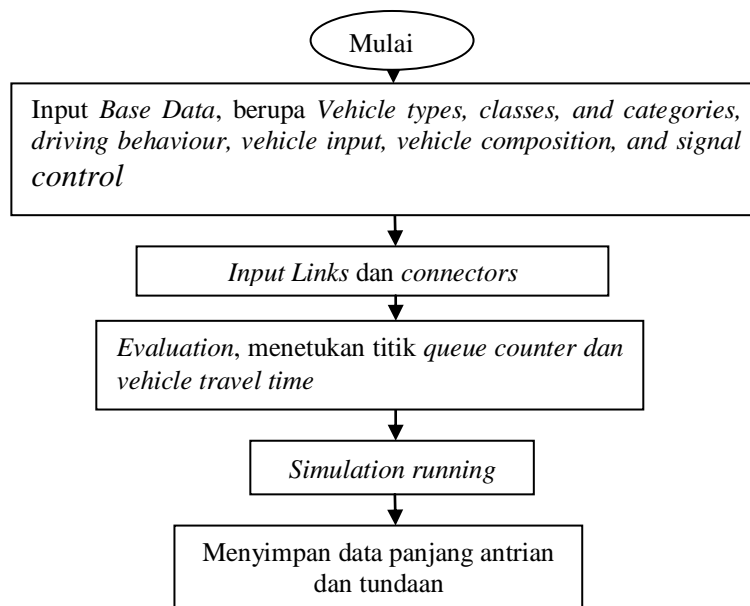
ini bisa memodelkan segala jenis konfigurasi geometrik ataupun perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi.

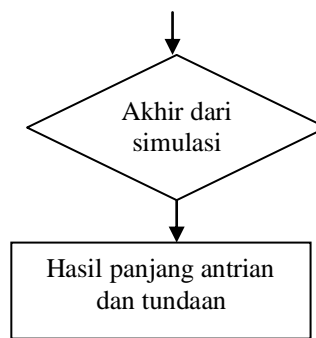
Vissim digunakan pada banyak kebutuhan simulasi lalu lintas dan transportasi umum, seperti skema perlambatan lalu lintas, studi tentang *Light Rail/Bus Rapid transit*, perkiraan penggunaan *Intelligent Transport System* yang sesuai, simpang bersinyal dan tidak bersinyal yang kompleks dan sebagainya. *Vissim* didasarkan pada penelitian intensif selama bertahun-tahun, dan sejak diperkenalkan pada tahun 1992 telah digunakan oleh masyarakat luas di seluruh dunia dan terbukti menjadi *software* yang paling unggul untuk simulasi lalu lintas mikroskopik. Simulasi mikroskopik, atau kadang juga disebut mikrosimulasi, berarti tiap kesatuan (mobil, kereta, orang) yang akan disimulasikan, disimulasikan secara individual.

Vissim telah digunakan untuk menganalisis jaringan-jaringan dari segala jenis ukuran jarak persimpangan individual hingga keseluruhan daerah metropolitan. Dalam jaringan-jaringan transportasi berikut, *Vissim* mampu memodelkan semua klasifikasi fungsi jalan mulai dari jalan raya lintas untuk sepeda motor hingga jalan raya untuk mobil. Jangkauan aplikasi jaringan *Vissim* yang luas juga meliputi fasilitas –fasilitas transportasi umum, sepeda hingga pejalan kaki. Selain itu *Vissim* juga bisa mensimulasikan geometrik dan kondisi operasional yang unik yang terdapat dalam sistem transportasi. Data-data yang ingin dimasukkan untuk dianalisis dilakukan sesuai keinginan pengguna. Perhitungan-perhitungan keefektifan yang beragam bisa dimasukkan pada *software Vissim*, pada umumnya antara lain tundaan, kecepatan, antrian, waktu tempuh dan berhenti.

METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *traffic counting* atau pencacahan lalu lintas. *Traffic counting* dilakukan secara manual di ruas jalan utara simpang Mirota Kampus Terban. *Traffic counting* dilakukan untuk mengidentifikasi rute mana yang sering dilalui, komposisi kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut, dan volume lalu lintas per satuan waktu tertentu (kend/jam). Selain itu pada saat melakukan *traffic counting* juga diidentifikasi keadaan lingkungan sekitar serta geometri jalan. Selain itu juga dilakukan simulasi menggunakan *software Vissim*, dengan input data berupa data dari *traffic counting*. Berikut adalah *flowchart* simulasi yang dilakukan :





Gambar 1 Flowchart Simulasi Vissim

Parameter yang Digunakan dalam Vissim

Vehicle Types

Kelompok kendaraan dengan karakter teknis dan perilaku fisik berkendara yang serupa.

Vehicle Classes

Satu atau lebih jenis kendaraan digabung dalam satu kelas kendaraan. Kecepatan, evaluasi dan pemilihan rute digabung dalam satu kelas kendaraan.

Vehicle Categories

Menetapkan terlebih dahulu kategori dari kendaraan yang menyertakan interaksi kendaraan yang serupa.

Vehicle Input

Memasukkan jumlah arus lalu lintas (kend/jam) sesuai dengan hasil survei di lapangan.

Vehicle Composition

Pengaturan seberapa besar persentasi tiap-tiap jenis kendaraan terhadap arus lalu lintas yang ada.

Driving Behaviour

Perilaku berkendara. tergantung pada jenis jaringan jalan, kategori kendaraan dan kelas kendaraan.

Signal Control

Tool yang digunakan untuk memodelkan suatu fase sinyal aktual di lapangan.

Links and Connectors

Input geometrik jaringan jalan, seperti jumlah lajur dan lebar jalan.

Queue Counter

Penghitung antrian, dihitung mulai dari titik *queue counter* ditetapkan hingga kendaraan terakhir yang masih berada dalam kondisi antrian.

Vehicle Travel time

Penentuan titik awal pergerakan kendaraan hingga destinasi dengan jarak tertentu untuk dihitung waktu tempuhnya, kemudian bisa dihitung juga waktu tempuh saat arus lalu lintas mengalami kemacetan sehingga didapat nilai tundaan.

PEMBAHASAN

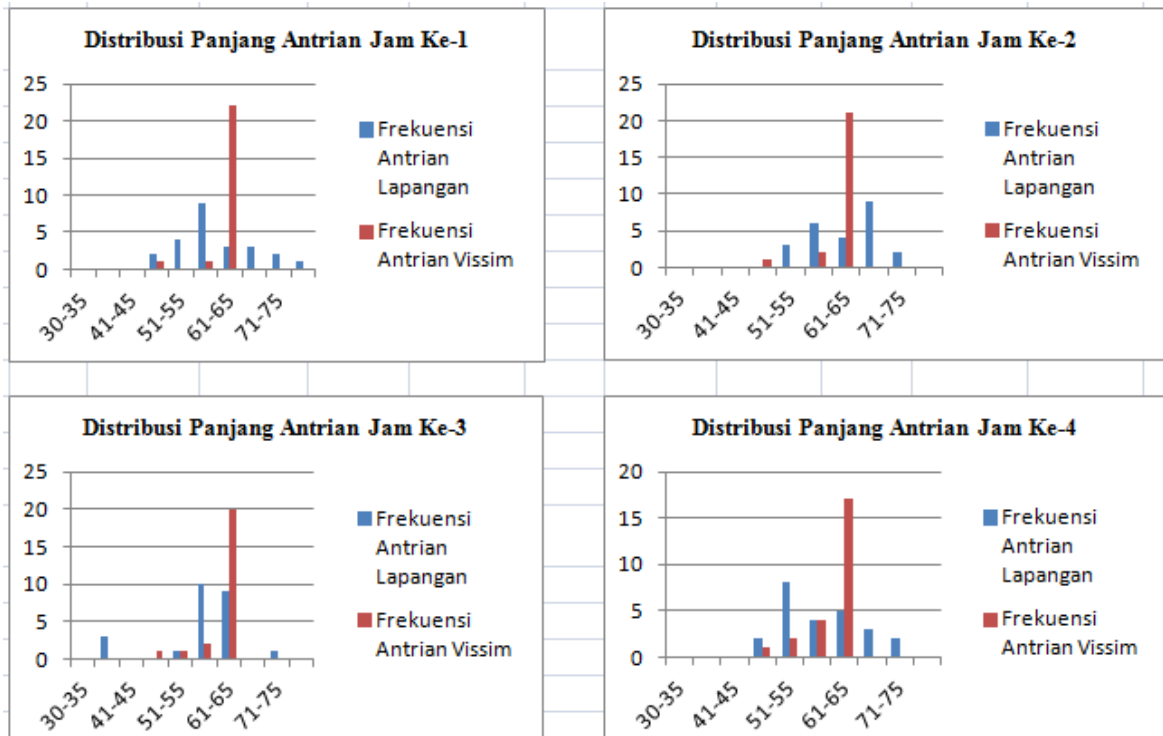
Berdasarkan survei langsung di lapangan dan *traffic counting* yang dilakukan, diperoleh data-data yang cukup untuk dilakukan *input* pada *software Vissim*. Simulasi diawali dengan melakukan *input base data* berupa tipe, kelas dan kategori kendaraan, perilaku berkendara, dilanjutkan dengan membuat jaringan jalan sesuai dengan kondisi asli di lapangan, lalu bisa dilakukan *input* jumlah arus lalu lintas beserta komposisi kendaraannya. Setelah itu, dibuat pula *signal control*, yaitu pemodelan sinyal lalu lintas di tiap-tiap kaki simpang, dengan lama fase dan lama waktu hijau, kuning dan merah di tiap-tiap kaki simpang sesuai dengan kondisi asli, caranya dengan memilih dan klik *tool signal control*, klik edit *controller*, akan muncul kotak dialog baru. Pilih *fixed time signal*, pilih edit *signal control*, setelah itu kita bisa mengatur urutan nyala lampu, lama hijau, waktu kuning hingga *all-red*, hingga urutan urutan fase di tiap-tiap kaki simpang.

Langkah selanjutnya adalah menetapkan titik penghitungan *queue counter* dan *vehicle travel time*, setelah itu bisa dimulai simulasi lalu lintas dengan interval 3600 detik, sehingga setelah selesai diperoleh data berupa panjang antrian maksimum, minimum dan rata-rata. Analisis distribusi panjang antrian dibagi menjadi empat bagian, yaitu jam kesatu, jam kedua, jam ketiga dan jam keempat. Analisis data distribusi panjang antrian yang terjadi dilakukan menggunakan metode statistik untuk mengetahui persebaran panjang antrian yang terjadi berdasarkan arus lalu lintas yang masuk ke kaki simpang tiap-tiap jam. Dari analisis yang dilakukan, diperoleh distribusi panjang antrian seperti yang terlampir dalam tabel berikut :

Nomor	Interval panjang antrian (m)	Frekuensi			Nomor	Interval panjang antrian (m)	Frekuensi	
		Antrian Lapangan	Antrian Vissim				Antrian Lapangan	Antrian Vissim
1	30-35	0	0		1	30-35	0	0
2	36-40	0	0		2	36-40	0	0
3	41-45	0	0		3	41-45	0	0
4	46-50	2	1		4	46-50	0	1
5	51-55	4	0		5	51-55	3	0
6	56-60	9	1		6	56-60	6	2
7	61-65	3	22		7	61-65	4	21
8	66-70	3	0		8	66-70	9	0
9	71-75	2	0		9	71-75	2	0
10	76-80	1	0		10	76-80	0	0
Nomor	Interval panjang antrian (m)	Frekuensi			Nomor	Interval panjang antrian (m)	Frekuensi	
		Antrian Lapangan	Antrian Vissim				Antrian Lapangan	Antrian Vissim
1	30-35	0	0		1	30-35	0	0
2	36-40	3	0		2	36-40	0	0
3	41-45	0	0		3	41-45	0	0
4	46-50	0	1		4	46-50	2	1
5	51-55	1	1		5	51-55	8	2
6	56-60	10	2		6	56-60	4	4
7	61-65	9	20		7	61-65	5	17
8	66-70	0	0		8	66-70	3	0
9	71-75	1	0		9	71-75	2	0
10	76-80	0	0		10	76-80	0	0

Gambar 2 Tabel Distribusi Panjang Antrian

Dan berikut grafik distribusi panjang antrian berdasarkan empat jam pengamatan di lapangan dan hasil simulasi menggunakan *software Vissim* :

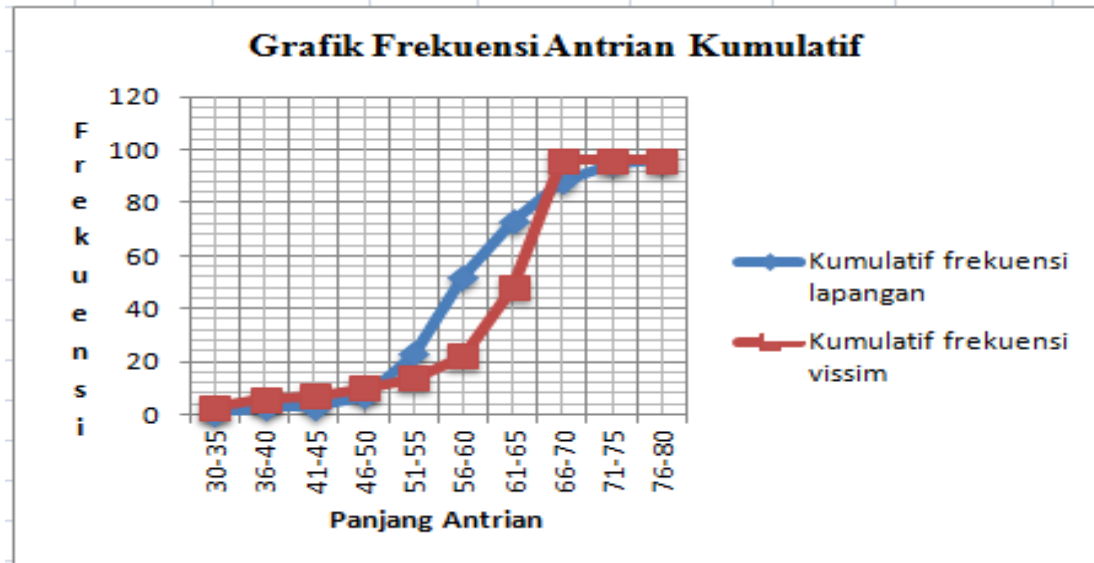


Gambar 3 Grafik Distribusi Panjang Antrian

Dari data di atas, dapat disimpulkan bahwa antrian terpanjang, terpendek dan rata-rata yang terjadi adalah 76 m, 39m dan 60 m berdasarkan pengamatan langsung serta 64 m, 51 m dan 61 m berdasarkan simulasi *Vissim*. Sedangkan frekuensi antrian yang paling sering terjadi berdasarkan pengamatan langsung adalah pada panjang antrian 56-60 m dan berdasarkan simulasi *Vissim* pada panjang antrian 61-65 m. Untuk data dan grafik besarnya frekuensi kumulatif panjang antrian yang terjadi selama empat jam pengamatan di lapangan akan disajikan dalam satu tabel dan satu grafik di bawah ini :

Nomor	Interval panjang antrian (m)	Frekuensi		Persentase frekuensi antrian lapangan	Persentase frekuensi	Kumulatif frekuensi		Persentase kumulatif frekuensi	
		Antrian Lapangan	Antrian Vissim			lapangan	vissim	lapangan	vissim
1	30-35	0	3	0%	3%	0	3	0%	3%
2	36-40	3	3	3%	3%	3	6	3%	6%
3	41-45	0	1	0%	1%	3	7	3%	8%
4	46-50	4	3	4%	3%	7	10	7%	11%
5	51-55	16	4	17%	4%	23	14	24%	15%
6	56-60	29	8	30%	9%	52	22	54%	24%
7	61-65	21	26	22%	28%	73	48	76%	52%
8	66-70	15	48	16%	52%	88	96	92%	103%
9	71-75	7	0	7%	0%	95	96	99%	103%
10	76-80	1	0	1%	0%	96	96	100%	103%

Gambar 4 Tabel Kumulatif Panjang Antrian



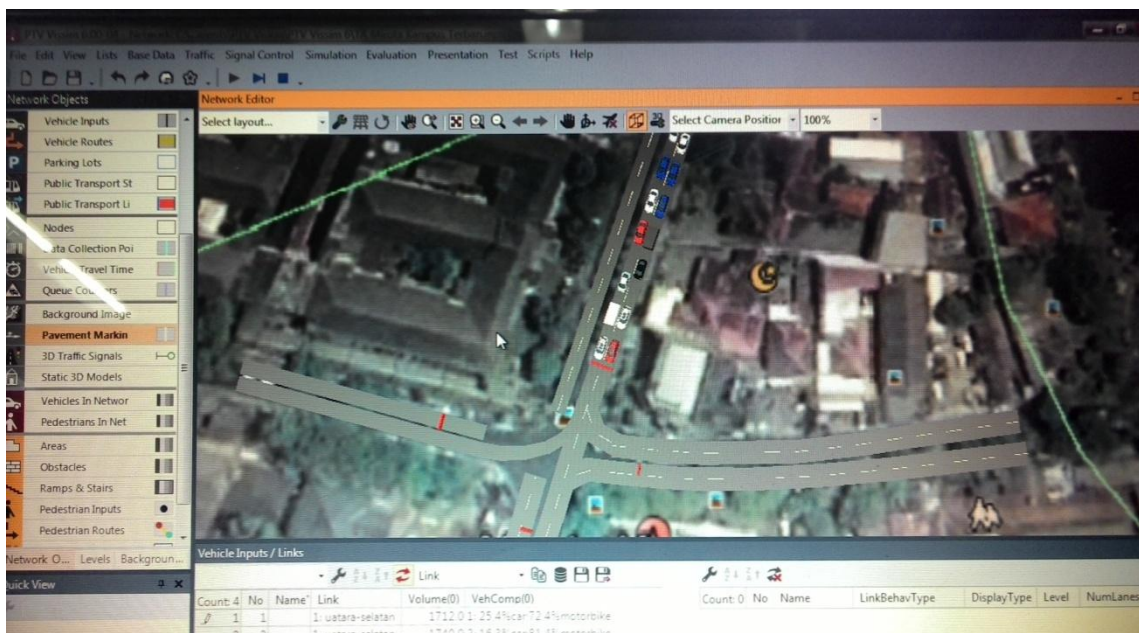
Gambar 5 Grafik Frekuensi Antrian Kumulatif

Dari grafik pada gambar 5, dapat dilihat bahwa walaupun panjang antrian rata-rata hampir sama, namun penyebaran antrian antara kenyataan di lapangan dan simulasi dengan *software Vissim* berbeda.

Dari data tabel dan grafik di atas, dapat diketahui antrian terpanjang, antrian terpendek serta antrian rata-rata berdasarkan pengamatan di lapangan dan hasil simulasi menggunakan *software Vissim* yang dirangkum dalam tabel berikut ini :

Tabel 1 Perbandingan Hasil Simulasi Vissim dan Pengamatan Lapangan

Parameter	Survey lapangan	<i>Software Vissim</i>
Antrian Maksimum (m)	76	69
Antrian Min (m)	39	34
Antrian Rata-rata (m)	60	62



Gambar 6 Simulasi Lalu Lintas menggunakan Software Vissim

Dari gambar di atas dapat dilihat simulasi lalu lintas menggunakan software vissim yang sedang dilakukan. Simulasi dilakukan dengan interval waktu tiap 3600 detik.

KESIMPULAN

Dari data yang telah dikumpulkan dan dianalisis, dapat disimpulkan bahwa panjang antrian rata-rata di lapangan dan pemodelan atau simulasi dengan *software Vissim* hampir sama, yaitu 60 m dan 61 m. Diketahui juga bahwa terdapat perbedaan yang cukup jauh pada antrian terpanjang dan terpendek yang terjadi berdasarkan pengamatan langsung dan simulasi menggunakan software Vissim, yaitu 76 m dan 64 m untuk antrian terpanjang dan 39 m dan 51 m untuk antrian terpendek. Perbedaan ini terjadi karena adanya perbedaan penyebaran antrian antara realita di lapangan dengan simulasi *Vissim*. ; Fungsi sebaran dalam *Vissim* ada dua, yaitu Wiedemann 74 dan Wiedemann 99. Wiedemann 74 digunakan untuk lalu lintas perkotaan, sedangkan Wiedemann 99 untuk lalu lintas antar kota. Karena itu dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan Wiedemann 74. Parameter sebaran kendaraan dalam Wiedemann 74 adalah *average standstill distance*, yaitu jarak antar kendaraan berhenti yang diinginkan serta *additive part of desired safety distance and multiply*, yaitu jarak aman tambahan antar kendaraan berhenti.

DAFTAR PUSTAKA

- Hustrijal. 2001. *Analisis Kapasitas Simpang Empat Bersinyal Studi Kasus Simpang Badran Jogjakarta*. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Meldinizcha, E. H. 2013. *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal MM Kaliurang Sebagai Dasar Perencanaan Simpang Untuk Mewujudkan Lingkungan Kampus Educopolis*.

Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Julianto, E. N. 2007. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Simpang Bangkong dan Simpang Milo Semarang Berdasarkan Konsumsi Bahan Bakar Minyak*. Tesis Program Studi Teknik Sipil Program Pasca Sarjana, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.

Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta : Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

Munawar, A. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Beta Offset.

Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung : Penerbit ITB.