

**OPTIMASI *GREEN TIME* SIMPANG BERSINYAL DENGAN
MENGUNAKAN PTV VISSIM DALAM MENINGKATKAN
KINERJA SIMPANG
(STUDI KASUS: SIMPANG WAY HALIM BANDAR LAMPUNG)**

***GREEN TIME OPTIMIZATION OF SIGNAL INTERSECTION THROUGH
A USE OF PTV VISSIM FOR IMPROVING
INTERSECTION PERFORMANCE
(CASE STUDY: SIMPANG WAY HALIM BANDAR LAMPUNG)***

Reza Asriandi Eka Putra^{1,*}, Ferriyansyah Ramanda¹

¹ Program Studi Teknik Sipil ; Institut Teknologi Sumatera; Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung; (0721) 8030188; e-mail: reza.asriandi@si.itera.ac.id; e-mail: ferriyansyahramanda@gmail.com

*Korespondensi: reza.asriandi@si.itera.ac.id

ABSTRAK

Kinerja simpang merupakan salah satu tantangan utama dalam sistem transportasi perkotaan. Pergerakan dalam sistem transportasi membutuhkan hubungan antar ruas yang memadai. Oleh karena itu manajemen persimpangan menjadi suatu hal yang perlu diperhatikan. Salah satu metode pengelolaan simpang adalah dengan optimasi *green time* pada simpang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan besar pengaruh optimasi *green time* pada simpang dengan menggunakan aplikasi PTV VISSIM. Terdapat 3 buah data yang dikumpulkan sebagai data primer yaitu data arus lalu lintas, data *green time*, serta data geometri jalan. Data primer yang diperoleh dimasukkan ke dalam simulasi PTV VISSIM sehingga diperoleh kinerja persimpangan berupa panjang antrian 916 m serta tundaan total 4381 detik. Selanjutnya dilaksanakan optimasi persimpangan sehingga menghasilkan *green time* yang berbeda pada setiap lengannya yaitu untuk pendekat utara selama 30 detik, selatan 22 detik timur 46 detik, dan barat 39 detik. Dari hasil optimasi simpang tersebut diperoleh perubahan kinerja simpang yaitu panjang antrian 892 m dan tundaan total 3632 detik.

Kata kunci: PTV Vissim, Kinerja Simpang, Tundaan, Optimasi Simpang, *Green Time*

ABSTRACT

Intersection performance is one of the major challenges in an urban transport systems. Vehicle movements in the transportation system need an adequate relationship between links. Therefore, intersection management is important to be evaluated. One of the intersection-management methods is green time optimization at intersection. The purpose of this research is to determine the influence of green time optimization at intersection using PTV VISSIM application. Three primary data are collected. Those data are traffic data, green time data, and road geometry data. Those primary data are processed in PTV VISSIM simulation to get the result, i.e. performance of queue length of 916 m and a total delay of 4381 seconds. The optimization of the intersection, then, produce a different green time on each connecting link. Green time for northern link is 30 seconds, south link 22 seconds, east link 46 seconds, and west link 39 seconds. The intersection optimization found a change of intersection performance with queue length of 892 m and total delay of 3632 seconds.

Keywords: PTV VISSIM, intersection Performance, Delay, Intersection optimization, Green Time

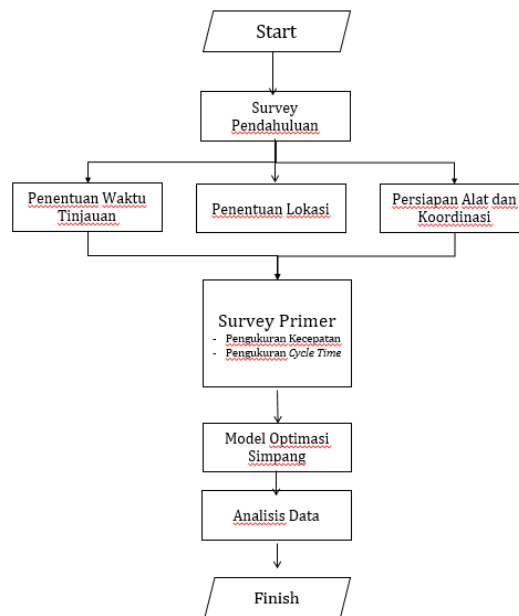
1. PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk dan ekonomi yang terus berkembang pada suatu wilayah akan berbanding lurus dengan peningkatan pergerakan masyarakat dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya. Peningkatan pergerakan akan berdampak pada sarana prasarana transportasi yang terus ditingkatkan dalam baik dalam segi kualitas fisik ataupun kualitas pelayanan. Perkembangan penduduk dan ekonomi ini juga terjadi di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Kota Bandar Lampung yang mengalami pertumbuhan penduduk rata-rata 2% serta pertumbuhan ekonomi 5,17% (BPS Provinsi Bandar Lampung) akan mengalami pertumbuhan pergerakan lalu lintas. Pertumbuhan pergerakan lalu lintas ini perlu diantisipasi dengan manajemen baik agar tidak terjadinya permasalahan lalu lintas akibat perkembangan penduduk dan ekonomi (Khristy & Kent, 2005). Salah satu manajemen lalu lintas yang perlu diperhatikan adalah manajemen simpang.

Simpang bersinyal merupakan suatu fasilitas jalan raya yang berfungsi sebagai penghubung antara ruas jalan yang satu dengan ruas jalan lainnya. Volume lalu lintas yang melalui persimpangan perlu diperhatikan sebab memiliki pengaruh yang besar terhadap persimpangan (Hobbs, 1995). Apabila terjadi hambatan pada simpang maka akan mempengaruhi ruas-ruas pendekatnya. Oleh karena itu perlu dilakukan manajemen simpang. Banyak hal yang dapat dilakukan untuk melaksanakan manajemen simpang. Pada penelitian ini akan berfokus pada optimasi *green time* dengan menggunakan PTV VISSIM dalam meningkatkan kinerja simpang.

Simpang Yang ditinjau adalah Simpang Way Halim, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung dengan *time frame* pada tahun 2018. Data awal yang dimasukan ke dalam model adalah data *traffic counting* pada simpang tersebut. Dari model tersebut didapatkan kinerja simpang berupa tundaan pada simpang. Selanjutnya simpang tersebut akan di optimasi *green time* nya menggunakan aplikasi PTV VISSIM sehingga mendapatkan *green time* yang optimum hasil iterasi (PTV Vission, 2014). *Green Time* yang diperoleh tersebut diinput ke dalam aplikasi kembali untuk mengetahui kinerja simpang. Dari simulasi yang dilaksanakan, dibandingkan hasil simulasi simpang dengan *green time* yang tidak dioptimasi dengan simpang yang dioptimasi sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh optimasi *green time* terhadap kinerja simpang yang diteliti.

2. METODE PENELITIAN



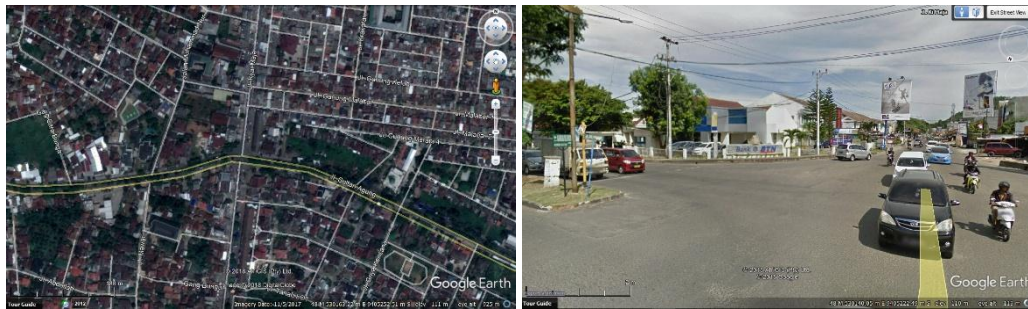
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam metode penelitian yang dilaksanakan terdapat beberapa tahap yang akan diselesaikan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi:

1. Survey pendahuluan
2. Pengambilan data primer
3. Model simpang
4. Optimasi Simpang
5. Analisis Data

Tahap pertama yang dilaksanakan adalah survei pendahuluan survei pendahuluan menjadi dasar perencanaan atas penelitian yang dilaksanakan. Sebagai contoh penentuan lokasi penelitian. Penentuan lokasi penelitian memiliki beberapa kriteria meliputi: Simpang Bersinyal, Lokasi Strategis, Mudah dalam pengambilan data.

Atas dasar ini maka simpang yang dijadikan lokasi penelitian adalah simpang Way Halim, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. Selain itu dari hasil survey pendahuluan juga ditentukan waktu pengambilan data. Pada penelitian ini dilaksanakan pengambilan data pada jam puncak sore *weekday* pukul 16.00-18.00 atas dasar tingginya lalu lintas pada lokasi yang ditinjau pada jam tersebut.

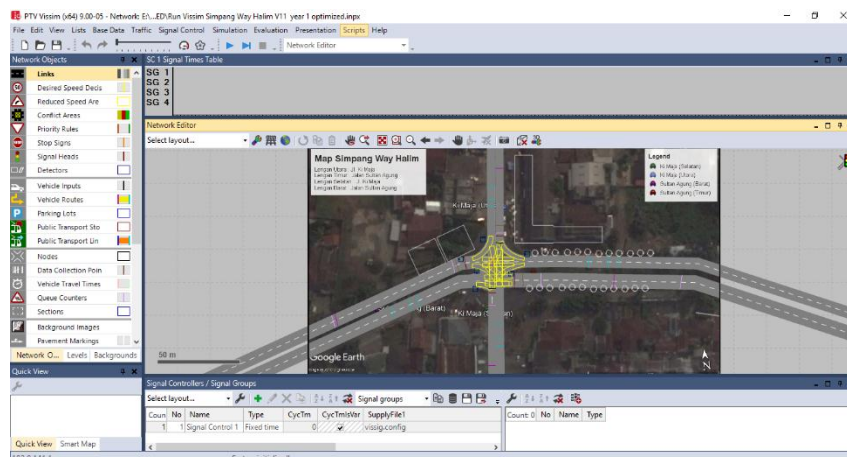


Gambar 2. Lokasi Penelitian

(Sumber: Google Street View)

Selanjutnya dilaksanakan pengumpulan data primer. Terdapat tiga data primer yang dikumpulkan yaitu data arus lalu lintas, data geometri jalan, serta data *green time* pada setiap lengan simpang. Ketiga data ini merupakan data yang diinput ke dalam model untuk mengetahui kinerja simpang. Selanjutnya seluruh data primer tersebut di input kedalam aplikasi PTV VISSIM. Input ke dalam aplikasi PTV VISSIM dilaksanakan dengan tahapan-tahapan:

1. Memasukan Gambar Latar
2. Menggambar *Link* dan *Node*
3. Memasukan Proporsi lalu lintas
4. Memasukan besaran Arus
5. Memasukan Pilihan Rute
6. Memasukan Area evaluasi *link* dan *node*.



Gambar 3. Model PTV Vissim

(Sumber: PTV Vissim)

Dari model primer didapatkan properti kinerja simpang berupa tundaan. Selanjutnya menggunakan *tools optimized all fixed time*, dilakukan optimasi *green time* sehingga diperoleh nilai tundaan yang baru. Nilai tundaan yang baru ini di analisis sehingga menghasilkan kesimpulan besarnya pengaruh optimasi *green time* terhadap kinerja

simpang. Analisis yang dilaksanakan adalah dengan mengevaluasi tingkat signifikansi perubahan tundaan setelah dilakukan optimasi *green time* jika dibandingkan dengan belum dilakukannya optimasi *green time*. Hubungan tersebut disajikan pada Rumus.

$$\%Dt = |Dt_1 - Dt_0| / Dt_0 * 100\%$$

Dengan:

$\%Dt$ = Tingkat signifikansi

Dt_1 = Tundaan Setelah Optimasi

Dt_0 = Tundaan Sebelum Optimasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bagian Hasil dan Pembahasan akan dibahas berbagai hasil dari penelitian serta pembahasan-pembahasan yang relevan dari hasil yang di dapatkan. Hasil-hasil yang akan disajikan mencakup hasil dari pengumpulan data, hasil dari model yang dibentuk baik model primer ataupun model optimasi, serta analisis kinerja simpang baik setelah dioptimasi ataupun sebelum di optimasi.

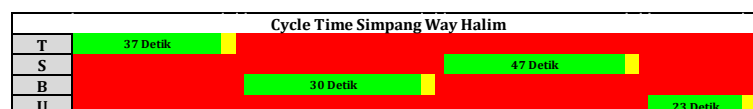
Hasil Pengumpulan Data Primer

Hasil pengumpulan data primer berisi berbagai data primer yang dikumpulkan di lapangan. Terdapat 3 buah data primer yang diperoleh dalam studi ini yaitu: Geometri simpang, *Green Time*, Arus Lalu lintas. Geometri simpang yang diperoleh dari survey lapangan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Gambar Geometri Jalan

Jika melihat geometri simpang tersebut, setiap lengan memiliki karakteristik dan dimensi yang berbeda. Pendekat Barat dan Timur bertipe 4/2 D sedangkan pendekat utara dan selatan bertipe 2/2 UD. Selanjutnya merupakan data *green time*. Data *Green time* merupakan data pengaturan lampu hijau eksisting pada simpang. Data *Green Time* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Green Time* Simpang Way Halim

Setiap lengan memiliki lama pengaturan waktu hijau yang berbeda. Data berikutnya adalah data arus lalu lintas. Data arus lalu lintas disajikan pada Tabel 1.

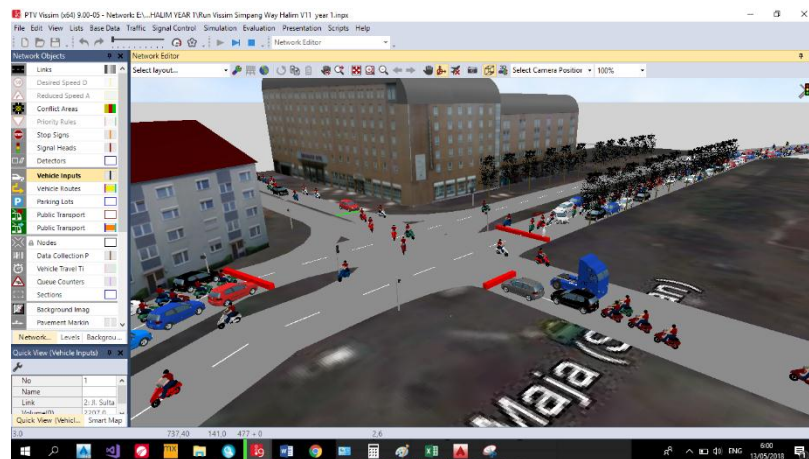
Tabel 1. Data Arus Lalu Lintas

Pendekat	Lurus			KIRI			Kanan			Total (kend/jam)
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
U	941	168	15	388	106	4	161	70	0	1853
S	745	134	23	359	136	0	161	59	0	1616
T	737	400	10	332	96	3	192	149	7	1926
B	1019	214	15	357	229	17	210	141	6	2207

Dari data tersebut, pendekat barat dan timur memiliki pergerakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pendekat lainnya.

Model Eksisting

Model eksisting dibangun dengan berbasis data lalu lintas yang dijelaskan pada subbab sebelumnya. Model eksisting ini dijalankan untuk mendapatkan hasil kinerja simpang pada kondisi eksisting. Pada penelitian ini terdapat dua parameter kinerja simpang yang akan dibandingkan yaitu panjang antrian dan tundaan total. Hasil dari model yang dilaksanakan disajikan pada Gambar 6 dan Tabel 2.

Gambar 6. *Preview Model*

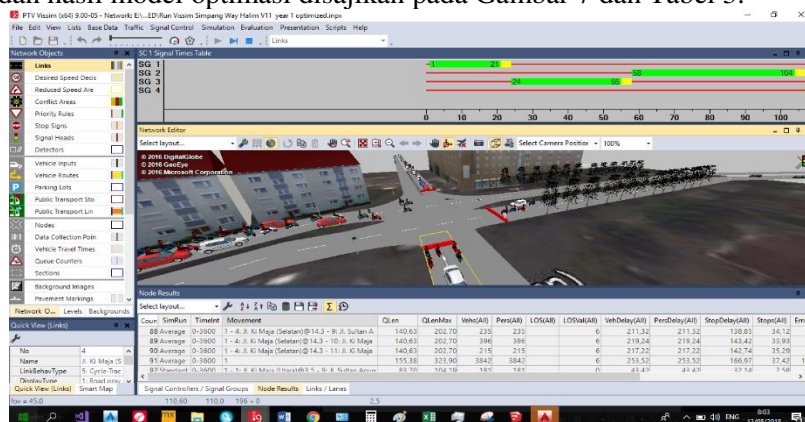
Tabel 2. Kinerja Model Eksisting

Pergerakan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (Detik)
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		338
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3	198	329
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		341
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3		520
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5	343	536
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		520
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		526
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5	324	561
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		550
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		53
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3	51	54
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5		52
Total	916	4381

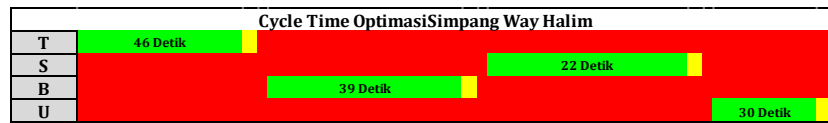
Dari hasil simulasi tersaji bahwa setiap lengan memiliki kinerja yang berbeda. Panjang antrian tertinggi diperoleh pada pendekatan barat dan pendekatan timur sebab memiliki arus lalu lintas yang besar namun waktu hijau yang pendek. Sedangkan pendekatan lain arusnya lebih kecil namun waktu hijau lebih panjang. Hal ini menjadi salah satu yang perlu dioptimasi. Selain itu tundaan setiap lengan juga berbeda namun besar tundaan dari lengan barat dan timur lebih tinggi dibanding lengan lainnya.

Model Optimasi

Model optimasi merupakan model yang dibangun dengan cara mengoptimalkan *green time* dengan bantuan aplikasi PTV Vissim. Model optimasi ini berfungsi mengoptimalkan *green time* sehingga proporsi waktu hijau pada setiap lengan simpang dapat relevan dengan arus yang melalui persimpangan tersebut sehingga dapat meningkatkan kondisi pelayanan pada lengan simpang dan mendistribusikan panjang antrian yang berlebih kepada simpang yang lebih sepi sehingga tundaan dapat berkurang. Proses dan hasil model optimasi disajikan pada Gambar 7 dan Tabel 3.



Gambar 7. Preview Model Optimasi



Gambar 8. Green Time Optimasi

Tabel 3. Kinerja Model Optimasi

Pergerakan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (Detik)
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		291
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3	191	293
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		296
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3		239
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5	197	234
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		222
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		420
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5	291	410
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		444
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		255
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3	213	263
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5		266
Total	892	3632

Dari hasil simulasi optimasi terlihat bahwa terjadi perubahan *green time* pada setiap lengan simpang. Perubahan *green time* ini berpengaruh terhadap kinerja pada simpang. Lengan simpang yang memiliki arus lebih tinggi yaitu pendekatan barat, timur, dan utara mengalami penurunan panjang antrian serta tundaan sedangkan pendekatan selatan mengalami peningkatan tundaan.

Analisis

Model optimasi menghasilkan signifikansi dampak yang berbeda pada setiap lengan simpangnya juga pada setiap arah pada setiap lengan simpangnya. Perbedaan ini terjadi sebab adanya perbedaan penyesuaian *green time* pada setiap lengan simpangnya sesuai yang disajikan pada Gambar 8. Perubahan kinerja tertinggi terjadi pada pendekatan barat yaitu pengurangan panjang antrian sepanjang 42,5 % serta pengurangan tundaan berkisar antara 54,1%-57,4% bergantung pada arah pergerakannya. Selanjutnya pada pendekatan timur terjadi pengurangan panjang antrian 10,3% serta pengurangan tundaan berkisar 19,2%-27%. Pada pendekatan utara terjadi pengurangan panjang antrian 3,6% serta tundaan berkurang 111%-13,1%. Namun perubahan tertinggi dan berbeda dengan lengan lainnya adalah pada lengan selatan. Pada lengan selatan terjadi penambahan panjang lengan sebesar 319,9% dan tundaan 382,4%-410,6%. Hal ini terjadi disebabkan pendekatan selatan mengalami penyesuaian *green time* dari lengan simpang yang lain. Namun secara umum panjang antrian pada semua lengan berkurang sepanjang 20 meter dan tundaan 700 detik.

Tabel 4. Perbandingan Model Sebelum dan Sesudah Optimasi

Pergerakan	% Pengurangan Antrian	% Pengurangan Tundaan
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		-14.10%
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3	-3.60%	-11.10%
1 - 1: Jl. Ki Maja (Utara)@3.5 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		-13.10%
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3		-54.10%
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5	-42.50%	-56.30%
1 - 2: Jl. Sultan Agung (Barat)@24.6 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		-57.40%
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		-20.20%
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5	-10.30%	-27.00%
1 - 3: Jl. Ki Maja (Timur)@10.1 - 12: Jl. Ki Maja (Selatan)@267.3		-19.20%
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 9: Jl. Sultan Agung (Barat)@433.9		382.40%
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 10: Jl. Ki Maja (Timur)@412.3	319.90%	384.60%
1 - 4: Jl. Ki Maja (Selatan)@14.3 - 11: Jl. Ki Maja (Utara)@227.5		410.60%

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini terdapat beberapa kesimpulan meliputi:

1. Pada penelitian ini, diharapkan adanya peningkatan kinerja simpang diakibatkan oleh optimasi *green time* pada setiap lengan simpang.
2. Hasil simulasi optimasi yang dilaksanakan terjadi peningkatan kinerja pada lengan utara, selatan dan barat namun terjadi penurunan kinerja pada lengan selatan namun secara akumulasi terjadi peningkatan kinerja baik berdasarkan panjang antrian ataupun tundaan.
3. Hasil optimasi *green time* ini diperkirakan bukan hasil optimasi terbaik sebab ada lengan simpang yang mengalami penurunan kinerja. Optimasi *green time* dengan PTV VISSIM melakukan optimasi dengan total *cycle time* tetap.
4. Dengan mempertimbangkan adanya hasil optimasi yang lebih baik maka perlu dievaluasi metode yang lebih komperhensif dalam mengoptimasi simpang menggunakan aplikasi PTV VISSIM
5. Terdapat data kinerja lingkungan pada proses optimasi menggunakan PTV VISSIM yaitu berupa data residu udara CO dan NOx serta tingkat penggunaan bahan bakar yang dapat digunakan dalam studi lebih lanjut.

REFERENSI

- ,1997. *Manual Kapasitas Jalan (MKJI)*. Direktorat Jenderal Binamarga. Departemen Pekerjaan Umum.
- Hobbs, F. D. 1995. *Traffic and Engineering*. Second Edition. Pergamon Press, Oxford.

- Khisty. C.J dan Kent L.B, (2005). *Transportation Engineering, An Introduction/Third Edition. Pearson Education.*
- PTV VISION .2014. “PTV VISSIM – New Features at a glance”. PTV AG. Karlsruhe, Germany.
- Stevanovic J. 2007. *Stochastic optimization of traffic control and transit priority settings in VISSIM*. Transportation Research Part C 16 (2008) : 332-349
- Tamin, Ofyar Z. 2010. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Penerbit ITB Bandung.