

**Analisis Kinerja Simpang Tiga Sriwedari  
Menggunakan Sistem *Double Cycle* dan Fase Pedestrian  
dengan Program Simulasi *PTV VISSIM***

*Analysis of Sriwedari T-Junction Performance using Double Cycle System  
and Pedestrian Phases with PTV VISSIM Simulation Program*

**DRAFT SKRIPSI**



DISUSUN OLEH:

**SONIA APRILYA**

**I0117128**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2021**

**Analisis Kinerja Simpang Tiga Sriwedari Menggunakan Sistem Double Cycle dan Fase Pedestrian dengan Program Simulasi PTV VISSIM**  
***Analysis of Sriwedari T-Junction Performance using Double Cycle System and Pedestrian Phases with PTV VISSIM Simulation Program***

Disusun oleh:  
**Sonia Aprilya**  
**10117128**

Telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Persetujuan

Dosen Pembimbing 1



Budi Yulianto, S.T, M.Sc., Ph.D  
NIP 197007191997021001

Dosen Pembimbing 2







Setiono, S.T., M.Sc.  
NIP 197202241997021001

**Analisis Kinerja Simpang Tiga Sriwedari Menggunakan Sistem Double Cycle dan Fase Pedestrian dengan Program Simulasi PTV VISSIM**  
***Analysis of Sriwedari T-Junction Performance using Double Cycle System and Pedestrian Phases with PTV VISSIM Simulation Program***

SKRIPSI

Disusun oleh:  
**Sonia Aprilya**  
**I0117128**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Pendadaran Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Jumat tanggal 27 Agustus 2021

1.	Budi Yulianto, S.T, M.Sc., Ph.D NIP 197007191997021001	
2.	Setiono, S.T., M.Sc. NIP 197202241997021001	
3.	Ir. Sofa Marwoto, M.T. NIP 195811101990031002	
4.	Ir. Ary Setyawan, M.Sc., Ph.D. NIP 196612041995121001	

Disahkan, 23 September 2021  
Kepala Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UNS



Dr. Niken Silmi S, ST, MT  
NIP. 19690903 199702 2001

## ABSTRAK

Sonia Aprilya, 2021, **Analisis Kinerja Simbang Tiga Sriwedari Menggunakan Sistem *Double Cycle* dan Fase Pedestrian dengan Program Simulasi PTV VISSIM**, Skripsi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Simbang bersinyal Sriwedari merupakan salah satu simbang yang dipengaruhi sistem *contra flow bus lane* di Jalan Brigjen Slamet Riyadi. Dengan kenyataan tersebut penelitian ini diperlukan untuk mengetahui kinerja transportasi dengan penambahan skenario apabila diterapkannya skenario *double cycle* dan skenario penambahan pedestrian guna meningkatkan kinerja simbang dimana mengingat kondisi jalan tersebut adalah jalan utama dan memiliki volume arus lalu lintasnya cukup tinggi. Penelitian ini menggunakan program simulasi PTV VISSIM untuk memodelkan kondisi lalu lintas yang sesuai dengan kondisi lapangan.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu persiapan data observasi dengan survei guna mendapatkan data primer. Survei yang dilakukan yaitu survei pencacahan volume lalu lintas, panjang antrian, waktu perjalanan, kecepatan kendaraan, geometri simbang, dan waktu siklus sinyal lalu lintas. Dilanjutkan dengan mensimulasikan permodelan eksisting menggunakan program simulasi PTV VISSIM yang telah terkalibrasi menggunakan metode GEH dimana hasil dari permodelan diterima dengan nilai GEH kurang dari lima ( $GEH < 5$ ) dan telah tervalidasi dengan metode uji t didapatkan  $t_{hitung}$  lebih kecil dari  $t_{tabel}$  ( $t_{hitung} < t_{tabel}$ ) sehingga panjang antrian maksimum hasil *output* model dan observasi tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Waktu perjalanan pun telah tervalidasi dengan perbedaan antara observasi dengan lapangan 7% kurang dari 15% sehingga uji perbedaan relatif ditanyakan diterima. Selanjutnya dapat dilakukan tahap permodelan skenario *double cycle* dan skenario penambahan pedestrian. Pada skenario *double cycle* melakukan pengaturan pada waktu siklus sinyal lampu lalu lintas dengan menggabungkan dua siklus yang berbeda menjadi satu siklus. Sedangkan pada skenario penambahan pedestrian pada *double cycle* sama seperti siklus *double cycle* namun pada tiap siklusnya ditambahkan fase pedestrian bagi pejalan kaki. Selanjutnya hasil skenario *double cycle* dan skenario penambahan pedestrian pada *double cycle* dibandingkan dengan hasil model eksisting.

Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil analisis skenario *double cycle* memiliki perubahan yang signifikan terhadap peningkatan kinerja Simbang Sriwedari dibanding kondisi eksisting yaitu terdapat pengurangan sebesar 20% pada panjang antrian pagi dan 26% pada panjang antrian sore, serta pada tundaan mengalami pengurangan sebesar 4% pada tundaan pagi dan 6% pada tundaan sore. Sedangkan pada fase penambahan pedestrian terdapat penurunan kinerja simbang dibanding kondisi eksisting dengan penambahan panjang antrian sebesar 15% pada kondisi pagi dan 78% pada kondisi sore, dan penambahan tundaan sebesar 19% pada tundaan pagi dan 73% pada tundaan sore. Sistem skenario *double cycle* dapat meningkatkan kinerja simbang apabila digunakan dalam kondisi lalu lintas yang cukup padat dan terdapat *contraflow bus lane*.

Kata kunci: *contraflow*, PTV VISSIM, Simbang Sriwedari, Uji Statistik GEH

## ABSTRAK

Sonia Aprilya, 2021, *Analysis of Sriwedari T-Junction Performance using Double Cycle and Pedestrian Phases with PTV VISSIM Simulation Program*, Thesis, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

*The Sriwedari signalized intersection is one of the intersections affected by the contraflow bus lane system on Jalan Brigjen Slamet Riyadi. With this fact, this research is needed to determine the transportation performance with the addition of scenarios if the implementation of the double cycle scenario and scenario pedestrian to improve the performance of the intersection, considering that the condition of the road is the main road and has a fairly high volume of traffic flow. This study uses the PTV VISSIM simulation program to model traffic conditions according to field conditions.*

*This research was accredited with several stages of observation over a survey to obtain primary data. The surveys carried out were surveying for enumeration of traffic volume, queue length, travel time, vehicle speed, intersection geometry, and traffic signal cycle time. Followed by simulating the existing model using the PTV VISSIM simulation program which has been calibrating using the GEH method where the results of the modeling are accepted, with a GEH value of less than five ( $GEH < 5$ ), and has been validating by the t-test method, the t-count is smaller than t-table ( $t\text{-count} < t\text{-table}$ ) so that maximum queue length from the output there is no significant difference in the model and observation. Travel time has been validating with the difference between observations and the model 7% less than 15%, so the relative difference test asked is accepted. Furthermore, we can follow the modeling phase of a double cycle scenario and a pedestrian scenario.*

*From the analysis, it can be concluding that the results of the scenario analysis double-cycle have a significant change in improving the performance of the Sriwedari intersection compared to the existing conditions, which is a reduction of 20% in the morning queue length and 26% in the afternoon queue length, and the delay has decreased by 4 % on the morning delay and 6% on the afternoon delay. Meanwhile, in the pedestrian scenario, there is a decrease in intersection performance compared to the existing conditions with the addition of a queue length of 15% in the morning conditions and 78% in the afternoon conditions, and the addition of 19% in the morning delays and 73% in the afternoon delays. The scenario system double-cycle can improve the performance of the intersection when used in heavy traffic conditions with a contraflow bus lane*

## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas limpahan berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Sriwedari Menggunakan Program Simulasi PTV VISSIM” guna memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan,
2. Bapak dan Ibu, Adik atas seluruh doa dan dukungannya yang tidak ternilai,
3. Segenap Pimpinan Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta
4. Budi Yulianto S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I,
5. Setiono, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing II,
6. Dr. Niken Silmi Surjandari, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta,
7. Bapak dan Ibu dosen dan staff di lingkungan Program Studi Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta,
8. Farhan Alfathan, Safira Hana, Berlian, Jusuf Fernando, Rifqi, Irsa, Fatin, Juan, Vina, *Group* Eksekutor, *Group* Kurnia, yang selalu memberikan dukungan,
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil,
10. Semua pihak yang telah membantu dan berpartisipasi selama penyusunan laporan ini yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun penulis harapkan perbaikan di masa mendatang. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Dasar Teori .....	11
2.2.1 Simpang.....	11
2.2.2 Lampu Lalu Lintas ( <i>Traffic Signal</i> ).....	13
2.2.3 Metode <i>Bus Priority</i> .....	15
2.2.4 <i>Pedestrian Crossing</i> .....	18
2.2.5 Simulasi Lalu Lintas dengan PTV Vissim.....	19
2.2.6 Kalibrasi dan Validasi Model Simulasi Lalu Lintas .....	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>28</b>
3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Survei .....	2

3.2	Sumber Data .....	29
3.2.1	Data Sekunder .....	29
3.2.2	Data Primer .....	29
3.3	Pengambilan Data (Survei) .....	29
3.3.1	Jenis Survei .....	29
3.3.2	Alat yang Digunakan.....	32
3.4	Langkah Kerja Pembuatan Model dengan PTV Vissim .....	32
3.5	Langkah Kerja Penelitian .....	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>36</b>
4.1	Rekapitulasi Data.....	36
4.1.1	Geometri Simpang Sriwedari .....	36
4.1.2	Waktu Siklus .....	38
4.1.3	Jam Puncak.....	39
4.1.4	Volume Lalu Lintas.....	41
4.1.5	Komposisi Lalu Lintas .....	42
4.1.6	Proporsi Pergerakan .....	44
4.1.7	Kecepatan Kendaraan.....	46
4.1.8	Panjang Antrian .....	50
4.1.9	Waktu Perjalanan.....	51
4.2	Analisis Kinerja Simpang.....	52
4.2.1	Pembuatan <i>Base Model</i> (Eksisting).....	52
4.2.2	Kalibrasi <i>Base Model</i> .....	62
4.2.3	Validasi <i>Base Model</i> .....	63
4.2.4	Kinerja Simpang Ngapeman Kondisi Eksisting ( <i>Base Model</i> ).....	64
4.2.5	Pemodelan Simpang Ngapeman dengan Skenario 1 ( <i>Double Cycle</i> ).....	67

4.2.6	Kinerja Simpang Ngapeman pada Skenario 1 ( <i>Double Cycle</i> ) .....	68
4.2.7	Pemodelan Simpang Ngapeman dengan Skenario 2 (Pedestrian) ....	70
4.2.8	Kinerja Simpang Ngapeman pada Skenario 2 (Pedestrian) .....	71
4.3	Pembahasan .....	73
4.3.1	Perbandingan Kinerja Simpang Ngapeman Kondisi Eksisting dengan Skenario 1 .....	73
4.3.2	Perbandingan Kinerja Simpang Ngapeman Kondisi Eksisting dengan Skenario 2 .....	77
4.3.3	Perbandingan Kinerja Simpang Ngapeman Kondisi Eksisting dengan Semua Skenario .....	83
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>88</b>
5.1	Kesimpulan .....	88
5.2	Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xvi</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>		<b>xviii</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>		<b>xx</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>		<b>xxi</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

BST = Batik Solo Trans

EMP = Ekuivalensi Mobil Penumpang

HV = Heavy Vehicle / kendaraan berat

LV = Light vehicle / kendaraan ringan

MC = Motorcycle / sepeda motor

n = banyaknya data

p = nilai signifikasi

qm = arus lalu lintas hasil model

qo = arus lalu lintas hasil observasi

smp = satuan mobil penumpang

Statistik GEH = metode untuk membandingkan kesesuaian jumlah arus hasil model dan hasil observasi

$t_{hitung}$  = nilai t dari perhitungan uji t

$t_{tabel}$  = nilai t dari tabel distribusi t

UD = undefined / tak terbagi (tipe jalan)