

**PENGARUH PERUBAHAN SISTEM SATU ARAH RUAS PURWOSARI-
GENDENGAN TERHADAP KINERJA SIMPANG *STAGGER* TAK
BERSINYAL MURNI, SURAKARTA**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh :

**ESDA WISNU RATULANGI
D100 120 044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PERUBAHAN SISTEM SATU ARAH RUAS PURWOSARI-
GENDENGAN TERHADAP KINERJA SIMPANG *STAGGER* TAK
BERSINYAL MURNI, SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

ESDA WISNU RATULANGI
D100 120 044

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Nurul Hidayati, PhD
NIK : 694

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PERUBAHAN SISTEM SATU ARAH RUAS PURWOSARI-
GENDENGAN TERHADAP KINERJA SIMPANG *STAGGER* TAK
BERSINYAL MURNI, SURAKARTA**

**OLEH
ESDA WISNU RATULANGI
D 100 120 044**

**Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari ^{10 November}, 2017
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

- 1. Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D.
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Drs. Gotot Slamet, M.T.
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Ir. Suwardi, M.T.
(Anggota II Dewan Penguji)**

(.....)
(.....)
(.....)



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 26 Oktober 2017 017

Yang menyatakan,



Esda Wisnu Ratulangi

PENGARUH PERUBAHAN SISTEM SATU ARAH RUAS PURWOSARI- GENDENGAN TERHADAP KINERJA SIMPANG *STAGGER* TAK BERSINYAL MURNI, SURAKARTA

ABSTRAK

Perubahan sistem pada jalan perkotaan pada dasarnya dilatarbelakangi oleh pesatnya pertumbuhan kendaraan dan juga keterbatasan kapasitas jalan, hal tersebut perlu diterapkan untuk mencegah terjadinya permasalahan transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya volume lalu lintas dan kondisi kinerja simpang *stagger* Murni setelah diberlakukannya sistem satu arah pada ruas Purwosari – Gendengan. Data yang digunakan adalah data primer meliputi kondisi geometrik simpang dan arus lalu lintas, kemudian data sekunder berupa volume puncak sebelum diberlakukannya sistem satu arah. Analisa mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dengan parameter kinerja yang ditinjau adalah kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D) dan peluang antrian (QP). Berdasarkan hasil dari analisa, dapat disimpulkan kondisi kinerja simpang *stagger* Murni setelah diberlakukan perubahan sistem satu arah pada Ruas Purwosari – Gendengan lebih baik namun belum memenuhi persyaratan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan pada simpang 3 (A1-B2-C) sebesar DS: 1,10, simpang 3 (A1-B2-C) sebesar DS: 0,74 dan simpang 4 (A-B-C-D) sebesar DS: 1,03. Nilai tersebut lebih kecil dibanding kondisi sebelumnya pada simpang 3 (A1-B2-C) sebesar DS: 1,10, simpang 3 (A1-B2-C) sebesar DS: 0,88 dan simpang 4 (A-B-C-D) sebesar DS: 1,12

Kata Kunci: kapasitas, kinerja ,simpang *stagger*, simpang tak bersinyal

ABSTRACT

The system changes in urban roads are basically motivated by the rapid growth of vehicles and limited road capacity, they need to be applied to prevent transportation problems. The purpose of this research are to determine traffic volume and the performance of Murni intersection after enactment one way road system on the Purwosari-Gendengan segment. The data used consist of the primary data (the intersection geometric and traffic flow), secondary data (peak volume of two and traffic system). The analysis uses Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997 with performance parameters reviewed are capacity (C), the degree of saturation (DS), delay (D) and queue probability (QP). Based on the result of analysis, it can be concluded that the performance of Murni intersection after new system is better than before but still not meet the requirements on the standart. It can be seen from values of degree of saturation at T junction (A1-B2-C) is DS: 1,10, T junction (A1-B2-C) DS: 0,74 and Four legs intersection (A-B-C-D) DS: 1,03. The value is smaller than the previous condition at T junction (A1-B2-C) is DS: 1,10, T junction (A1-B2-C) DS: 0,88 and Four legs intersection (A-B-C-D) DS: 1,12.

Key words: capacity, performance, stagger intersection, unsignalized intersection

1. PENDAHULUAN

Surakarta disebut juga Solo, merupakan kota sejarah dan budaya Indonesia di pulau Jawa, kota dengan luas daerah 44 km² ini termasuk kota yang sedang maju dibidang perekonomian dilihat dari banyaknya pembangunan pusat perbelanjaan dan bisnisnya. Surakarta juga berbatasan dengan Kabupaten Karanganyar, Boyolali, dan Sukoharjo, hal ini tentu menjadikan tingginya pergerakan dan kegiatan manusia ataupun barang baik dari kabupaten-kabupaten tersebut menuju Solo maupun sebaliknya. Perubahan sistem pada jalan perkotaan pada dasarnya dilatarbelakangi oleh pesatnya pertumbuhan kendaraan dan juga keterbatasan kapasitas jalan, hal tersebut perlu diterapkan untuk mencegah terjadinya permasalahan transportasi seperti kemacetan bahkan kecelakaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana volume lalu lintas dan kondisi kinerja simpang *stagger* Murni setelah diberlakukannya perubahan sistem satu arah pada ruas Purwosari-Gendengan dibandingkan pada kondisi sebelum ada perubahan.

Melihat perubahan cuaca, keterbatasan kemampuan biaya dan waktu yang ada, penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah antara lain sebagai berikut:

- 1) Jenis kendaraan yang di survai yaitu Kendaraan Ringan, Kendaraan Berat, Sepeda Motor, dan Kendaraan tak bermotor.
- 2) Penelitian dilakukan satu hari antara pukul 06.00 – 09.00 WIB.
- 3) Survai dilakukan dengan menggunakan alat penghitung waktu dan alat tulis.
- 4) Parameter kinerja simpang yang ditinjau adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.
- 5) Perhitungan kinerja simpang berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).
- 6) Data pembanding dari Dinas Perhubungan Surakarta.

Jaringan transportasi jalan adalah serangkaian simpul/ruang kegiatan yang dihubungkan oleh ruang lalu lintas sehingga membentuk satu kesatuan sistem jaringan jalan untuk keperluan penyelenggaraan lalu lintas dan angkutan umum (MKJI, 1997).

Persimpangan merupakan pertemuan atau perpotongan jalan. Di daerah persimpangan terjadi gerakan membelok atau memotong arus lalu lintas lain (Oglesby dan Hicks, 1982).

Kapasitas satu ruas jalan dalam satu sistem jalan raya adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan dan memiliki kemungkinan yang cukup untuk melewati ruas jalan tersebut (dalam satu maupun dua arah) dalam periode waktu tertentu dan di bawah kondisi jalan dan lalu lintas yang umum (MKJI, 1997; Oglesby dan Hicks, 1993).

2. METODE PENELITIAN

Simpang *stagger* merupakan simpang yang mempunyai empat lengan, namun tidak seperti simpang empat biasa karena pendekat minornya tidak satu garis lurus. Dalam penelitian ini analisa perhitungan menggunakan metode MKJI 1997 tetapi karena dalam MKJI 1997 tidak ada panduan tentang simpang *stagger*, maka untuk analisa kinerja simpang menggunakan panduan simpang 4 dan simpang 3.

Parameter kinerja yang ditinjau adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.

1) Kapasitas adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) dengan faktor-faktor koreksi (F). Dalam menentukan nilai kapasitas dapat menggunakan di bawah:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (\text{smp/Jam})$$

Dimana:

- C : Kapasitas (smp/jam)
- C_0 : Kapasitas dasar (smp/jam)
- F_W : Faktor penyesuaian lebar masuk
- F_M : Faktor penyesuaian tipe jalan median utama
- F_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_{RSU} : Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
- F_{LT} : Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{RT} : Faktor penyesuaian belok kanan
- F_{MI} : Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

- 2) Derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas untuk suatu pendekat, dimana pada nilai derajat kejenuhan $<0,85$ untuk menunjukkan apakah mempunyai masalah atau tidak. DS dapat dihitung menggunakan Rumus:

$$DS = Q_{TOT}/C$$

Dimana:

Q_{smp} : Arus lalu lintas (smp/Jam)

DS : Derajat Kejenuhan

C : Kapasitas

- 3) Tundaan simpang dihitung dengan Rumus berikut ini:

$$D = DG + DT_I(\text{det/smp})$$

dimana:

DG = Tundaan geometrik simpang

DT_I = Tundaan lalu-lintas simpang

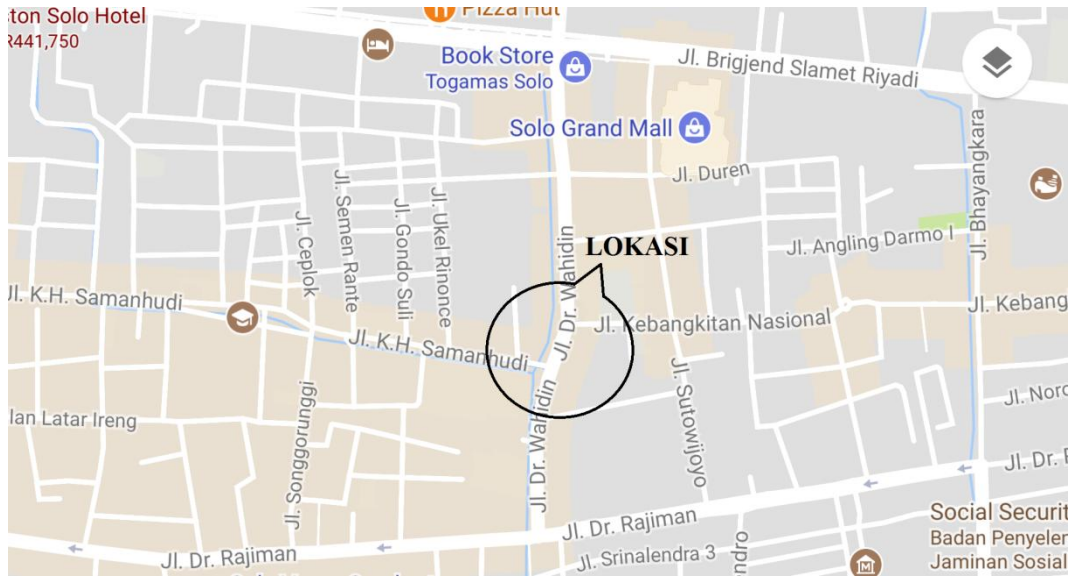
- 4) Peluang antrian adalah kesempatan arus lalu lintas untuk mengantri dengan lebih dari dua kendaraan di daerah pendekat yang mana saja, pada simpang tak bersinyal. Peluang antrian (QP%) ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan (DS).

Berikut adalah Rumus untuk rentang nilai peluang antrian :

$$QP\% \text{ (atas)} = (47,71 \times DS) - (24,68 \times DS^2) + (56,47 \times DS^3)$$

$$QP\% \text{ (bawah)} = (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3)$$

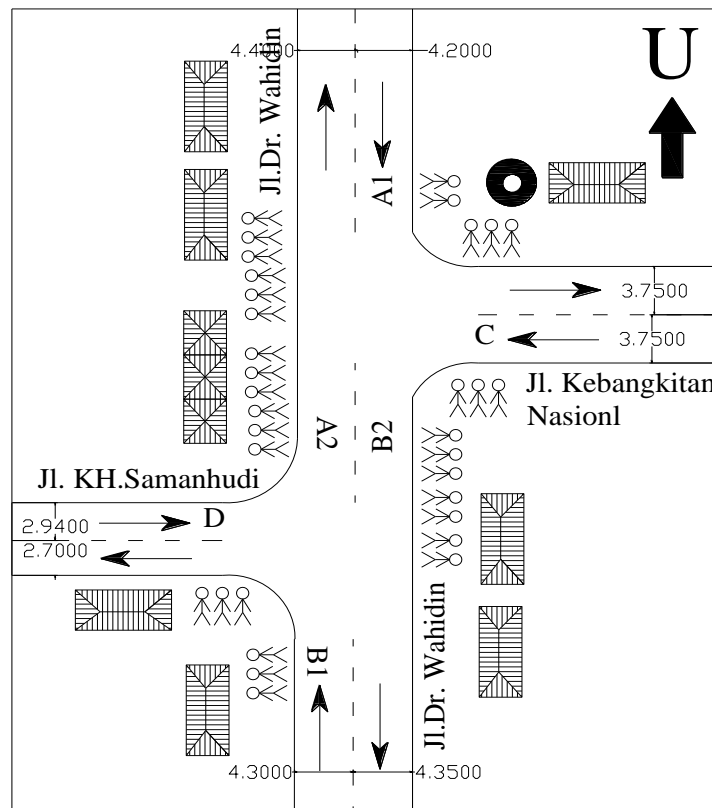
Penelitian ini berada di Simpang *Stagger* Murni, Surakarta Jl.Dr Wahidin – Jl. Kebangkitan Nasional – Jl. KH. Samanhudi, denah lokasi dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah:



Gambar 1 Lokasi Penelitian

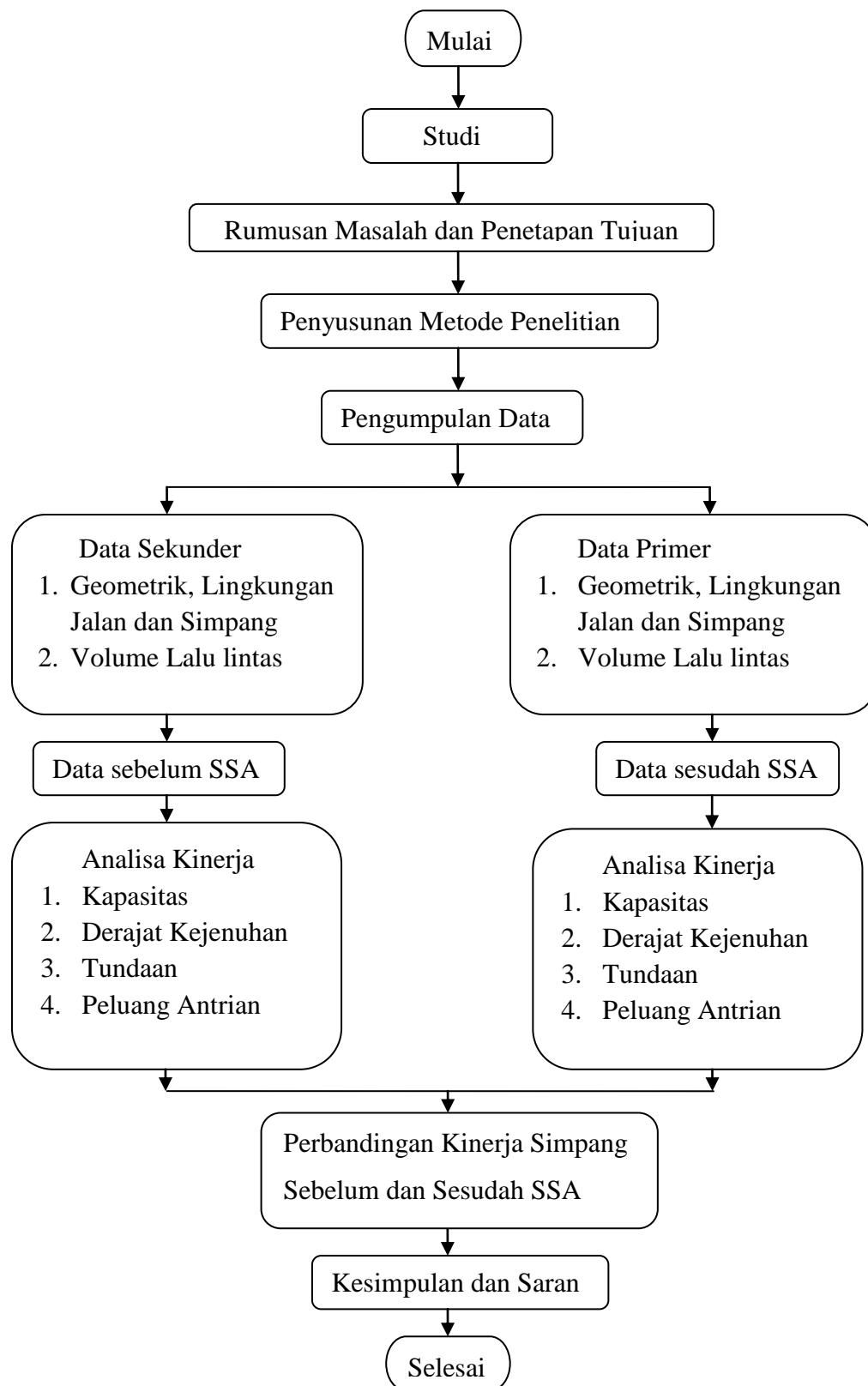
Pengumpulan Data

Pelaksanaan survai ini dibutuhkan setidaknya 33 orang surveyor. Sket Pendistribusian surveyor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Sket Distribusi Surveyor

Data distribusi arus lalu lintas dibagi menjadi tiga simpang yaitu simpang 3 (A1-B2-C), simpang 3 (A2-B1-D) dan simpang 4 (A-B-C-D) berupa arus dalam kendaraan per 5 menit, data tersebut diolah menjadi arus dalam Kend/Jam untuk mendapatkan nilai volume puncak, sehingga dapat dihitung kinerja simpang yang meliputi kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian.



Gambar 3 Bagan alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Simpang Sesudah SSA

Data distribusi arus lalu lintas berupa arus dalam kendaraan per 5 menit, berturut-turut selama 3 jam dari pukul 06.00-09.00 WIB dijumlahkan dan diubah menjadi interval 1 jam dalam satuan mobil penumpang (smp). Berdasar perhitungan tersebut diperoleh jam puncak.

Tabel 1 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak

Simpang	Pendekat												Q smp/Jam
	Utara			Timur			Selatan			Barat			
	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	
3 (A1- B2-C)	562,5	-	88,0	-	311,0	135,5	667,5	801,5	-	-	-	-	2566,0
3 (A2- B1-D)	698,0	304,0	-	-	-	-	407,5	-	229,0	-	319,0	260,0	2217,0
4 (A-B-C-D)	562,5	158,0	88,0	145,5	311,0	135,5	407,5	172,0	229,0	630,0	319,0	260,0	3417,5

Perhitungan kapasitas simpang meliputi kapasitas dasar dan faktor-faktor koreksi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah:

Tabel 2 Rekapitulasi Nilai Faktor Koreksi dan Kapasitas.

Simpang	Kapasitas Dasar C_0 smp/Jam	Faktor penyelesaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/Jam
		Lebar pendekat rata-rata	Median jalan utama	Ukuran kota	Hambatan samping	Belok kiri	Belok kanan	Rasio minor/total	
		F_w	F_M	F_{CS}	F_{RSU}	F_{LT}	F_{RT}	F_{MI}	
A1-B2-C	2700	3,29	1,00	0,94	0,89	0,21	0,69	1,02	1115,81
A2-B1-D	2700	3,07	1,00	0,94	0,89	0,54	0,83	0,96	2994,58
A-B-C-D	2900	2,99	1,00	0,94	0,89	0,51	1,00	0,89	3307,01

Dari nilai arus lalu lintas (Q) dan nilai kapasitas (C) pada tiap pendekat dapat dihitung nilai derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas, Derajat Kejenuhan, Tundaan dan Peluang Antrian

Simpang	Arus lalu lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan DS	Tundaan lalulintas simpang DT _I	Tundaan lalulintas Jl. Utama DT _{MA}	Tundaan lalulintas Jl. Minor DT _{MI}	Tundaan geometrik simpang DG	Tundaan simpang D	Peluang antrian QP%
A1-B2-C	2566,0	2,30	-2,78	-2,44	-4,18	3,27	0,49	258-666
A2-B1-D	2217,0	0,74	8,02	5,94	13,89	4,13	12,15	22-45
A-B-C-D	3417,5	1,03	16,69	11,50	21,35	3,98	20,68	43-85

Hasil perhitungan di atas untuk simpang 3 A1-B2-C tidak dapat digunakan karena dengan DS 3,07 menghasilkan DT_I, DT_{MA} dan DT_{MI} negatif, Nilai DS untuk perhitungan diambil dari DS maksimal yaitu 1,1 agar DT_I, DT_{MA} dan DT_{MI} positif. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut: Tundaan rata-rata seluruh simpang (DT_I)

$$\begin{aligned} DT_I &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,1) - (1 - 1,1) \times 2 \\ &= 21,39 \text{ dt/smp} \end{aligned}$$

a) Tundaan jalan lalu lintas utama (DT_{MA})

$$\begin{aligned} DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,1) - (1 - 1,1) \times 1,8 \\ &= 14,11 \end{aligned}$$

b) Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

$$\begin{aligned} DT_{MI} &= (2566 \times -2119,5 \times 14,11) / 446,5 \\ &= 53,53 \end{aligned}$$

c) Tundaan geometrik simpang (DG)

$$\begin{aligned} DG &= (1-1,1) \times (0,52 \times 6 + (1 - 0,52) \times 3) + 1,1 \times 4 \\ &= 4,10 \end{aligned}$$

d) Tundaan simpang (D)

$$\begin{aligned} D &= 4,10 + 21,39 \\ &= 25,49 \end{aligned}$$

e) Peluang antrian (QP)

- Batas atas

$$\begin{aligned} Qp \text{ atas} &= 47,71 \times 1,1 - 24,68 \times 1,1^2 + 56,47 \times 1,1^3 \\ &= 98 \% \end{aligned}$$

- Batas bawah

$$Q_p \text{ bawah} = 9,02 \times 1,1 - 20,66 \times 1,1^2 + 10,49 \times 1,1^3$$

$$= 49 \%$$

3.2 Simpang Sebelum SSA

Data distribusi arus lalu lintas sebelum perubahan sistem satu arah diperoleh dari Dinas Perhubungan Surakarta berupa volume puncak dalam Kend/Jam. Data tersebut dijumlahkan dan diubah menjadi interval 1 jam dalam satuan mobil penumpang (smp). Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak

Simpang	Pendekat												Q smp/Jam
	Utara			Timur			Selatan			Barat			
	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	
3 (A1- B2-C)	388,0	-	68,0	-	393,0	481,0	1586,0	1062,0	-	-	-	-	3978,1
3 (A2- B1-D)	549,0	332,0	-	-	-	-	1559,0	-	175,0	-	279,0	879,0	3772,2
4 (A-B-C-D)	536,5	320,0	68,0	1085,0	393,4	480,5	1376,0	852,0	174,5	1040,0	279,0	879,0	7484,0

Perhitungan kapasitas simpang meliputi kapasitas dasar dan faktor-faktor koreksi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah:

Tabel 5 Rekapitulasi Nilai Faktor Koreksi dan Kapasitas.

Simpang	Kapasitas Dasar C_0 smp/jam	Faktor penyelesaian kapasitas (F)							Kapasitas (C) smp/Jam
		Lebar pendekat rata-rata F_w	Median jalan utama F_M	Ukuran kota F_{CS}	Hambatan samping F_{RSU}	Belok kiri F_{LT}	Belok kanan F_{RT}	Rasio minor/total F_{MI}	
A1-B2-C	2700	3,29	1,00	0,94	0,89	0,36	0,76	0,99	2017,37
A2-B1-D	2700	3,07	1,00	0,94	0,89	0,70	0,94	0,94	4290,53
A-B-C-D	2900	2,99	1,00	0,94	0,89	0,91	1,00	1,02	6709,52

Dari nilai arus lalu lintas (Q) dan nilai kapasitas (C) pada tiap pendekat dapat dihitung nilai derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas, Derajat Kejenuhan, Tundaan dan Peluang Antrian

Simpang	Arus lalu lintas (Q) smp/Jam	Derajat kejenuhan DS	Tundaan lalulintas simpang DT _I	Tundaan lalulintas Jl. Utama DT _{MA}	Tundaan lalulintas Jl. Minor DT _{MI}	Tundaan geometrik simpang DG	Tundaan simpang D	Peluang antrian QP%
A1-B2-C	3978,1	1,97	-0,74	-5,80	5,32	3,49	2,75	179-431
A2-B1-D	3772,2	0,88	10,85	7,88	21,94	4,04	14,89	31-61
A-B-C-D	7484,0	1,12	22,85	14,88	31,94	3,88	26,73	50-100

Hasil perhitungan di atas untuk simpang 3 A1-B2-C tidak dapat digunakan karena dengan DS 1,97 menghasilkan DT_I dan DT_{MA} negatif, Nilai DS untuk perhitungan diambil dari DS maksimal yaitu 1,1 agar DT_I dan DT_{MA} positif. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

- a) Tundaan rata-rata seluruh simpang (DT_I)

$$\begin{aligned} DT_I &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 1,1) - (1 - 1,1) \times 2 \\ &= 21,39 \text{ dt/smp} \end{aligned}$$

- b) Tundaan jalan lalu lintas utama (DT_{MA})

$$\begin{aligned} DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,1) - (1 - 1,1) \times 1,8 \\ &= 14,11 \end{aligned}$$

- c) Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

$$\begin{aligned} DT_{MI} &= (3978,1 \times 21,39 - 3104,2 \times 14,11) / 873,9 \\ &= 10,67 \end{aligned}$$

- d) Tundaan geometrik simpang (DG)

$$\begin{aligned} DG &= (1-1,1) \times (0,51 \times 6 + (1 - 0,51) \times 3) + 1,1 \times 4 \\ &= 4,10 \end{aligned}$$

- e) Tundaan simpang (D)

$$\begin{aligned} D &= 4,10 + 21,39 \\ &= 25,49 \end{aligned}$$

- f) Peluang antrian (QP)

- Batas atas

$$\begin{aligned} Qp \text{ atas} &= 47,71 \times 1,2 - 24,68 \times 1,2^2 + 56,47 \times 1,2^3 \\ &= 98 \% \end{aligned}$$

- Batas bawah

$$\begin{aligned} Q_p \text{ bawah} &= 9,02 \times 1,2 - 20,66 \times 1,2^2 + 10,49 \times 1,2^3 \\ &= 49 \% \end{aligned}$$

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Setelah diberlakukannya sistem satu arah pada ruas Jl. Slamet Riyadi, volume kendaraan pada simpang *stagger* Murni saat ini lebih kecil dibandingkan sebelum diberlakukannya SSA, pada simpang 3 (A1-B2-C) 2566 smp/Jam, simpang 3 (A2-B1-D) 2217 smp/Jam dan pada simpang 4 (A-B-C-D) 3417,5 smp/Jam, yang sebelumnya pada simpang 3 (A1-B2-C) 3978,1 smp/Jam, simpang 3 (A2-B1-D) 3772,5 smp/Jam dan pada simpang 4 (A-B-C-D) 7484 smp/Jam .
2. Kondisi kinerja simpang saat ini masih melebihi kriteria persyaratan MKJI 1997, kecuali pada simpang 3 (A2-B1-D). Untuk simpang 3 (A1-B2-C) nilai derajat kejenuhan (DS): 1,10, tundaan simpang (D): 25,49 det/smp dan peluang antrian (QP) 49 - 98 %, simpang 3 (A2-B1-D) nilai DS: 0,74, D: 12,15 det/smp dan QP: 22 - 45 %, kemudian pada simpang 4 (A-B-C-D) nilai DS: 1,03, D: 20,68 det/smp dan QP: 43 - 85 %.
3. Jika dibandingkan dengan kondisi kinerja sebelumnya, kondisi sekarang lebih baik dilihat dari nilai derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian yang lebih rendah dari kondisi sebelum SSA.

4.2 Saran

1. Nilai derajat kejenuhan sebelum dan sesudah adanya SSA masih belum memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam MKJI 1997, hal ini menandakan simpang tersebut perlu adanya peningkatan kapasitas. Selain itu diperlukan perencanaan ulang lebar pendekat simpang untuk mengurangi nilai tundaan dan peluang antrian.

2. Perlu diadakan penelitian selanjutnya tentang perencanaan simpang *stagger* pada lokasi lain agar jaringan jalan maupun hubungan dengan simpang yang lain dapat terorganisasi dengan baik.
3. Untuk peneliti berikutnya diperlukan persiapan surveyor, alat dan formulir survai cadangan untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diharapkan saat survai dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

_____, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum.

Oglesby, C.H. dan Hick, R.g, 1982. *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Oglesby, C.H. dan Hick, R.g, 1993. *Teknik Jalan Raya*, Penerbit Erlangga, Jakarta.