

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

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



Diajukan oleh :

ESDA WISNU RATULANGI
D100 120 044

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

2017

LEMBAR PENGESHAN

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

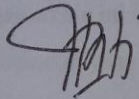
Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
Pada tanggal :

oleh :

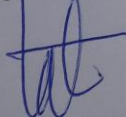
ESDA WISNU RATULANGI
(D100 120 044)

Susunan Dewan Penguji
Pembimbing Utama



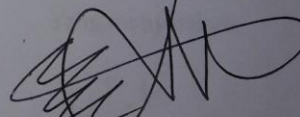
Nurul Hidayati, S.T., M.T., PhD
NIK : 694

Anggota Dewan Penguji I



Drs. Gotot Slamet Mulyono, M.T.
NIK : 475

Anggota Dewan Penguji II



Ir. Suwardi, M.T.
NIK : 564

Tugas ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai Derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, 10. November. 2017

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T., PhD
NIK : 682

Ketua Program Studi Teknik Sipil



M. Solikan, S.T., M.T., PhD
NIK : 792

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

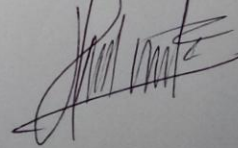
Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Esda Wisnu Ratulangi
NIM : D 100 120 044
Fakultas/Progdi : Teknik/Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Perubahan Sistem Satu Arah Ruas
Purwosari – Gendengan Terhadap Simpang *Stagger*
Tak Bersinyal Murni, Surakarta.

Menyatakan bahwa tugas akhir/skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan dari mana sumbernya. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta, Oktober 2017

Yang menyatakan,



(Esda Wisnu Ratulangi)

MOTTO

Katakanlah: “Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?”

(Q.S. Az-Zumar:9)

“Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai.”

(Q.S. Al- Mujadilah)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

“Jagalah Allah, niscaya Dia akan menjagamu. Jagalah Allah, niscaya kau dapati Dia di hadapanmu. Jika engkau hendak meminta, mintalah kepada Allah, dan jika engkau hendak memohon pertolongan, mohonlah kepada Allah.”

(Al Hadist)

PERSEMBAHAN

- ✚ *Allah SWT yang Maha Pencipta dan Maha Segala-galanya memberi nafas dan kesempatan hidup kepadaku.*
- ✚ *Kedua orang tuaku, Ibu Rukmiyati dan Bapak Tejo Wahyu Hadi yang tanpa henti memberi semangat, mendo'akan dan mencurahkan kasih sayangnya lahir & batin hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.*
- ✚ *Istriku Thalia dan anakku tersayang Lokananta Gega yang selalu mendukung dan menemani dalam keadaan senang maupun susah.*
- ✚ *Kakakku, Esa Ayu yang menjadi inspirasiku untuk menjadi manusia yang lebih baik lagi.*
- ✚ *Adekku, Elsa Maharani semoga menjadi anak yang berbakti dan membanggakan orang tua.*
- ✚ *Bapak Ibu Dosen Teknik Sipil UMS yang telah mengajarkan ilmunya sehingga bermanfaat untuk masa depanku.*
- ✚ *Teman-teman satu angkatan Teknik Sipil UMS 2012 yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu-persatu, semoga tetap menjaga silaturahmi walaupun sudah terpisah-pisah oleh pekerjaan.*

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji dan syukur Penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga dapat terselesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul **“PENGARUH PERUBAHAN SISTEM SATU ARAH RUAS PURWOSARI – GENDENGAN TERHADAP KINERJA SIMPANG STAGGER TAK BERSINYAL MURNI, SURAKARTA”**.

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat sarjana S-1 pada Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari partisipasi rekan-rekan yang turut membantu dan mendukung serta bimbingan dari beberapa pihak. Bersama dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2) Bapak Mochamad Solikin, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Ibu Nurul Hidayati, S.T., M.T., Ph.D., selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan motivasi dan arahan serta bimbingan yang bermafaat bagi Penyusun.
- 4) Bapak Drs. H. Gotot Slamet Mulyono, M.T. dan Suwardi, S.T., M.T. selaku Anggota Dewan Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan yang bermanfaat bagi Penyusun.
- 5) Bapak Jaji Abdurrosyid, S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik.
- 6) Bapak dan Ibu dosen Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- 7) Jajaran staf Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu bagi kelancaran Tugas Akhir ini.
- 8) Team of Perc. Transport (Agung, Arif, Arifin, Ganda, Rosita, Rezafath dan Wahyu Aji) yang telah menjadi teman seperjuangan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- 9) Team of Surveyor semua yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dalam hal survai pencarian data pada penelitian ini.
- 10) Semua teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2012 (Abdul Azis, Joko Ristanto, Mustofa, Satria Sugiyantoro dan yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu), terimakasih atas bantuannya dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir baik dorongan semangat, maupun do'a hingga terselesaikannya jenjang S-1 ini.
- 11) Semua pihak – pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun senantiasa mendapatkan pahala dari Allah SWT. Amin

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu segala koreksi dan saran yang bersifat membangun penyusun harapkan guna penyempurnaan Tugas Akhir ini. Besar harapan penyusun semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi Penyusun dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Oktober 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
MOTTO.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABTRAKSI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah.....	3
F. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Jalan.....	4
B. Simpang.....	4
C. Simpang <i>Stagger</i>	5
D. Kinerja Lalu Lintas	6
E. Kapasitas Jalan.....	6
F. Titik Konflik Pada Persimpangan.....	6
G. Hasil Penelitian Sejenis.....	7
BAB III LANDASAN TEORI	

A. Kondisi Geometrik.....	10
B. Kondisi Lingkungan.....	11
C. Kapasitas Simpang.....	13
D. Derajat Kejenuhan.....	18
E. Tundaan.....	18
F. Peluang Antrian.....	21
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Lokasi Penelitian.....	22
B. Data	22
C. Tahap Pengumpulan Data.....	23
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	
A. Simpang <i>Stagger</i> Murni Sesudah SSA (Sistem Satu Arah).....	29
1. Kondisi Geometrik.....	29
2. Kondisi Lingkungan Sekitar	30
3. Jumlah Penduduk Kota Surakarta.....	30
4. Data Arus Lalu Lintas	30
5. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor.....	34
6. Analisa Kapasitas Simpang.....	38
7. Kinerja Simpang Tak Bersinyal.....	40
B. Simpang <i>Stagger</i> Sebelum SSA	44
1. Kondisi Geometrik.....	45
2. Data Arus Lalu Lintas	45
3. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor.....	47
4. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang	51
5. Kapasitas dan Kinerja Simpang.....	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Bentuk Simpang.....	5
Tabel II.2 Penelitian Sejenis.....	7
Tabel III.1 Jumlah Lajur dan Lebar.....	11
Tabel III.2 Kode Tipe Simpang.....	11
Tabel III.3 Kelas Ukuran Kota.....	12
Tabel III.4 Tipe Lingkungan Jalan.....	12
Tabel III.5 Kapasitas Dasar Tipe Simpang.....	14
Tabel III.6 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama.....	15
Tabel III.7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota.....	15
Tabel III.8 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor.....	16
Tabel III.9 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor.....	18
Tabel V.1 Hasil Pengukuran Geometrik di Lapangan.....	30
Tabel V.2 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A1-B2-C (Kend/Jam).....	31
Tabel V.3 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A2-B1-D (Kend/Jam).....	31
Tabel V.4 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 4 A-B-C-D (Kend/Jam).....	31
Tabel V.5 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A1-B2-C (smp/Jam).....	32
Tabel V.6 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A2-B1-D (smp/Jam).....	32
Tabel V.7 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 4 A-B-C-D (smp/Jam).....	32
Tabel V.8 Hasil Perhitungan Kendaraan Belok dan Rasio Arus Jalan Minor Simpang 3 A1-B2-C.....	35
Tabel V.9 Hasil Perhitungan Kendaraan Belok dan Rasio Arus Jalan Minor Simpang 3 A2-B1-D.....	36

Tabel V.10 Hasil Perhitungan Kendaraan Belok dan Rasio Arus Jalan Minor Simpang 4 A-B-C-D.....	37
Tabel V.11 Nilai Faktor Koreksi dan Kapasitas.....	42
Tabel V.12 Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas, Derajat Kejenuhan, Tundaan dan Peluang Antrian.....	42
Tabel V.13 Hasil Pengukuran Geometrik Sebelum SSA.....	45
Tabel V.14 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A1-B2-C (Kend/Jam).....	45
Tabel V.14 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A2-B1-D (Kend/Jam).....	46
Tabel V.15 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 4 A-B-C-D (Kend/Jam).....	46
Tabel V.16 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A1-B2-C (smp/Jam).....	46
Tabel V.17 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 3 A2-B1-D (smp/Jam).....	47
Tabel V.18 Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Jam Puncak Pada Simpang 4 A-B-C-D (smp/Jam).....	47
Tabel V.19 Hasil Perhitungan Kendaraan Belok dan Rasio Arus Jalan Minor Simpang 3 A1-B2-C.....	48
Tabel V.20 Hasil Perhitungan Kendaraan Belok dan Rasio Arus Jalan Minor Simpang 3 A2-B1-D.....	49
Tabel V.21 Hasil Perhitungan Kendaraan Belok dan Rasio Arus Jalan Minor Simpang 4 A-B-C-D.....	50
Tabel V.22 Hasil Perhitungan Lebar Pendekat dan Tipe Simpang.....	51
Tabel V.23 Hasil Perhitungan Kapasitas Simpang.....	51
Tabel V.24 Hasil Perhitungan Arus Lalu Lintas, Derajat Kejenuhan, Tundaan dan Peluang Antrian.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1 Lebar Pendekat Rata-rata.....	10
Gambar III.2 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat.....	14
Gambar III.3 Faktor Penyesuaian belok Kiri.....	16
Gambar III.4 Faktor Penyesuaian belok Kanan.....	17
Gambar III.5 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor.....	17
Gambar III.6 Tundaan Lalu Lintas Simpang.....	19
Gambar III.7 Tundaan Lalu Lintas jalan Utama.....	20
Gambar III.8 Batas Nilai peluan Antrian.....	21
Gambar IV.1 Peta Lokasi Penelitian.....	22
Gambar IV.2 Distribusi Surveyor di Simpang <i>Stagger</i> Tak Bersinyal Murni.....	26
Gambar IV.3 Bagan Alir Penelitian.....	27
Gambar IV.4 Bagan Analisa Data Primer.....	28
Gambar V.1 Geometrik simpang <i>Stagger</i>	29

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A,B,C,D	<i>Approach</i>	= Pendekat
W _X	<i>Entry width for approach X (m)</i>	= Lebar pendekat X (m)
W _I	<i>Intersection entry width (m)</i>	= Lebar rata-rata semua pendekat
X(m)		
W _{AC}	<i>Road Entry Width (m)</i>	= Lebar pendekat rata-rata
C	<i>Capacity</i>	= Kapasitas simpang
C ₀	<i>Base capacity</i>	= Kapasitas dasar
V	<i>Traffic flow volume</i>	= Volume arus lalu lintas
LV	<i>Light Vehicle</i>	= Kendaraan ringan
HV	<i>Heavy Vehicle</i>	= Kendaraan berat
MC	<i>Motor Cycle</i>	= Sepeda motor
UM	<i>Unmotorized</i>	= Kendaraan tak bermotor
MV	<i>Motor Vehicle</i>	= Kendaraan bermotor
ST	<i>Straight Through</i>	= Pergerakan lurus
RT	<i>Right Turning</i>	= Pergerakan belok kanan
LT	<i>Left Turning</i>	= Pergerakan belok kiri
P _T	<i>Total ratio turning</i>	= Total rasio belok
P _{UM}	<i>Ratio of unmotorized</i>	= Rasio kendaraan tak bermotor
P _{RT}	<i>Ratio of right turning</i>	= Rasio belok kanan
P _{LT}	<i>Ratio of left turning</i>	= Rasio belok kiri
P _{MI}	<i>Ratio of minor road</i>	= Rasio arus jalan minor
F	<i>Correction factor</i>	= Faktor koreksi
F _{smp}	<i>Smp correction factor</i>	= Faktor smp
F _w	<i>Entry width correction factor</i>	= Faktor penyesuaian lebar pendekat
F _M	<i>Major road median type</i>	= Faktor penyesuaian median jalan utama
F _{CS}	<i>City size correction factor</i>	= Faktor penyesuaian ukuran kota
F _{LT}	<i>Left turning correction factor</i>	= Faktor penyesuaian belok kiri
F _{RT}	<i>Right turning correction factor</i>	= Faktor penyesuaian belok kanan

FRSU	<i>Road environment type side friction and unmotorized correction factor</i>	= Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor
FMI	<i>Minor road correction factor</i>	= Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor
DS	<i>Degree of Saturation</i>	= Derajat kejenuhan
Q	<i>Total actual flow</i>	= Arus total simpang
Q _{MA}	<i>Total major road flow</i>	= Arus total jalan mayor
Q _{MI}	<i>Total minor road flow</i>	= Arus total jalan minor
QP	<i>Queue Probability</i>	= Peluang antrian
D	<i>Delay</i>	= Tundaan
D _{TI}	<i>Delay intersection traffic</i>	= Tundaan lalulintas simpang
D _{MI}	<i>Delay minor road traffic</i>	= Tundaan rata-rata jalan minor
D _{MA}	<i>Delay major road traffic</i>	= Tundaan rata-rata jalan utama
DG	<i>Delay Geometric</i>	= Tundaan geometrik simpang
smp		= Satuan mobil penumpang
emp		= Ekuivalensi mobil penumpang
MKJI, 1997		= Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A. Formulir Survai
- LAMPIRAN B. Data Jumlah Penduduk Kota Surakarta
- LAMPIRAN C. Data Arus Lalu Lintas Sesuai Jenis Kendaraan Dalam
Kend/5'
- LAMPIRAN D. Data Arus Lalu Lintas Sesuai Jenis Kendaraan Dalam
smp/5'
- LAMPIRAN E. Data Sekunder Volume Puncak

ABSTRAK

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

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 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 tetap belum memenuhi persyaratan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hal ini dapat dilihat dari nilai derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian pada Simpang 3 (A1-B2-C) berturut-turut sebesar DS 1,10; D 25,49 det/smp dan QP 49 - 98 %. Simpang 3 (A2-B1-D) mempunyai DS 0,74; D 12,15 det/smp dan QP 22 - 45 %. Simpang 4 (A-B-C-D) mempunyai DS 1,03; D 20,68 det/smp dan QP 43 - 85 %. Secara umum nilai-nilai di atas lebih kecil dari kondisi sebelumnya, terutama pada Simpang 3 (A2-B1-D) dan Simpang 4 (A-B-C-D). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pada simpang *stagger* Murni perlu adanya perbaikan kembali untuk mengoptimalkan kinerja simpang.

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

ABSTRACT

THE EFFECT OF ONE WAY SYSTEM CHANGES ON THE PURWOSARI-GENDENGAN SEGMENT ON THE PERFORMANCE OF THE UNSIGNALIZED STAGGER INTERSECTION MURNI, SURAKARTA

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 such as traffic jams and even accidents. 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), 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 the values of degree of saturation, delay and queue probality at T junction (A1-B2-C) is DS 1,10; D 25,49 sec/pcu and QP 49 - 98 %. T junction (A2-B1-D) DS 0,74; D 12,15 sec/pcu and QP 22 - 45 %. Four legs intersection (A-B-C-D) DS 1,03; D 20,68 sec/pcu and QP 43 - 85 %. In general the above values are smaller than the previous condition, especially at T junction (A2-B1-D) and Four legs intersection (A-B-C-D). Above condition indicates that the Murni intersection need for some improvement to optimize the performance.

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