

## ANALISIS KINERJA JALAN MENGGUNAKAN MODEL SIMULASI LALULINTAS (KAJIAN STUDI: SEGMENT JALAN DEPAN USM)

Iin Irawati<sup>1\*</sup>, Agus Muldiyanto<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Semarang (USM)

Jalan Arteri Sukarno Hatta – Semarang

e-mail : [iin.irawati5477@gmail.com](mailto:iin.irawati5477@gmail.com)

### ABSTRACT

*The generation and pull that create traffic densities in a zone are influenced by the function of the land use. Land use with the traffic system has interlocking attachments. One area that has a high level of compliance is the education area. One of the education areas which has a high density level is Semarang University. Traffic congestion which often causes traffic congestion, is found in the afternoon until the evening (during regular afternoon class learning activities. This research is focused on the performance of existing road segments, so the purpose of this study is to analyze road performance with the Level of Service (LOS) indicator. The method chosen in the form of traffic microsimulation with VISSIM tools based on human behavior in the theory of psycho physical models by Wiedemann. From the results of simulation modeling obtained delay value at 59.10 seconds so that the road performance is at LOS E.*

**Keywords:** performance; segment; simulation; level of service

### ABSTRAK

Bangkitan dan tarikan yang menciptakan kepadatan lalu lintas dalam suatu zona dipengaruhi oleh fungsi dari tata guna lahan (landuse). Tata guna lahan dengan sistem lalu lintas memiliki keterkaitan yang saling mempengaruhi. Salah satu kawasan yang memiliki tingkat kepadatan yang tinggi adalah kawasan pendidikan. Salah satu kawasan pendidikan yang memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi adalah Universitas Semarang (USM). Kepadatan lalu lintas yang sering menyebabkan kemacetan, dijumpai pada sore hari sampai malam hari (saat kegiatan belajar kelas reguler sore. Penelitian ini difokuskan pada performa segmen jalan yang ada, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja jalan dengan indikator *Level of Service* (LOS). Metode yang dipilih berupa mikrosimulasi lalu lintas dengan alat bantu VISSIM yang berbasis perilaku manusia dalam teori psycho physical models oleh Wiedemann. Dari hasil pemodelan simulasi diperoleh nilai tundaan saat macet 59.10 detik sehingga kinerja jalan berada pada LOS E.

**Kata kunci :** kinerja; segmen; simulasi; tingkat pelayanan jalan

## PENDAHULUAN

Tata guna lahan (*land use*) adalah suatu upaya dalam merencanakan penggunaan lahan dalam suatu kawasan yang meliputi pembagian wilayah untuk pengkhususan fungsi-fungsi tertentu (Wendika et.al, 2012). Dalam suatu fungsi tata guna lahan akan tercipta suatu bangkitan dan tarikan dalam suatu zona. Pergerakan manusia yang merupakan akibat dari sistem aktifitas yang saling berhubungan dari satu tempat dengan tempat lain, selalu dikaitkan dengan pola hubungan antara distribusi spasial dengan tata guna lahan yang terdapat di suatu wilayah (Akbaridin, 2013). Salah satu kawasan yang memiliki bangkitan dan tarikan cukup tinggi adalah kawasan pendidikan.

USM merupakan salah satu kawasan pendidikan yang terletak di jalan arteri Sukarno Hatta. Karena memiliki letak yang strategis, maka USM menjadi salah satu kawasan yang memiliki bangkitan dan tarikan yang tinggi. Jumlah mahasiswa USM yang melebihi 14.000 orang, juga merupakan faktor tingginya bangkitan dan tarikan di kawasan tersebut. Tingginya bangkitan dan tarikan tersebut memberikan dampak terhadap kondisi di sekitar kampus. Dampak yang ditimbulkan karena adanya ketidakseimbangan antara jumlah kendaraan dan prasarana adalah kemacetan lalu lintas (Irawati, 2017). Sedangkan Hidayat et.al, 2011;

aktivitas pendidikan dapat memberikan pengaruh terhadap lingkungan sekitarnya. Pusat – pusat aktivitas masyarakat seperti pusat perkantoran, pusat perdagangan, industri, rekreasi dan sarana pendidikan akan menjadi penarik perjalanan dan merupakan penyebab terjadinya hambatan samping (Yasa dan Sutapa, 2011). Hambatan samping yang terjadi di depan kampus USM pada sore hingga malam hari dipicu oleh berbagai aktivitas samping pada sisi jalan, antara lain : kendaraan keluar masuk kampus, kendaraan yang menaikkan dan menurunkan penumpang, kendaraan yang bergerak melambat, pejalan kaki, kendaraan parkir serta adanya pedagang kaki lima (PKL). Hambatan samping yang tinggi akan memberikan pengaruh terhadap kinerja suatu ruas jalan, yaitu berupa penurunan kecepatan kendaraan yang melintas serta tingginya nilai derajat kejenuhan (*degree of saturation / DS*) .

Tingginya bangkitan dan tarikan yang ada serta jenis hambatan samping yang bervariasi dengan bobot frekwensi yang tinggi, maka diperlukan suatu strategi manajemen lalulintas (*traffic management*) supaya tercipta keamanan dan kenyamanan lalulintas di depan kampus. Penentuan strategi dalam manajemen lalulintas dilakukan setelah adanya evaluasi kinerja jalan pada kondisi existing.

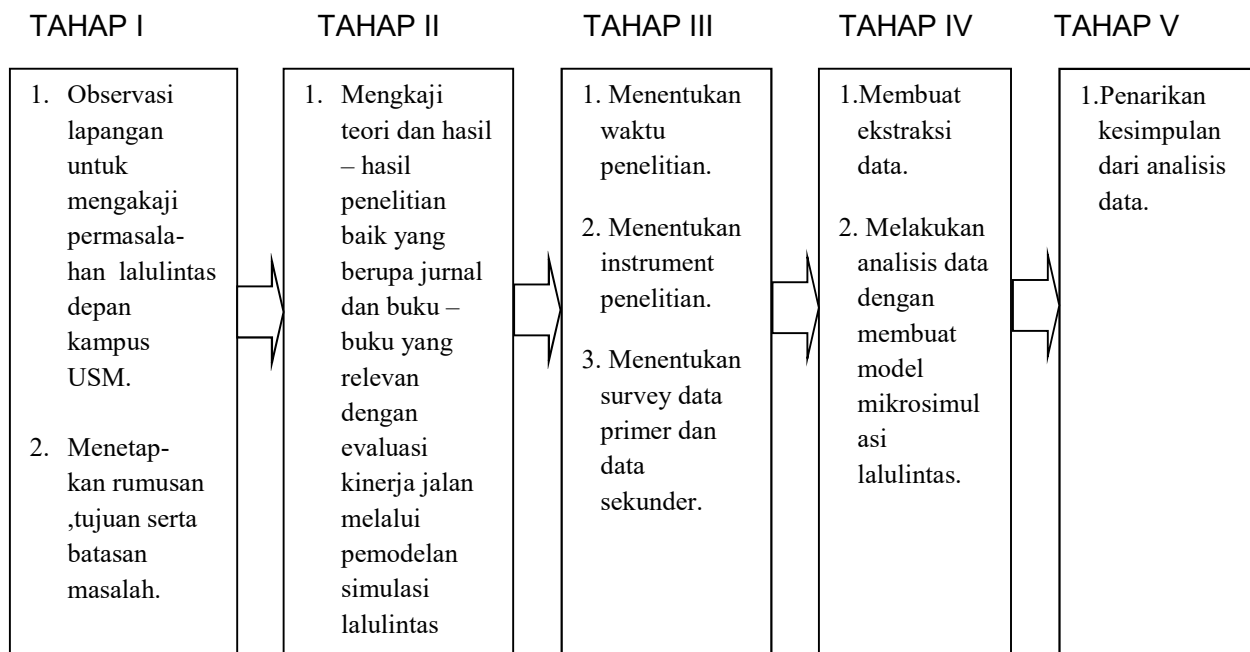
Evaluasi kinerja jalan dapat dilakukan dengan berbagai metode. Salah satunya adalah dengan menggunakan metode pendekatan secara mikroskopik melalui model simulasi lalulintas. Pendekatan yang dilakukan didasarkan pada perilaku pengemudi (*driving behaviour*) dengan indikator kinerja jalan berupa kecepatan serta tundaan rata – rata yang terjadi. Perilaku pengemudi dipilih sebagai parameter penentu dalam membentuk kinerja jalan karena karakteristik lalulintas yang ada di Indonesia adalah bersifat heterogen. Fazalmohammed dan Dave, 2014, ciri karakter lalulintas heterogen adalah setiap lajur kendaraan terdiri dari berbagai macam variasi jenis kendaraan yang melintas, komposisi kendaraan yang berubah – ubah, serta pengguna jalan yang cenderung tidak tertib sehingga menghasilkan perilaku yang kompleks. Kondisi serta karakter lalulintas akan mempengaruhi pola aliran arus lalulintas, sehingga studi karakteristik arus lalulintas merupakan pra- syarat untuk perencanaan yang efektif terhadap desain, operasi serta pengelolaan sistem lalulintas (Radhakrishnan dan Mathew, 2009).

Salah satu alat bantu (tools) yang dipilih untuk dalam membuat model simulasi lalulintas adalah VISSIM yang berbasis pada teori *psycho-physical spacing models* oleh Wiedeman. VISSIM dipilih sebagai alat bantu karena VISSIM merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat membangun sistem dinamik dalam skala yang kompleks, dengan memberikan solusi desain yang akurat dan secara cepat dapat membangun prototipe dari sistem dinamis (Siemens, 2012).

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah menganalisis kinerja pada segmen jalan yang berada di kawasan pendidikan dengan wilayah kajian studi adalah segmen jalan depan USM. Indikator kinerja segmen berupa Tingkat Pelayanan Jalan (*Level of Service/LOS*). LOS dipilih sebagai indikator dengan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Manajemen dan Rekayasa Lalulintas.

## **METODOLOGI**

Metodologi berisi tentang tahapan penelitian yang dilakukan dari awal sampai pengambilan kesimpulan. Secara terperinci, tahapan penelitian dipaparkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Sumber : Hasil Analisis Tahapan Penelitian, 2020

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian untuk data primer dilakukan pada sore hingga malam hari dari jam 17.00 – 18.00 dan 18.15 – 19.15, dari hari Senin dan Rabu. Pengambilan waktu penelitian di sore hari didasarkan pada banyaknya kendaraan yang keluar masuk pada jam – jam tersebut dibandingkan dengan kondisi di pagi hari. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan ekstraksi data untuk mengelompokkan serta menyaring data mentah berdasarkan variannya. Data yang dikumpulkan berupa data geometrik jalan, volume tiap jenis kendaraan, kecepatan kendaraan serta hambatan samping.

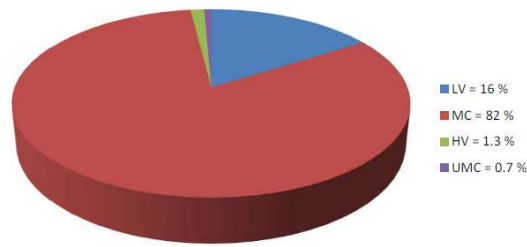
Jenis kendaraan yang melewati lokasi studi terdiri dari kendaraan ringan (*light vehicle* (LV)), kendaraan berat (*heavy vehicle* (HV)), sepeda motor (*motor cycle* (MC)) dan kendaraan tak bermotor (*unmotor cycle* (UMC)). Untuk keperluan analisis, dipilih volume kendaraan tertinggi selama satu jam dari survei yang dilakukan. Jumlah atau volume tiap jenis kendaraan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Volume Tiap Jenis Kendaraan

Jumlah Jenis Kendaraan			
LV	HV	MC	UMC
<b>Ke Arah Pedurungan</b>			
658	15	3874	2
<b>Ke Arah Citarum</b>			
564	19	2441	3

Sumber : Data Survei Primer, 2020

Komposisi tiap kendaraan dari hasil survei tertera pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Komposisi Tiap Kendaraan

Sumber : Hasil Rekapitulasi Data Tim Peneliti, 2020

Selain itu ada data kecepatan yang dibutuhkan untuk analisis. Data kecepatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Jenis Kendaraan	Kecepatan Rata - Rata Kendaraan (km/jam)
Sepeda Motor (MC)	50
Kendaraan Ringan (LV)	30
Kendaraan Berat (Bis dan Truk Besar)	15
Kendaraan Tak Bermotor	10

Gambar 3. Data Kecepatan Kendaraan

Sumber : Rekapitulasi Data Primer oleh Tim Peneliti, 2020

Berdasarkan pengamatan di lapangan, jenis hambatan samping di wilayah kajian studi terdiri dari kendaraan yang keluar masuk, kendaraan parkir pada sisi jalan, pejalan kaki, angkot atau bis yang berhenti pada sisi jalan serta kendaraan yang bergerak melambat. Rekapitulasi Hambatan samping ditunjukkan Gambar 4 berikut ini.

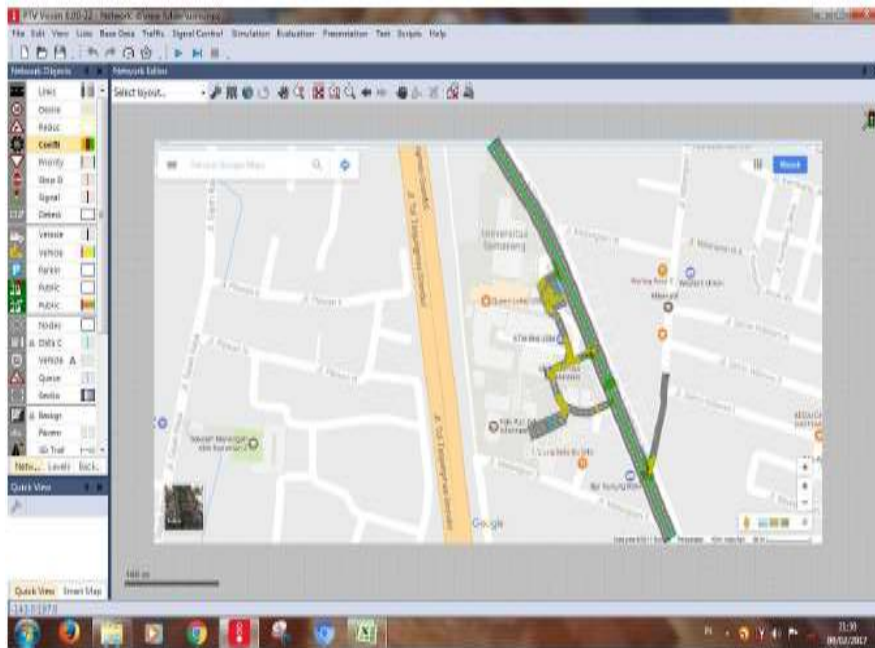
Jenis Hambatan Samping						
Kendaraan keluar masuk kampus USM			Kendaraan parkir pada sisi jalan	Angkot atau bis berhenti pada sisi badan jalan	Pejalan kaki	Kendaraan yang Bergerak Melambat
USM	GOR	Parkir Belakang				
1345	89	377	27	8	36	1
Kendaraan keluar masuk Satrio Wibowo			Kendaraan parkir pada sisi jalan	Angkot atau bis berhenti pada sisi badan jalan	Pejalan kaki	Kendaraan yang Bergerak Melambat
519						

Gambar 4. Jenis Hambatan Samping

Sumber : Rekapitulasi Data Hambatan Samping, 2020

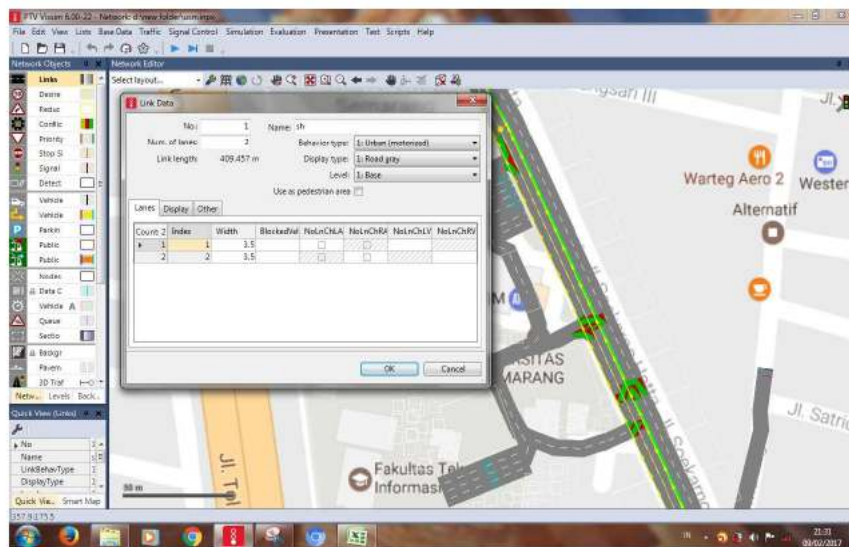
Data yang sudah diekstraksi tersebut, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan *software* VISSIM. Tahapan pemodelan VISSIM adalah sebagai berikut :

1. Membuat background images pada kajian wilayah studi yang diambil dari google map seperti dalam gambar tampilan Gambar 5.



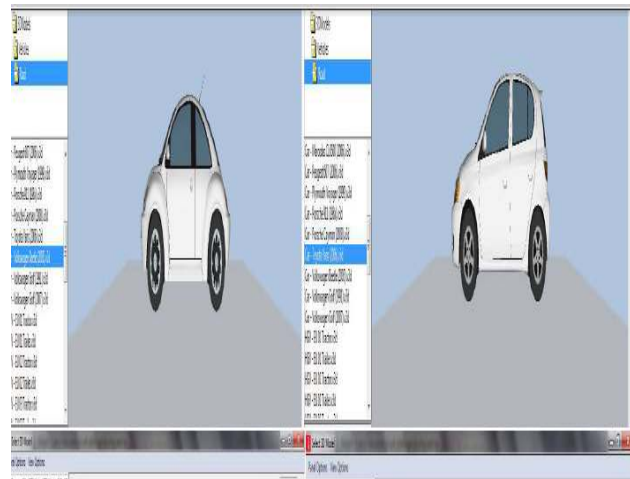
Gambar 5. Tampilan *Background Images* pada VISSIM  
 Sumber : Tim Peneliti, 2020

- Geometrik jalan yang meliputi tipe jalan, lebar lajur, lebar jalur berdasarkan arah pada segmen jalan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



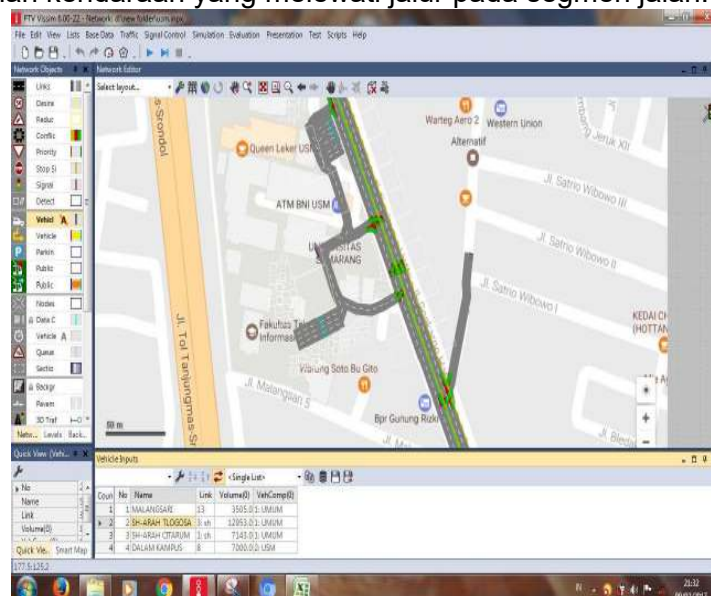
Gambar 6. Tampilan Geometrik pada VISSIM  
 Sumber : Tim Peneliti, 2020

- Input* tipe dan kelas kendaraan, seperti yang tertera pada Gambar 7.



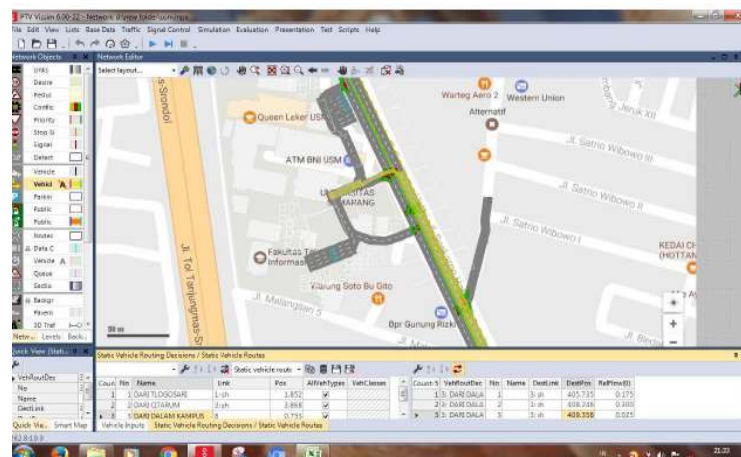
Gambar 7. Tampilan Jenis pada VISSIM  
Sumber : Tim Peneliti, 2020

4. Volume tiap jenis kendaraan sebagai *vehicle inputs*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8 berdasarkan jumlah kendaraan yang melewati jalur pada segmen jalan.



Gambar 8. Tampilan *Vehicle Inputs* pada VISSIM  
Sumber : Tim Peneliti, 2020

5. Rute kendaraan (*vehicle routes*) berdasarkan arah pergerakan kendaraan seperti yang ada pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan *Vehicle Routes* pada VISSIM

Sumber : Tim Peneliti, 2020

6. *Conflict area* ditentukan berdasarkan data lokasi titik – titik konflik yang terjadi seperti pada tampilan Gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Titik Konflik pada VISSIM

Sumber : Tim Peneliti, 2020

7. Setelah dilakukan input data berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan running program untuk mendapatkan model simulasi dan results untuk kondisi existing.  
8. Hasil simulasi selanjutnya dikalibrasi berdasarkan parameter driving behavior.  
9. Output model simulasi ditunjukkan Gambar 11.

Gain	Stops	Time	Delay	Stoppage	Delay	Queue	Time	Delay	Queue	VehAcc	VehAcc	
1-2	10-3000	59.10	2.40	10.72	12.22	2057.20	71800.00	407017.00	20430	100070.12	210	1000
1-3	10-3000	59.10	2.40	10.72	12.22	2057.20	71800.00	407017.00	20430	100070.12	210	1000
1-4	10-3000	59.10	2.40	10.72	12.22	2057.20	71800.00	407017.00	20430	100070.12	210	1000

Gambar 11. *Output Models* atau *Results* pada VISSIM

Sumber : Tim Peneliti, 2020

Dari hasil simulasi diperoleh tundaan rata – rata yang merupakan salah satu indikator kinerja ruas jalan sebesar 59.10 detik, sehingga kinerja jalan saat *peak hour* berada pada *Level of Service* (LOS) E.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa kinerja pada segmen jalan depan USM pada saat perkuliahan kelas sore berada pada LOS E dengan indikator nilai tundaan 59.10 detik. Indikator yang lain adalah adanya kepadatan lalu lintas yang tinggi akibat adanya hambatan samping.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbardin, J. (2013). *Kajian Model Bangkitan Pergerakan Kawasan Pendidikan Jalan Sultan Fatah Kota Demak*. Jurnal Kokoh, Volume 11 Nomor 1, Januari 2013.  
Fazalmohammed, S.M. and Dave,H.K. (2014). *Effect of Heterogenous Traffic on Saturation Flow*. International Journal of Engineering Technical Research, Vol.2, Issue 3, March 2014.

- Hidayat, T.R.A. dan Kurniawan, B.S. (2011). *Pengaruh Keberadaan Kampung Inggris Terhadap Guna Lahan Dan Sosial Ekonomi Masyarakat Di Desa Tulung Rejo dan Desa Pelem, Kabupaten Kediri*. Jurnal Tata Kota dan Daerah, Volume 3, Nomor 1, Juli 2011.
- Irawati, I.(2017). *Analisis Performa Jalan dengan Menggunakan Metode pada Kawasan Pecinan – Pati Sebagai Pengaruh Restrukturisasi Pasar Rogowangsan*. Jurnal Teknika, Vol. 12, No. 1, 2017.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Manajemen dan Rekayasa Lalulintas*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2015.
- Radhakrishnan, P. and Mathew, V. T. (2009). *Passenger Car Unit and Saturation Flow Models For Highly Heterogenous Traffic at Urban Signalized Intersection*. Transportmedica, 2009.
- Siemens. (2012). *Microscopic Traffic Simulation with VISSIM*. Simulation of Multimodal Traffic Flow Made Easy, 2012.
- Wendika, D.Y., Soeryamassoeka, B.S., Yuniarti, E. (2012). *Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Besarnya Debit ( Q ) Pada suatu Kawasan (Studi Kasus Pasar Flamboyan)*, Jurnal Teknik Sipil UNTAN, Volume 12 Nomor 2, Desember 2012.
- Yasa, T.M.I. dan Sutapa, K.I. (2011). *Pengaruh Hambatan Sampung Terhadap Kapasitas Ruas Jalan Cokroaminoto Denpasar ( Studi Kasus Depan Sekolah Taman Mahatma Gandhi )*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah, 2011.