

**ANALISIS PERBANDINGAN ANTARA BIAYA OPERASIONAL  
KENDARAAN (BOK) DI JALAN ARTERI PRIMER  
DENGAN RENCANA JALAN TOL  
RUAS : UNGARAN - SALATIGA**

*Comparative Analysis of Vehicle Operating Cost Between that on The Primary  
Arterial Road and on The New Toll Road (Case Study Between Ungaran –  
Salatiga Road link)*

Rendy Augusta Wirayoga., Danang Setiyo Cipto Saputro.  
Djoko Purwanto<sup>\*)</sup>, Wahyudi Kusharjoko<sup>\*)</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239,  
Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

**ABSTRAK**

Semarang merupakan salah satu kota besar, dimana banyak terdapat pusat-pusat kegiatan ekonomi, politik, sosial-budaya dan pendidikan. Adanya hal tersebut merupakan hal menarik bagi penduduk luar Kota Semarang melakukan perjalanan menuju Semarang. Sebagian besar penduduk Kota Salatiga melakukan kegiatan perjalanan ulang – alik ke kota Semarang. Akan tetapi kondisi pengoperasian transportasi umum yang menuju dan meninggalkan Semarang masih belum maksimal serta terdapat beberapa hambatan disepanjang jalan seperti pasar, pabrik dan kegiatan lainnya yang mengganggu perjalanan.

Hambatan perjalanan ini akan menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti berupa kehilangan waktu karena perjalanan yang lama serta bertambahnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) untuk jalan *eksisting*, sehingga pemerintah mengembangkan jaringan jalan nasional secara khusus di daerah Jawa berupa pembangunan jalan Tol Trans Jawa ruas Semarang – Solo.

Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk menganalisa kecepatan ruang (*space mean speed*) dan perbandingan Biaya Operasional Kendaraan antara jalan *eksisting* dengan jalan Tol ruas Ungaran – Salatiga. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) menggunakan rumus *Pacific Consultant International (PCI)*.

Data yang didapat dari hasil survai untuk kecepatan ruang (*space mean speed*) arah Ungaran – Salatiga untuk masing-masing kendaraan dan waktu keberangkatan baik pagi maupun siang hari, untuk kecepatan bus pada pagi hari lebih cepat 1,55 km/jam dari kecepatan pada siang hari yaitu 31,14 km/jam; truk 2 as pada siang hari lebih cepat 4,67 km/jam dari kecepatan pada pagi hari yaitu 30,76 km/jam; truk 3 as siang hari lebih cepat 1,37 km/jam dari kecepatan pada pagi hari yaitu 27,05 km/jam, sedangkan arah Salatiga - Ungaran untuk bus pada pagi hari lebih cepat 1,21 km/jam dari kecepatan pada siang hari yaitu 36,36 km/jam; truk 2 as pada siang hari lebih cepat 3,77 km/jam dari kecepatan pada pagi hari yaitu 34,29 km/jam; truk 3 as pada pagi hari lebih cepat 3,09 km/jam dari kecepatan pada siang hari yaitu 26,81 km/jam. Adapun kecepatan rata-rata untuk jalan Tol yang diambil berdasarkan kecepatan minimum yaitu 60 km/jam.

Hasil perbandingan biaya operasional kendaraan (BOK), ternyata biaya pada saat melewati jalan Tol lebih ekonomis bila dibandingkan dengan jalan *eksisting*.

Dimana nilai ekonomis kendaraan pada pagi hari untuk bus lebih hemat sampai Rp 37.132,38 (27,19%); truk 2 as lebih hemat Rp 32.802,99 (30,17%); dan truk 3 as lebih hemat Rp 22.842,59 (13,58%). Sedangkan pada siang hari, jika melewati jalan tol untuk bus akan lebih hemat Rp 39.564,97 (28,47%); untuk truk 2 as lebih hemat Rp 26.220,25 (25,67%); sedangkan untuk truk 3 as akan lebih hemat Rp 23.083,17 (13,70%).

**Kata kunci:** Kecepatan, Biaya Operasional Kendaraan , Analisa Ekonomi

## **ABSTRACT**

Semarang is one of the big cities, where many centers of economic, political, socio-cultural and educational center. The existence attractive to residents outside of Semarang to travel to Semarang. Most Salatiga's residents doing trip - roundtrip to the Semarang city. However, the operation conditions of public transportation that led to and leaving Semarang still not up and there are a few obstacles along the way such as markets, factories and other activities that disrupt the trip.

This transport problems will cause a variety of negative effects, such as lost time due to the long trip and the increase in Vehicle Operating Costs (VOC) to existing roads, so that the government develop a national road network in particular in areas of Java such as Trans Java Toll road construction Semarang - Solo segment.

The purpose of this evaluation is to analyze the velocity space (space mean speed) and the Vehicle Operating Costs comparison between existing roads and toll roads segment Ungaran - Salatiga. Vehicle Operating Costs (VOC) using the Pacific Consultants International (PCI) formula.

Data that obtained from the survey results for the velocity space (space mean speed) toward Ungaran - Salatiga for each vehicle and departure times both morning and afternoon, for the morning bus speeds faster 1.55 km / h of speed during the day is 31.14 km / h; 2 axle trucks during the day faster 4.67 km / h of speed in the morning is 30.76 km / h; as daytime tuk 3 faster 1.37 km / h from speed in the morning is 27.05 km / h; while the direction of Salatiga - Ungaran for the bus in the morning faster 1.21 km / h of speed during the day is 36.36 km / h; 2 axle trucks during the day more fast 3.77 km / h of speed in the morning is 34.29 km / hr; 3 axle truck in the morning faster 3.09 km / h of speed during the day is 26.81 km / h. The average speed for the Toll Road is taken based on a minimum speed of 60 km / h.

The results of the comparison vehicle operating cost (VOC), it costs when crossing the Toll road is more economical when compared to the existing road. Where is the economic value of the vehicle in the morning for the bus is more efficient to IDR 37.132,38 (27.19%); 2 axle trucks more efficient IDR 32,802.99 (30.17%); and 3 axle trucks more efficient IDR 22,842.59 (13.58%). While in the afternoon, when crossing the Toll road for the bus will be more efficient IDR 39,564.97 (28.47%); for 2 axle trucks more efficient IDR 26,220.25 (25.67%); while for 3 axle trucks would be more efficient IDR 23,083.17 (13.70%).

**Keywords:** *Speed, Vehicle Operating Costs, Economic Analysis*

## **PENDAHULUAN**

Semarang merupakan salah satu kota besar, dimana banyak terdapat pusat-pusat kegiatan ekonomi, politik, sosial-budaya dan pendidikan. Adanya hal tersebut merupakan hal menarik bagi penduduk luar Kota Semarang melakukan perjalanan menuju Semarang. Contohnya sebagian besar penduduk Kota Salatiga melakukan kegiatan perjalanan ulang – alik ke kota Semarang. Akan tetapi kondisi pengoperasian transportasi umum yang menuju dan meninggalkan Semarang masih belum maksimal, sementara di lain pihak permintaan jasa transportasi semakin meningkat. Hal ini mendorong orang untuk lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi seperti mobil dan sepeda motor. Dalam suatu perjalanan di jalan raya dan menggunakan moda transportasi yang ada, tentunya setiap jenis kendaraan yang digunakan akan berbeda waktu tempuh, serta hambatan yang terjadi didalam sebuah perjalanan. Hal ini disebabkan oleh bercampuran kegiatan lokal dengan lalu lintas regional. Kegiatan lokal seperti inilah yang sangat mengganggu kelancaran lalu lintas, dimana dapat menyebabkan biaya operasional kendaraan (BOK) menjadi meningkat disetiap jenis kendaraan yang melewatinya. Sedangkan tujuan dari menghitung biaya operasional kendaraan (BOK) dari jalan *eksisting* dengan perencanaan jalan Tol ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kecepatan ruang/space mean speeds (SMS) pada beberapa klasifikasi kendaraan pengamatan pada jalan *eksisting* (jalan utama/lokal) menuju Ungaran – Salatiga (Tingkir).
2. Membandingkan kecepatan rata – rata ruang antara jalan *eksisting* dengan jalan Tol yang akan dioperasikan.
3. Mengetahui perbandingan hasil Biaya Operasional Kendaraan (BOK) terhadap jalan *eksisting* dengan perencanaan jalan Tol yang sedang dibangun.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

Transportasi merupakan proses kegiatan memindahkan barang dan atau orang dari suatu tempat ke tempat yang lain, sehingga transportasi bukan merupakan tujuan melainkan sarana untuk mencapai tujuan guna menanggulangi kesenjangan jarak dan waktu. Dalam kegiatan produksi, perdagangan, pertanian dan kegiatan ekonomi lainnya jasa transportasi merupakan salah satu faktor masukan (Warpani, 1990).

Kecepatan adalah tingkat pergerakan lalu-lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam. Tingkat kepadatan lalu lintas akan berpengaruh besar terhadap kecepatan dan waktu perjalanan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Meningkatnya kepadatan lalu lintas suatu jalan ini akan mempengaruhi keamanan, kenyamanan dan kelancaran dalam berlalu lintas. Maka dari itu untuk menjaga tingkat kelancaran suatu jalan perlu dilakukan evaluasi kondisi lalu lintas.

**Klasifikasi jalan berdasarkan fungsinya adalah (Undang – Undang No. 38 tahun 2004 ):**

1. Jalan Arteri, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah jalan masuk (akses) dibatasi secara berdaya guna.

2. Jalan Kolektor, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
3. Jalan Lokal, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.
4. Jalan Lingkungan, merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan lingkungan dengan ciri perjalanan jarak dekat, dan kecepatan rata-rata rendah.

### **Jalan Tol**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol, disebutkan bahwa Jalan Tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Kewenangan penyelenggaraan jalan tol berada pada Pemerintah Pusat. Jalan tol yang digunakan untuk lalu lintas antar kota didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 80 kilometer per jam dan untuk jalan tol di wilayah perkotaan didesain dengan kecepatan rencana paling rendah 60 kilometer per jam.

### **Waktu Perjalanan dan Data Tundaan**

1. Kemacetan secara tepat dapat dievaluasi ketika informasi diberikan pada jumlah, lokasi, dan penyebab tundaan. Informasi demikian diperlukan bagi pemilihan perbaikan kemacetan. Data ini juga menunjukkan lokasi dimana penelitian – penelitian lain diperlukan untuk menentukan perbaikan – perbaikan yang tepat bagi masalah kemacetan tertentu.
2. Penilaian yang memadai, indeks kemacetan, atau indeks kualitas, merupakan seluruh metode yang digunakan untuk membandingkan jalan jalan raya yang berlainan, dan metode diatas seringkali didasarkan atas waktu perjalanan.
3. Pemanfaatan data sebelum dan sesudah penelitian mengenai waktu perjalanan dan tundaan untuk menentukan efektifitas suatu perubahan didaerah yang dapat menyebabkan hambatan samping.
4. Penempatan lalu lintas untuk network dan untuk fasilitas baru atau yang sudah diperbaiki yang didasarkan atas waktu perjalanan relatif, sebagai tambahan untuk faktor – faktor lainnya.
5. Penelitian perekonomian, seperti misalnya analisis keuntungan dan kerugian, menggunakan data waktu perjalanan untuk mengevaluasi keuntungan penghematan waktu.
6. Trend penelitian menggunakan data waktu perjalanan untuk mengevaluasi tingkat pelayanan ketika dia berubah dengan berlalunya waktu.

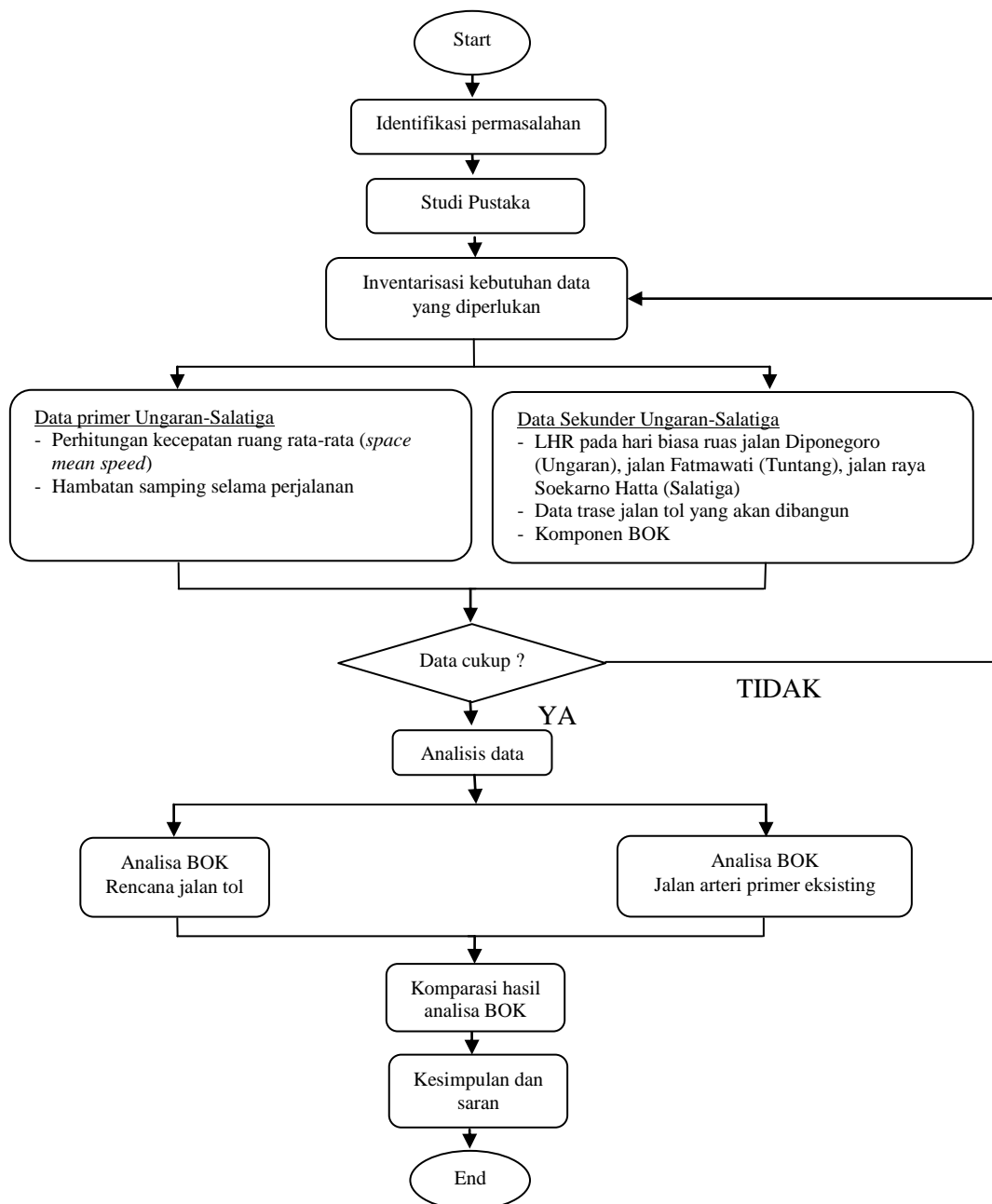
### **Biaya Operasional Kendaraan (BOK)**

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah jumlah biaya yang dikeluarkan oleh seorang pengendara mobil yang meliputi beberapa komponen yaitu, konsumsi bahan bakar, konsumsi minyak pelumas, konsumsi ban, pemeliharaan dan suku cadang, depresiasi, dan asuransi (Studi Kelayakan Proyek Transportasi, LPM-ITB). Dalam analisis BOK, konsumsi bahan bakar menjadi komponen yang paling dominan. Beberapa model analisis Biaya Operasional Kendaraan, mulai dari analisis sederhana

yang didasarkan pada kecepatan rata – rata sampai pada model analisis seketika yang sangat teliti sebagai fungsi waktu, dan model elemental yang memodel pemakaian bahan bakar dengan meliputi pengaruh perlambatan, percepatan dan saat bergerak stabil (*cruise*) serta berhenti.

## METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang terstruktur dan sistematis sangat diperlukan dalam pelaksanaan. Hal tersebut akan berpengaruh pada efektivitas waktu dan pekerjaan serta dapat menghindari terjadinya pekerjaan yang berulang-ulang dan tidak diperlukan.



Gambar diagram alir metodologi penelitian

Obyek penelitian ini adalah jalan rute Kabupaten Semarang ruas: Ungaran – Salatiga, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini dimulai dari pintu keluar jalan Tol Ungaran (Semarang) samapai terminal Salatiga (Tingkir). Survai untuk menghitung waktu perjalanan dengan menggunakan metode kendaraan contoh dan metode plat nomor kendaraan dan survai untuk menghitung waktu perjalanan dilakukan pada hari kerja normal, pada kondisi jalan *eksisting* sebelum jalan Tol beroperasi. Kendaraan yang akan ditinjau adalah kendaraan niaga seperti Truk dan Bis pada tingkatan golongan kendaraan IIA (2 as) dan IIB (3 as atau lebih).

## PENYAJIAN DATA

### Survai Kendaraan Plat Nomor

Survai pertama yang digunakan dilapangan menggunakan metode pelat nomor, dimana pada metode ini dilakukan untuk mencari kecepatan rata – rata dari masing – masing kendaraan yang akan ditinjau. Metode survai plat nomor ini dibagi menjadi 3 penggal jalan, dimaksudkan untuk mengurangi tingkat ketidakcocokan plat nomor yang akan di catat pada masing – masing penggal jalan. Penggal 1 dimulai dari Ungaran (Jalan Diponegoro) sampai daerah Bawen (Terminal Bawen), penggal 2 dimulai dari Terminal Bawen (Bawen) sampai Jalan Soekarno Hatta (Salatiga), penggal 3 dimulai dari jalan Wahid Hasyim (Salatiga) sampai jalan Soekarno-Hatta (Salatiga). Survai pelat nomor dilakukan dari tanggal 5 – 7 Juni 2012, dimana untuk jam puncak dilakukan survai dari jam 07.00 – 10.00 pagi, sedangkan jam lengang dari jam 12.00-14.00 siang.

*Tabel Kecepatan pada masing – masing penggal dan jenis kendaraan arah Ungaran - Salatiga*

	Pagi (07.00 - 10.00)			Siang (12.00 - 14.00)		
	Bus (Km/jam)	Truk 2 as (Km/jam)	Truk 3 as (Km/jam)	Bus (Km/jam)	Truk 2 as (Km/jam)	Truk 3 as (Km/jam)
Penggal 1	34,94	37,00	29,43	29,24	45,43	26,28
Penggal 2	38,18	29,06	27,58	38,45	33,49	33,57
Penggal 3	24,94	26,22	24,14	25,75	27,36	25,41
Rata - rata	32,69	30,76	27,05	31,14	35,43	28,42

*Tabel Kecepatan pada masing – masing penggal dan jenis kendaraan arah Salatiga - Ungaran*

	Pagi (07.00 - 10.00)			Siang (12.00 - 14.00)		
	Bus (Km/jam)	Truk 2 as (Km/jam)	Truk 3 as (Km/jam)	Bus (Km/jam)	Truk 2 as (Km/jam)	Truk 3 as (Km/jam)
Penggal 1	33,71	37,21	32,99	33,74	45,54	29,25
Penggal 2	45,18	44,65	31,55	49,12	38,56	32,20
Penggal 3	33,82	21,01	25,16	26,22	30,07	18,98
Rata - rata	37,57	34,29	29,90	36,36	38,06	26,81

Dari hasil survai dan analisis kecepatan menggunakan metode plat nomor, maka didapatkan perbandingan kecepatan masing – masing kendaraan pada pagi dan siang hari. Dimana arah Ungaran – Salatiga kendaraan bus pada pagi hari memiliki kecepatan lebih tinggi dari pada siang hari sedangkan kendaraan truk 2 as dan 3 as pada pagi hari memiliki kecepatan lebih rendah dari pada siang hari, seperti yang terlihat pada Tabel 4.10, serta pada arah Salatiga – Ungaran kendaraan bus dan truk 3 as pada pagi hari memiliki kecepatan lebih tinggi dari pada siang hari sedangkan kendaraan 2 as pada pagi hari memiliki kecepatan lebih rendah dari pada siang hari, seperti yang terlihat pada Tabel 4.11. Perbedaan kecepatan ini dikarenakan lalu lintas yang paling dominan pada pagi hari yaitu kendaraan ringan (mobil pribadi, mobil box, angkutan umum dan bus kecil) sedangkan pada siang hari lalu lintas yang paling dominan yaitu kendaraan berat (truk, bus besar, dan truk trailer) sehingga sangat berpengaruh pada kecepatan perjalanan untuk masing – masing penggal jalan.

### Survai Kendaraan Contoh

Survai kendaraan contoh dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing – masing jenis kendaraan yang ditinjau yakni bus, truk 2 as, truk 3 as. Survai ini berlangsung dari tanggal 12 – 14 Juni, dan 17 Juli 2012, untuk jam puncak dilakukan survai dari jam 07.00 – 10.00 pagi, sedangkan jam lengang dari jam 12.00-14.00 siang.

*Tabel Perhitungan kecepatan rata – rata kendaraan contoh arah  
Ungaran – Salatiga pada pagi hari (07.00 – 10.00)*

Sampel	Bus		truk 2 As		truk 3 As	
	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)
Kendaraan 1	28,15	31,83	28,35	28,95	26,73	27,55
Kendaraan 2	27,4	31,39	30,85	33,03	27,22	28,07
Kendaraan 3	29,16	36,41	30	33	19,26	19,5
Rata - rata	28,237	33,210	29,733	31,660	24,403	25,040

*Tabel Perhitungan kecepatan rata – rata kendaraan contoh arah  
Ungaran – Salatiga pada siang hari (12.00 – 14.00)*

Sampel	Bus		truk 2 As		truk 3 As	
	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)
Kendaraan 1	30	34,96	30,64	32,7	30,83	32,49
Kendaraan 2	32,77	35,87	30,81	34,13	34,28	35,77
Kendaraan 3	26,07	28,79	31,55	32,97	25,61	26,26
Rata - rata	29,613	33,207	31,000	33,267	30,240	31,507

*Tabel Perhitungan kecepatan rata – rata kendaraan contoh arah  
Salatiga - Ungaran pada pagi hari (07.00 – 10.00)*

Sampel	Bus		Truk 2 As		Truk 3 As	
	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)
Kendaraan 1	37,67	41,11	36,69	37,17	33,15	34,91
Kendaraan 2	37,35	39,93	33,59	34,46	21,44	21,64
Kendaraan 3	38,88	41,81	37,35	38,72	31,55	32,55
Rata - rata	37,967	40,950	35,877	36,783	28,713	29,700

Tabel Perhitungan kecepatan rata – rata kendaraan contoh arah  
Salatiga – Ungaran pada siang hari (12.00 – 14.00)

Sampel	Bus		truk 2 As		truk 3 As	
	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)	ada hambatan (Km/Jam)	tanpa hambatan (Km/Jam)
Kendaraan 1	35,88	37,08	36,24	37,48	28,5	29,41
Kendaraan 2	33,14	35,44	34,44	35,12	29,72	33,11
Kendaraan 3	34,97	37,99	33,89	34,29	30,68	31,77
Rata - rata	34,663	36,837	34,857	35,630	29,633	31,430

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil survai kecepatan

Dari hasil analisis kecepatan yang ada, maka dapat terlihat untuk kecepatan ruang (*space mean speed*) masing – masing kendaraan, baik pada pagi hari maupun siang hari, dimana kecepatan ruang pada jalan *eksisting* masih lebih rendah dibandingkan kecepatan minium pada jalan Tol.

Tabel perbandingan kecepatan jalan *eksisting* arah Ungaran – Salatiga dan sebaliknya  
Pada pagi dan siang hari serta jalan tol

Jenis Kendaraan	Kecepatan rata - rata perjalanan (Km/jam)				Jalan Tol
	Ungaran - Salatiga		Salatiga - Ungaran		
	Pagi	Siang	Pagi	Siang	
Bus 2 as	32,69	31,14	37,57	36,36	60
Truk 2 as	30,76	35,43	34,29	38,06	60
Truk 3 as	27,05	28,42	29,9	26,81	60

Perbandingan hasil biaya operasional kendaraan (BOK) untuk masing-masing kendaraan antara jalan tol lebih ekonomis dibandingkan dengan jalan *eksisting* Ungaran – Salatiga atau sebaliknya.

Tabel Biaya Total masing – masing kendaraan

Kendaraan	Biaya (Rp)					
	Ungaran - Salatiga		Salatiga - Ungaran		Tol	
	Pagi	Siang	Pagi	Siang		
Bus 2 as	Rp 136.542,52	Rp 138.975,11	Rp 130.249,26	Rp 131.616,66	Rp 99.410,14	
Truk 2 as	Rp 108.743,32	Rp 102.160,58	Rp 103.613,31	Rp 99.189,01	Rp 75.940,33	
Truk 3 as	Rp 168.192,07	Rp 166.911,46	Rp 165.705,12	Rp 168.432,65	Rp 145.349,48	

Selisih biaya operasional kendaraan dan persentase pada jalan *eksisting* dengan jalan tol. Dimana biaya yang dikeluarkan kendaraan apabila melewati jalan tol lebih murah dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan apabila melewati jalan *eksisting* baik arah Ungaran – Salatiga atau sebaliknya baik pagi maupun siang hari.



Tabel Selisih dan Persentase biaya operasional kendaraan

Waktu	Kendaraan	Ungaran - Salatiga				Salatiga - Ungaran			
		Jalan eksisting	Jalan Tol	Selisih Biaya	Persentase	Jalan eksisting	Jalan Tol	Selisih Biaya	Persentase
Pagi	Bus	Rp 136.542,52	Rp 99.410,14	Rp 37.132,38	27,19%	Rp 130.249,26	Rp 99.410,14	Rp 30.839,12	23,68%
	Truk 2 as	Rp 108.743,32	Rp 75.940,33	Rp 32.802,99	30,17%	Rp 103.613,31	Rp 75.940,33	Rp 27.672,98	26,71%
	Truk 3 as	Rp 168.192,07	Rp 145.349,48	Rp 22.842,59	13,58%	Rp 165.705,12	Rp 145.349,48	Rp 20.355,64	12,28%
Siang	Bus	Rp 138.975,11	Rp 99.410,14	Rp 39.564,97	28,47%	Rp 131.616,66	Rp 99.410,14	Rp 32.206,52	24,47%
	Truk 2 as	Rp 102.160,58	Rp 75.940,33	Rp 26.220,25	25,67%	Rp 99.189,01	Rp 75.940,33	Rp 23.248,68	23,44%
	Truk 3 as	Rp 166.911,46	Rp 145.349,48	Rp 21.561,98	12,92%	Rp 168.432,65	Rp 145.349,48	Rp 23.083,17	13,70%

## KESIMPULAN

1. Kecepatan ruang (*space mean speed*) arah Ungaran – Salatiga untuk masing–masing kendaraan dan waktu keberangkatan baik pagi maupun siang hari, untuk kecepatan kendaraan bus pada pagi hari lebih cepat 1,55 km/jam dari kecepatan pada siang hari yaitu 31,14 km/jam; truk 2 as pada siang hari lebih cepat 4,67 km/jam dari kecepatan pada pagi hari yaitu 30,76 km/jam; truk 3 as siang hari lebih cepat 1,37 km/jam dari kecepatan pada pagi hari yaitu 27,05 km/jam, sedangkan arah Salatiga - Ungaran untuk kendaraan bus pada pagi hari lebih cepat 1,21 km/jam dari kecepatan pada siang hari yaitu 36,36 km/jam; truk 2 as pada siang hari lebih cepat 3,77 km/jam dari kecepatan pada pagi hari yaitu 34,29 km/jam; truk 3 as pada pagi hari lebih cepat 3,09 km/jam dari kecepatan pada siang hari yaitu 26,81 km/jam. Adapun kecepatan rata – rata untuk jalan Tol yang diambil berdasarkan kecepatan minimum yaitu 60 km/jam.
2. Kehilangan waktu paling banyak adalah pada lampu lalu lintas perempatan Jetis dengan rata-rata sekitar 123 detik (2 menit 3 detik) dengan kapasitas jalan hanya 2 lajur 1 jalur 2 arah dengan lebar masing – masing lajur 3,5 m; perempatan pasar Rejosari dengan rata-rata pemberhentian 82 detik (1 menit 22 detik) dikarenakan lampu lalu lintas tersebut berada di dekat pasar; daerah Bergas terdapat jembatan penimbangan untuk truk 2 as dan truk 3 as dengan rata – rata pemberhentian 143 detik (2 menit 17 detik); dan pada daerah Bawen bus masuk ke terminal dengan rata – rata pemberhentian 345 menit (5 menit 45 detik).
3. Dari hasil perbandingan biaya operasional kendaraan (BOK), didapatkan biaya untuk melewati jalan tol lebih ekonomis bila dibandingkan dengan jalan *eksisting*. Saat melewati jalan tol pada pagi hari untuk bus lebih hemat sampai Rp 37.132,38 (27,19%); untuk truk 2 as lebih hemat Rp 32.802,99 (30,17%); dan untuk truk 3 as lebih hemat Rp 22.842,59 (13,58%). Sedangkan saat melewati jalan tol pada siang hari, untuk bus akan lebih hemat Rp 39.564,97 (28,47%); untuk truk 2 as lebih hemat Rp 26.220,25 (25,67%); sedangkan untuk truk 3 as akan lebih hemat Rp 23.083,17 (13,70%).

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang terjadi dari analisis di lapangan, saran yang dapat diberikan mengenai kecepatan ruang (*space mean speed*) sepanjang Ungaran – Salatiga atau sebaliknya dan biaya operasional kendaraan (BOK) pada jalan *eksisting* dan jalan Tol yaitu :

1. Kendaraan–kendaraan niaga yang mengangkut barang seperti seperti truk 2 as maupun truk 3 as lebih baik melewati jalan tol, selain untuk mengurangi kepadatan kendaraan pada jalan *eksisting* juga agar lebih ekonomis dalam pengeluaran biaya operasional serta dapat mengurangi waktu tempuh agar barang yang dibawa lebih cepat sampai pada tujuan.
2. Pengalihan rute kendaraan berat (golongan IIA dan IIB) harus melalui jalan lingkaran Salatiga sehingga akan mengurangi volume kendaraan yang melintas di jalan Wahid Hasyim, jalan Osama Maliki dan jalan Veteran.
3. Memperhitungkan data kecepatan ruang (SMS) dan perhitungan waktu tempuh kendaraan pada daerah tanjakan dan daerah yang datar pada jalan *eksisting*.
4. Dalam menganalisis biaya operasional kendaraan (BOK) harus memperhitungkan nilai waktu perjalanan.
5. Dalam menganalisis kecepatan kendaraan perlu adanya data LHR untuk mengetahui komposisi kendaraan disepanjang ruas Ungaran – Salatiga. (Tingkir).
6. Perbedaan kecepatan pada masing – masing penggal jalan dengan jenis kendaraan pengamatan baik pagi maupun siang hari seharusnya didukung dengan data hambatan tiap penggal dan faktor lalu lintas yang dapat membuat kecepatan kendaraan berubah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_,1990, *Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas No. 001/T/BNKT/1990*, Direktorat Pembinaan Jalan Kota Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_,1993,*Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan*, Peraturan PemerintahNo. 43, Jakarta.
- \_\_\_\_\_,1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Bina Jalan Kota (BINKOT)Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_,2004,*Tentang Jalan*,Undang-Undang Republik Indonesia, No. 38, Jakarta.
- \_\_\_\_\_,2005,*TentangJalan Tol*,Peraturan PemerintahNo. 15, Jakarta.
- \_\_\_\_\_,2006,*Tentang Jalan*,Peraturan Pemerintah, No. 34, Jakarta.
- Alihuda, Tesis, 2010, *Analisis Perubahan Pergerakan Akibat Perubahan Infrastruktur Jalan Lokal Sebagai Dampak Pembangunan Jalan Tol Semarang Solo Studi Kasus Kecamatan Banyumanik Kota Semarang*,TeknikSipil-UNDIP,Semarang.
- Chester, andrew and Harrison R, 1987, *Highway Design and Maintenance Standartds Model (HDM-III) Vehicle Operating Cost : Evidence from Developing Countries*, The World Bank, The Johns Hopkins University.
- C. Jotin Khisty, B. Kent Lall, 2006, *Dasar – dasar rekayasa transportasi jilid 2*,Erlangga, Jakarta.
- Ismiyati, Hari BudienidanKami Hari Basuki ,2004, *Statistik dan Probabilitas*, Teknik Sipil-UNDIP,Semarang.
- Institute Of transportation Engineers, 2004, *Manual Of Trasnportation Engineering Studies*, Washington DC.

Materi Kuliah Statistika, *Traffic Flow Motode*, Teknik Sipil-UNDIP, Semarang.

Pignataro, L.J, 1973, *Traffic Engineering Theory and Practise*, New Jersey, Prentice Hall Inc.

Yudha Wijayanto, Tesis, “*Analisis Kecepatan Kendaraan Pada Ruas Jalan Brigjen Sudarto (Majapahit) Kota Semarang dan Pengaruhnya Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM)*”, 2010, Teknik Sipil-UNDIP, Semarang.