

PENGUNAAN BAHAN BAKAR MINYAK TERHADAP KECEPATAN KENDARAAN DAN NILAI WAKTU PERJALANAN DI WILAYAH KOTA BEKASI

Sri Nuryati

Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi Telp. 021-88344436
E-mail: nur_unis@yahoo.com

ABSTRAK

Pertambahan penduduk di wilayah perkotaan berpengaruh besar terhadap perkembangan diberbagai sektor terutama di sektor transportasi khususnya wilayah Kota Bekasi. Tingkat pelayanan jalan pada persimpangan ruas jalan Ahmad Yani – jln. M. Hasibuan – jln. KH Noer Ali dan persimpangan jalan Chairil Anwar – jalan H. Juyo Martono di kota Bekasi pada jam-jam sibuk mengalami penurunan yang cukup tinggi. Tingkat pendapatan per kapita seseorang berpengaruh terhadap nilai waktu perjalanan (*value of travel time*, VOT), dimana semakin tinggi tingkat pendapatan seseorang maka semakin tinggi pula nilai waktu perjalanannya. VOT juga dipengaruhi oleh jenis kendaraan, usia dan tujuan perjalanan.

Analisis konsumsi bahan bakar minyak (BBM) terhadap tingkat kecepatan kendaraan dalam km/jam pada penelitian ini menggunakan perbandingan metode Bina Marga dan metode PCI, sedangkan nilai waktu perjalanan (VOT) di hitung berdasarkan tingkat pendapatan rata-rata per orang per bulan dan tingkat kesejahteraan (*welfare maximation*) yang menggunakan kendaraan pribadi di wilayah Kota Bekasi tahun 2016.

Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar (BBM) berdasarkan variasi kecepatan kendaraan metode PCI menunjukkan bahwa pada kecepatan rata-rata 40 km/jam dengan jenis kendaraan mobil penumpang sebesar Rp. 435,431, /1000 km, bus besar sebesar Rp. 1.031.458, /1000 km dan truk besar sebesar Rp. 890.288, /1000 km. Sedangkan dengan metode Bina Marga, mobil penumpang sebesar Rp. 1.750,- / km, bus sebesar Rp. 4.381,-/km dan truk sebesar Rp. 6.986,- /km. Hal ini disebabkan karena metode Bina Marga memasukkan beberapa parameter dalam perhitungan. Hasil analisis nilai waktu (VOT) di wilayah Kota Bekasi dengan tingkat pendapatan per kapita per bulan pada kecepatan 10 km/jam sebesar Rp. 3.906,-/km/orang/bulan lebih tinggi jika dibandingkan pada kecepatan 70 km/jam yaitu sebesar Rp. 558,-/km/orang/bulan.

Kata Kunci : kecepatan, bahan bakar minyak (BBM), VOT

1. PENDAHULUAN

Kota Bekasi merupakan salah satu kota penyangga DKI Jakarta, secara geografis Kota Bekasi berada di bagian utara Jawa Barat, terletak $106^{\circ} 48' 28'' - 107^{\circ} 27' 29''$ Bujur timur dan $6^{\circ} 10' 6'' - 6^{\circ} 30' 6''$ Lintang Selatan dengan luas wilayah 210,4 km² dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 4,23% per tahun.

Transportasi di wilayah perkotaan merupakan permasalahan besar yang sering dihadapi di kota-kota besar khususnya di Indonesia, hal ini disebabkan karena angka pertumbuhan pembangunan infrastruktur hanya meningkat 0,01% pertahun dibandingkan angka pertumbuhan jumlah kendaraan meningkat 11% per tahun (Merdeka.com, 2013). Kendaraan pribadi memberikan kontribusi besar terhadap dampak kemacetan lalulintas

di perkotaan dibandingkan dengan kendaraan umum. Kemacetan terjadi karena volume kendaraan lebih besar dari pada kapasitas jalannya (Silvia S., 1999).

Kemacetan berpengaruh terhadap besarnya biaya bagi pengguna jalan (*Road User Cost*) terutama dalam hal pemborosan waktu, bahan bakar minyak, tenaga dan rendahnya tingkat kenyamanan berlalu-lintas serta meningkatnya polusi suara dan polusi udara (Tamin O.Z., 2000).

Peningkatan biaya perjalanan bagi pengguna jalan merupakan besarnya biaya operasi kendaraan (BOK) terutama biaya bahan bakar kendaraan, dimana keduanya dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan, apabila kecepatan meningkat maka biaya akan turun sampai pada batas kecepatan tertentu (Tamin O.Z., 2000 dan Bennet R., 2003). Kecepatan kendaraan pada suatu ruas jalan merupakan komponen utama yang berpengaruh terhadap besar atau kecilnya biaya operasional pengguna jalan (*road user cost*), semakin tinggi kecepatannya maka biaya yang dikeluarkannya akan semakin rendah demikian juga sebaliknya (Bennett R., 2003). Nilai waktu (*value of time, VOT*) sering dianggap sebagai tingkat upah rata-rata nasional/regional per tahun, nilai Waktu bertambah secara proporsional dengan pendapatan seseorang, semakin besar pendapatan seseorang maka semakin besar pula nilai waktunya (Bertha M., 2011 dan Bennett R., 2003). Nilai Waktu setiap wilayah adalah berbeda-beda, tergantung dari tingkat pendapatan per kapita seseorang, moda transportasi yang digunakan, kecepatan kendaraan dan tujuan perjalanan (Eko D., 2002).

Peningkatan volume kendaraan di wilayah koya Bekasi terutama pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari terjadi pada ruas-ruas jalan utama yang menghubungkan kota Bekasi dengan DKI Jakarta baik arah berangkat maupun kembali. Pada persimpangan ruas jalan Ahmad Yani – jalan. M. Hasibuan – jalan. KH Noer Ali adalah merupakan ruas persimpangan jalan yang menghubungkan wilayah Barat – Selatan dan Utara Kota Bekasi menuju DKI Jakarta sedangkan dari wilayah Timur Kota Bekasi yaitu yang menghubungkan wilayah timur Kota dan Kabupten Bekasi menuju DKI Jakarta titik kemacetan terdapat pada persimpangan ruas jalan Chairil Anwar – jalan. H. Joyo Martono.

Kondisi yang terjadi pada kedua persimpangan ruas jalan utama wilayah Kota Bekasi tersebut diatas perlu dilakukan analisis terhadap biaya kendaraan terhadap tingkat kemacetan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Terutama penggunaan bahan bakar minyak terhadap kecepatan kendaraan dalam km/jam yang berpengaruh besar terhadap biaya bagi pengguna jalan (*Road User Cost, RUC*). Perhitungan biaya operasi kendaraan pada penelitian ini menggunakan metode PCI (*Pacific Consultants International Inc.* Tokyo Jepang) yang bekerja sama dengan Lembaga Afiliansi Penelitian Industri dan Institut Teknologi Bandung (LAPI ITB, 1996) untuk jalan jalan non tol dan metode Bina Marga (2005).

Menurut Bina Marga, biaya Operasi Kendaraan (BOK) dipengaruhi oleh biaya konsumsi bahan bakar minyak, minyak pelumas, konsumsi ban, biaya pemeliharaan, biaya tenaga kerja, biaya depreciasi, biaya suku bunga, asuransi dan *overhead* (Bina Marga, 1995).

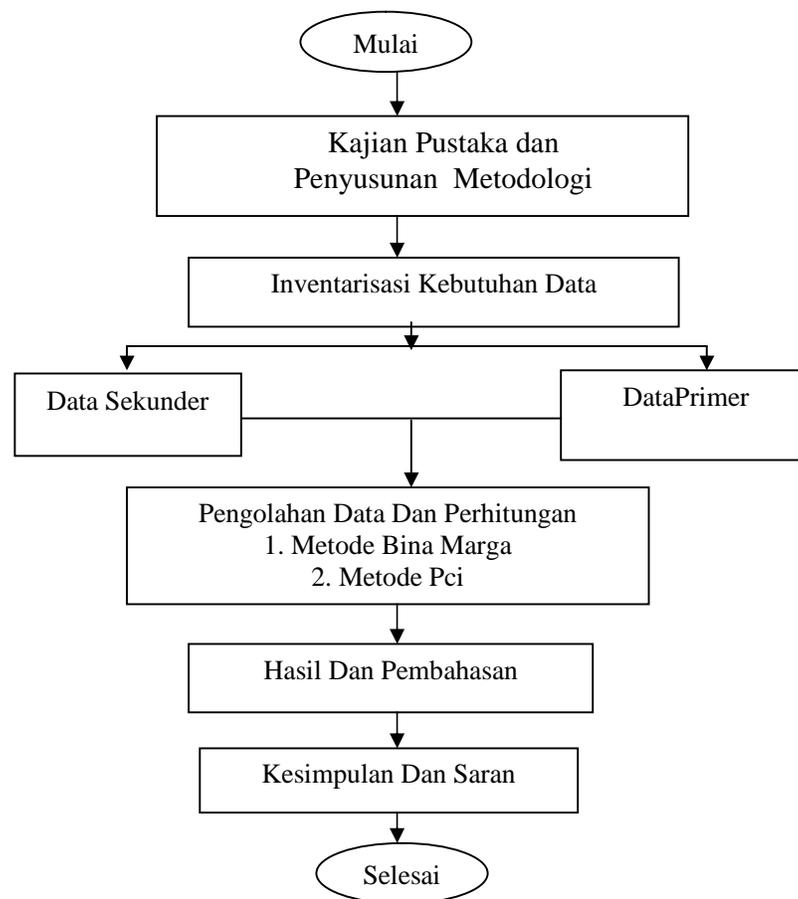
Nilai Waktu (*Value of Time, VOT*) untuk masing-masing wilayah adalah berbeda-beda tergantung dari tingkat pendapatan per kapita seseorang, moda transportasi yang digunakan dan kecepatan kendaraan saat beroperasi serta tujuan perjalanan (Eko D, 2002 dan Bertha M., 2011) . Nilai Waktu bertambah secara proporsional dengan pendapatan seseorang, semakin besar pendapatan per kapita seseorang maka semakin besar pula nilai waktunya (Bertha M., 2011 dan Bennett R., 2003). Nilai waktu (*Value Of Time, VOT*) di hitung berdasarkan tingkat upah rata-rata per orang per bulan atau dihitung berdasarkan Produk Domestik Rasio Bruto (PDRB) dan tingkat kesejahteraan (*welfare maximation*) yang menggunakan kendaraan pribadi dan data pendapatan per orang per bulan di wilayah Bekasi tahun 2016 . Menurut IHCM , 1995, nilai waktu (*Value Of Time, VOT*) sering dianggap sebagai fungsi tingkat upah per jam nasional/regional, yaitu berdasarkan

Produk Domestik Bruto (PDB) dan berdasarkan tingkat kesejahteraan (*welfare maximation*)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat penggunaan bahan bakar minyak terhadap variasi tingkat kecepatan kendaraan dalam km/jam pada ruas jalan yang menghubungkan wilayah Barat dan Timur Kota Bekasi yang memiliki tingkat kemacetan cukup besar dibandingkan wilayah lainnya. Kedua ruas persimpangan jalan tersebut adalah ruas persimpangan jalan Ahmad Yani – jalan. M. Hasibuan – jalan. KH Noer Ali dan persimpangan ruas jalan Chairil Anwar – jalan. H. Joyo Martono. Mengetahui tingkat kecepatan kendaraan terhadap nilai waktu perjalanan (VOT) seseorang yang melakukan perjalanan berdasarkan tingkat pendapatan per kapita per bulan. Manfaat dari kajian ini adalah bisa dijadikan sebagai bahan masukan terhadap instansi terkait, untuk perencanaan kedepan menjadi lebih baik dan sebagai bahan pertimbangan bagi para pengambil kebijakan di bidang infrastruktur jalan khususnya di wilayah kota Bekasi

2. METODOLOGI PENELITIAN

Secara keseluruhan kegiatan penelitian ini dapat dijabarkan ke dalam bagan alur seperti pada Gambar 1. sebagai berikut



Gambar 1. Alur penelitian

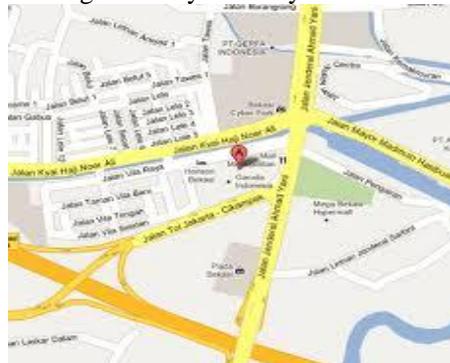
Lingkup Data

Lingkup data yang mendukung perhitungan biaya konsumsi bahan minyak metode PCI dan metode Bina Marga serta perhitungan nilai waktu perjalanan berupa data primer dan data sekunder yaitu meliputi data:

1. Kendaraan representasi berdasarkan berat kendaran (*Gross Vehicle Weight* , GVW).
2. Kecepatan kendaraan pada masing-masing ruas jalan di wilayah kajian penelitian.
3. Panjang ruas jalan di wilayah kajian.
4. Pendapatan rata-rata per kapita per bulan seseorang pada wilayah kajian penelitian yang menggunakan kendaraan pribadi
5. Data hasil survei jumlah kendaraan
6. Harga satuan

Lokasi Penelitian

Lokasi atau wilayah kajian pada penelitian ini adalah titik-titik kemacetan pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari di wilayah kota Bekasi adalah ruas persimpangan jalan Ahmad Yani – jalan Moh. Hasibuan – jalan KH Noer Ali yaitu wilayah barat kota Bekasi dan wilayah timur kota Bekasi pada persimpangan ruas jalan Chairil Anwar – jalan H. Juyo Martono – jalan Camp. Margahayu. Dimana ruas jalan tersebut merupakan jalan utama penghubung kota Bekasi dengan DKI Jakarta. Tingkat kemacetan pada jalan tersebut cukup tinggi di bandingkan wilayah lainnya.



Gambar 2. Ruas Persimpangan wilayah kajian

Kendaraan Representasi

Dari hasil pengumpulan data populasi kendaraan di wilayah kajian, bahwa kendaraan representasi yang digunakan seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Kendaraan Representasi di Wilayah Kota Bekasi Tahun 2016

Tipe Kendaraan	Merek & Model Kendaraan Representasi	GVW (Kg)	Engine Capacity (CC)	Harga Eceran (RP)
Car	Toyota Avanza 1.5 S	1.750	1500	177.500.000
Utility	Suzuki Carry 1.5 Pick Up	2.085	1493	95.500.000
Small Bus	Mitsubishi Colt Chassis	7.000	3298	225.000.000
Large Bus	Deisel FE114 Ezry	13.200	5675	647.000.000
	Mercedes Benz Bus Chassis OH 1113/60			
Light Truck	Mitsubishi FUSO FE 73 120 PS (6 ban)	7.500	3908	216.800.000
Heavy Truck	Mitsubishi Truck Fuso FN 527 ML 220 PS (10ban)	14.200	7684	600.000.000

Sumber : www.blogspot.com

Harga Bahan Bakar Minyak

Unit biaya bahan bakar ditentukan berdasarkan Unit Pemasaran Dalam Negeri (UPDN) dari Pertamina. Harga BBM mengikuti harga yang berlaku saat ini, seperti pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Harga Bahan Bakar Minyak tahun 2016

Jenis BBM	Harga (Rp/liter)
Bensin	6.450,-
Solar	5.150,-

Sumber : Pertamina, 2016

Data Pendapatan Per Bulan

Data pendapatan per bulan diperoleh dari data hasil survei di wilayah Kota Bekasi pada tahun 2016, dan upah rata-rata per bulan (*Month Average Wage, MAW*) yaitu merupakan perbandingan antara jumlah pendapatan per bulan dengan jumlah jam kerja per bulan yang berlaku di Indonesia. Menurut keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI No. Kep. 102/Men/Vi/2004, Jumlah jam kerja dalam satu bulan adalah 160 jam/bulan dengan perhitungan 1 minggu jumlah jam kerjanya 40 jam/minggu (www.blogspot).

Berdasarkan hasil survei jumlah pendapatan per bulan di wilayah Jabodetabek bervariasi seperti Tabel 3.

Tabel 3. Pendapatan rata-rata per bulan di wilayah Jabodetabek

No	Nama Wilayah	Pendapatan rata-rata Rp/ bulan	Upah Rata-rata Rp/jam/orang/bulan
1	Jakarta	8.885.338	55.533
2	Bogor	7.215.909	45.099
3	Depok	6.611.607	41.323
4	Tangerang	7.846.154	49.038
5	Bekasi	6.250.000	39.063

Sumber : Data Hasil Survei tahun 2016 dan hasil Analisis

Sumber data pendapatan per bulan wilayah Kota Bekasi untuk penelitian ini adalah sebesar Rp. 6.250.000,-/bulan dengan upah rata-rata per bulan Rp. 39.063,-/jam/orang/bulan.

Analisis Data

Tahapan analisis data dari penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis biaya konsumsi BBM yang disebabkan oleh tingkat kecepatan kendaraan dalam km/jam dengan menggunakan metode Bina Marga dan metode PCI di Kota Bekasi.
2. Menghitung besarnya Nilai Waktu (*Value Of Travel Time, VOT*) berdasarkan tingkat pendapatan di Kota Bekasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM) di wilayah Kota Bekasi pada penelitian ini menggunakan metode Bina Marga dan metode *Pacific Consultants International Inc.* Tokyo, Jepang (PCI). Wilayah kajian pada penelitian ini

adalah persimpangan jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Joyo Martopo Kota Bekasi.

Analisis Konsumsi Bahan Bakar Minyak ((BBM) Metode PCI.

Metode perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM) diwilayah Kota Bekasi pada penelitian ini menggunakan metode Bina Marga dan metode *Pacific Consultants International Inc.* Tokyo, Jepang (PCI) yaitu merupakan penggunaan bahan bakar minyak berdasarkan jenis kendaraan yang digunakan dan kecepatan kendaran pada ruas jalan wilayah kajian.

Wilayah kajian meliputi Hasil survei kondisi lalulintas di jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Joyo Martopo. Berdasarkan hasil survei kecepatan kendaraan bervariasi antara 20 – 60 Km/jam dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam.

Hasil Analisis Konsumsi BBM Mobil Penumpang Metode PCI

Berdasarkan hasil survei kecepatan kendaraan diwilayah kajian yaitu jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Joyo Martopo bervariasi antara 20 – 60 Km/jam pada jam sibuk pagi dan sore.

Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk mobil penumpang adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Konsumsi BBM Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	S KM/Jam	Harga BBM (Rp/liter)	Biaya BBM (Rp. /1000 KM)
Mobil Penumpang	20	6450	689.337
Mobil Penumpang	25	6450	607.870
Mobil Penumpang	30	6450	538.396
Mobil Penumpang	35	6450	480.917
Mobil Penumpang	40	6450	435.431
Mobil Penumpang	45	6450	401.939
Mobil Penumpang	50	6450	380.441
Mobil Penumpang	55	6450	370.937
Mobil Penumpang	60	6450	373.426
Rata-rata S	40	6450	435.431

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada Tabel 4. konsumsi BBM untuk mobil penumpang dengan kecepatan kendaraan 20 km/jam yaitu pada kondisi kecepatan rendah/kondisi macet biaya konsumsi bahan bakar lebih tinggi yaitu Rp. 689.337,-/1000 km dibandingkan pada kecepatan 60 km/jam yaitu biaya BBM nya sebesar Rp. 373.426,- /1000 km. Sedangkan pada kecepatan rata-rata 40 km/jam biaya BBM sebesar Rp. 435.431,-/1000 km.

Hasil Analisis Konsumsi BBM Bus Kecil Metode PCI

Hasil survei kondisi lalulintas di jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Joyo Martopo menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan bervariasi antara 20 – 60 Km/jam pada jam sibuk pagi dan sore. Kecepatan rata-rata dari ruas jalan tersebut adalah 40 km/jam.

Hasil analisis biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk bus kecil adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Konsumsi BBM Bus Kecil

Jenis Kendaraan	S km/jam	Harga BBM (Rp/Liter)	Biaya BBM (Rp/1000 KM)
Bus Kecil	20	5150	1.067.938
Bus Kecil	25	5150	940.427
Bus Kecil	30	5150	830.530
Bus Kecil	35	5150	738.245
Bus Kecil	40	5150	663.573
Bus Kecil	45	5150	606.515
Bus Kecil	50	5150	567.069
Bus Kecil	55	5150	545.236
Bus Kecil	60	5150	541.017
Rata-rata S	40	5150	663.573

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada Tabel 5. konsumsi BBM untuk bus kecil dengan kecepatan kendaraan 20 km/jam yaitu pada kondisi kecepatan rendah/kondisi macet biaya konsumsi bahan bakar lebih tinggi yaitu Rp. 1.067.938,-/1000 km dibandingkan pada kecepatan 60 km/jam yaitu biaya BBM nya sebesar Rp. 541.017,- /1000 km. Sedangkan pada kecepatan rata-rata 40 km/jam biaya BBM sebesar Rp. 663.573,-/1000 km.

Hasil Analisis Konsumsi BBM Bus Besar Metode PCI

Hasil survei kondisi lalulintas di jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Joyo Martopo menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan bervariasi antara 20 – 60 Km/jam pada jam sibuk pagi dan sore. Kecepatan rata-rata dari ruas jalan tersebut adalah 40 km/jam.

Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk bus besar adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Konsumsi BBM untuk Bus Besar

Jenis Kendaraan	S km/jam	Harga BBM (Rp/liter)	Biaya BBM Rp (Liter/1000 KM)
Bus Besar	20	5150	1.642.683
Bus Besar	25	5150	1.439.965
Bus Besar	30	5150	1.270.522
Bus Besar	35	5150	1.134.353
Bus Besar	40	5150	1.031.458
Bus Besar	45	5150	961.837
Bus Besar	50	5150	925.491
Bus Besar	55	5150	922.418
Bus Besar	60	5150	952.620
Rata-rata S	40	5150	1.031.458

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada Tabel 6. konsumsi BBM untuk bus besar dengan kecepatan kendaraan 20 km/jam yaitu pada kondisi kecepatan rendah/kondisi macet biaya konsumsi bahan bakar

lebih tinggi yaitu Rp. 1.642.683,-/1000 km dibandingkan pada kecepatan 60 km/jam yaitu biaya BBM nya sebesar Rp. 952.620,- /1000 km. Sedangkan pada kecepatan rata-rata 40 km/jam biaya BBM sebesar Rp. 1.031.458,-/1000 km.

Hasil Analisis Konsumsi BBM Truk Kecil Metode PCI

Hasil survei kondisi lalu lintas di jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Juyo Martopo menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan bervariasi antara 20 – 60 Km/jam pada jam sibuk pagi dan sore. Kecepatan rata-rata dari ruas jalan tersebut adalah 40 km/jam.

Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk truk kecil adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Konsumsi BBM Bus Besar

Jenis Kendaraan	S km/jam	Harga BBM (Rp/liter)	Biaya BBM Rp (Liter/1000 KM)
Truk Kecil	20	5150	1.044.495
Truk Kecil	25	5150	937.140
Truk Kecil	30	5150	846.333
Truk Kecil	35	5150	772.077
Truk Kecil	40	5150	714.370
Truk Kecil	45	5150	673.212
Truk Kecil	50	5150	648.604
Truk Kecil	55	5150	640.546
Truk Kecil	60	5150	649.037
Rata-rata S	40	5150	714.370

Sumber : Hasil Perhitungan

Pada Tabel 7. konsumsi BBM untuk truk kecil dengan kecepatan kendaraan 20 km/jam yaitu pada kondisi kecepatan rendah/kondisi macet biaya konsumsi bahan bakar lebih tinggi yaitu Rp. 1.044.495,-/1000 km dibandingkan pada kecepatan 60 km/jam yaitu biaya BBM nya sebesar Rp. 649.037,- /1000 km. Sedangkan pada kecepatan rata-rata 40 km/jam biaya BBM sebesar Rp. 714.370,-/1000 km.

Hasil Analisis Konsumsi BBM Truk Besar Metode PCI

Hasil survei kondisi lalu lintas di jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Juyo Martopo menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan bervariasi antara 20 – 60 Km/jam pada jam sibuk pagi dan sore. Kecepatan rata-rata dari ruas jalan tersebut adalah 40 km/jam.

Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk truk besar adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Konsumsi BBM Truk Besar

Jenis Kendaraan	S km/jam	Harga BBM (Rp/liter)	Biaya BBM Rp (Liter/1000 KM)
Truk Besar	20	5150	1.506.098
Truk Besar	25	5150	1.307.873
Truk Besar	30	5150	1.139.164
Truk Besar	35	5150	999.968
Truk Besar	40	5150	890.288
Truk Besar	45	5150	810.122
Truk Besar	50	5150	759.471
Truk Besar	55	5150	738.334
Truk Besar	60	5150	746.712
Rata-rata S	40	5150	890.288

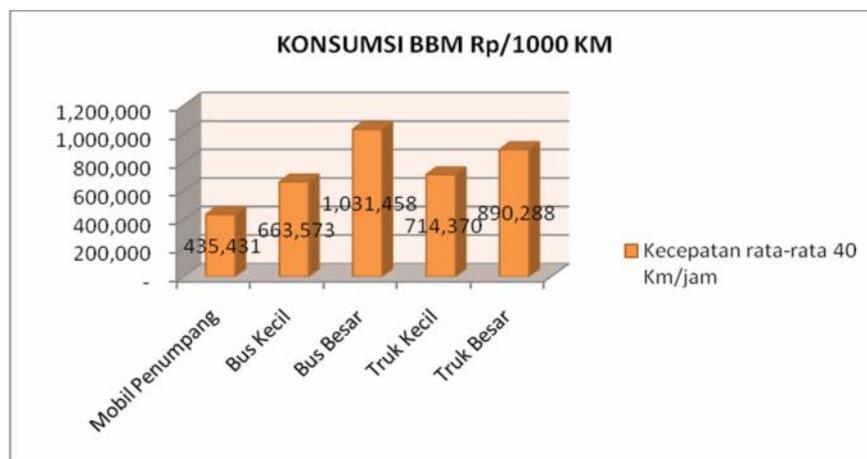
Sumber : Hasil Perhitungan

Pada Tabel 8. konsumsi BBM untuk truk besar dengan kecepatan kendaraan 20 km/jam yaitu pada kondisi kecepatan rendah/kondisi macet biaya konsumsi bahan bakar lebih tinggi yaitu Rp. 1.506.098,-/1000 km dibandingkan pada kecepatan 60 km/jam yaitu biaya BBM nya sebesar Rp. 746.712,- /1000 km. Sedangkan pada kecepatan rata-rata 40 km/jam biaya BBM sebesar Rp. 890.288,-/1000 km.

Hasil Pembahasan Konsumsi BBM Metode PCI

Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak metode PCI di wilayah Kota Bekasi dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam untuk jenis kendaraan mobil penumpang, bus kecil, bus besar, truk kecil dan truk besar pada jalan Ahmad Yani - Jln. Moh. Hasibuan - Jln. KH Noer Ali – Jln. Chairil Anwar – Jln. Camp. Margahayu – Jln. H. Mulyadi Joyo Martopo adalah seperti pada grafik berikut .

Gambar 3 memperlihatkan hasil analisis konsumsi Bahan BBM dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam di Wilayah Kota Bekasi



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 3. Grafik biaya BBM dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam pada berbagai jenis kendaraan di kota Bekasi.

Gambar 3. menunjukkan bahwa km/jam biaya konsumsi BBM di wilayah kota Bekasi pada kecepatan rata-rata yang terendah adalah jenis kendaraan mobil penumpang yaitu sebesar Rp. 435.431,- /1000 km dan yang biaya konsumsi BBM tertinggi adalah bus besar yaitu sebesar Rp. 1.031.458,-/1000 km.

Analisis Konsumsi BBM Metode Bina Marga

Metode konsumsi bahan bakar minyak pada metode Bina Marga dihitung berdasarkan pedoman perhitungan biaya operasi kendaraan No. Pd T-15-2005-B. Parameter-parameter perhitungan metode Bina Marga adalah merupakan penjumlahan nilai konstanta dan koefisien parameter BBM yaitu terdiri dari kecepatan rata-rata lalu lintas, percepatan rata-rata, simpangan baku percepatan, tanjakan dan turunan, dan jenis kendaraan yang digunakan.

Data Kondisi Jalan dan lalulintas di Ruas Jalan Kota Bekasi.

Tabel 9. Parameter Perhitungan Metode Bina Marga

Data Kondisi Jalan Dan Kondisi Lalulintas pada ruas jalan Persimpangan Jln. A. Yani				
No	Kondisi Jalan	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Kondisi Medan	Datar		Hasil Survey
2	Hambatan Samping	VL		Hasil Survey
3	Tanjakan Rata - Rata (R_R)	2,5	m/km	Tabel 4
4	Turunan Rata - Rata (F_R)	-2,5	m/km	Tabel 4

Tabel 10. Data Kondisi Lalu Lintas

No	Kondisi Lalu Lintas	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR)	98218	Kend / Hari	Hasil Survey
2	Volume Jam Sibuk	50121	Kend / Jam	Hasil Survey
3	Volume Jam Sibuk (V)	48097	smp / Jam	Pers MKJI
4	Kapasitas Jalan (C)	146315	smp / Jam	Pers MKJI
5	Volume Per Kapasitas (V/C)	0,3287		
6	Kecepatan Rata - Rata (V_R)	40	Km / Jam	Pers MKJI
7	Percepatan Rata - Rata (A_R)	0,0042	m/s^2	Pers MKJI
8	Simpangan Baku (SA)	0,38		

Sumber : MKJI dan Hasil Perhitungan

Hasil Perhitungan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak Metode Bina Marga adalah sebagai berikut :

Analisis Konsumsi BBM di Persimpangan Jln. Ahmad Yani – Jln. KH Noer Ali

Konsumsi bahan bakar minyak metode Bina Marga adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Tingkat Konsumsi BBM (KKB_{Mi})

a. Mobil Penumpang

$$\begin{aligned}
 KKB_{Mi} &= (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 + F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times \\
 &\quad DT_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times SA + \beta_9 \times BK \times \beta_{10} \times BK \times A_R + \beta_{11} \times \\
 &\quad BK \times SA)/1000 \\
 &= (23,78 + 1181,2/40 \times 0.0037 \times 40^2 + 1.265 \times 2,5 + 0,634 \times \\
 &\quad -2,5 + 0 + 0 + -0.638 \times 0.0042 + 36.21 \times 0,38 + 0 + 0 + 0) /1000 \\
 &= 0,2712
 \end{aligned}$$

b. Bus

$$\begin{aligned}
 \text{KKB Mi} &= (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 + F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times \\
 &\quad \text{DT}_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times \text{SA} + \beta_9 \times \text{BK} \times \beta_{10} \times \text{BK} \times A_R + \beta_{11} \times \\
 &\quad \text{BK} \times \text{SA})/1000 \\
 &= (129.60 + 1912.2/40 \times 0.0092 \times 40^2 + 7.231 \times 2.5 + 2.790 \times \\
 &\quad -2.5 + 0 + 0 + 266.4 \times 0.0042 + 13.86 \times 0.38 + 0 + 0 + \\
 &\quad 0) / 1000 \\
 &= 0,85077
 \end{aligned}$$

c. Truk

$$\begin{aligned}
 \text{KKB Mi} &= (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 + F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times \\
 &\quad \text{DT}_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times \text{SA} + \beta_9 \times \text{BK} \times \beta_{10} \times \text{BK} \times A_R + \beta_{11} \times \\
 &\quad \text{BK} \times \text{SA})/1000 \\
 &= (190.30 + 3829.7/40 \times 0.0196 \times 40^2 + 14.536 \times 2.5 + 7.225 \times - \\
 &\quad 2.5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 11.41 \times 25 \times 0.0042 + \\
 &\quad 10.92 \times 25 \times 0.38) / 1000 \\
 &= 1,3565
 \end{aligned}$$

2. Menghitung Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BIBBMj)

a. Mobil Penumpang

$$\begin{aligned}
 \text{BIBBMj} &= \text{KBB Mi} \times \text{HBMMj} \\
 &= 0,2712 \times \text{Rp. } 6.450,- \\
 &= \text{Rp. } 1749,24,- / \text{ km} \quad \text{Rp. } 1750,- / \text{ km}
 \end{aligned}$$

b. Bus

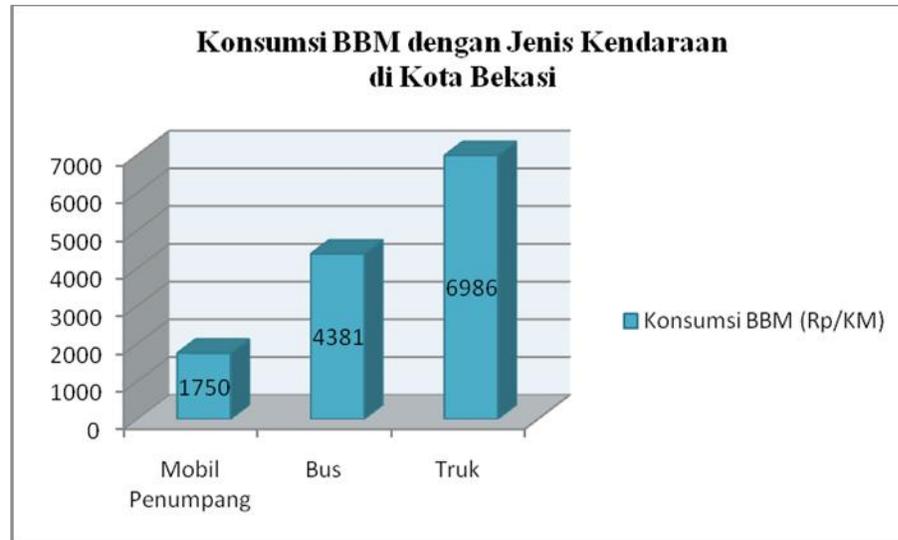
$$\begin{aligned}
 \text{BIBBMj} &= \text{KBB Mi} \times \text{HBMMj} \\
 &= 0,85077 \times \text{Rp. } 5.150,- \\
 &= \text{Rp. } 4381,4655,- / \text{ km} \quad \text{Rp. } 4381,- / \text{ km}
 \end{aligned}$$

c. Truk

$$\begin{aligned}
 \text{BIBBMj} &= \text{KBB Mi} \times \text{HBMMj} \\
 &= 1,3565 \times \text{Rp. } 5.150,- \\
 &= \text{Rp. } 6985,975 / \text{ km} \quad \text{Rp. } 6986,- / \text{ km}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. menunjukkan hasil perhitungan ruas persimpangan jalan Ahmad yani – jalan KH. Noer Ali kota Bekasi terhadap biaya konsumsi bahan bakar minyak yang di pengaruhi oleh kecepatan rata-rata pada ruas jalan tersebut yaitu sebesar 40 km/jam.

Grafik tersebut menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar minyak (BBM) pada kecepatan rata-rata 40 km/jam untuk mobil penumpang sebesar Rp. 1.750,- /km, Bus sebesar Rp. 4.381,- /km dan kendaraan truk sebesar Rp. 6.986,-/km.



Gambar 4. Grafik Konsumsi BBM di Jalan Ahmad Yani – jalan KH. Noer Ali Kota Bekasi

Analisis Konsumsi BBM di Ruas Persimpangan Jln. H. Joyo Martono – Jln. Chairil Anwar

Tabel 11. Parameter biaya BBM di Jln. H. Joyo Martono – Jln. Chairil Anwar

Data Kondisi Jalan Dan Kondisi Lalulintas pada ruas jalan Persimpangan Jln. A. Yani

No	Kondisi Jalan	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Kondisi Medan	Datar		Hasil Survey
2	Hambatan Samping	VL		Hasil Survey
3	Tanjakan Rata - Rata (R_R)	2,5	m/km	
4	Turunan Rata - Rata (F_R)	-2,5	m/km	

Tabel 12. Data kondisi lalulintas

No	Kondisi Lalu Lintas	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Lalu Lintas Harian Rata - Rata (LHR)	131761	Kend / Hari	Hasil Survey
2	Volume Jam Sibuk	47280	Kend / Jam	Hasil Survey
3	Volume Jam Sibuk (V)	84481	smp / Jam	Pers MKJI
4	Kapasitas Jalan (C)	216242	smp / Jam	Pers MKJI
5	Volume Per Kapasitas (V/C)	0,3907		
6	Kecepatan Rata - Rata (V_R)	40	Km / Jam	Pers MKJI
7	Percepatan Rata - Rata (A_R)	0,0050	m/s^2	Pers MKJI
8	Simpangan Baku (SA)	0,38		

Konsumsi bahan bakar minyak metode Bina Marga adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Tingkat Konsunsmi BBM (KKBMi)

a. Mobil Penumpang

$$\begin{aligned} \text{KKBMi} &= (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 + F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times \\ &\quad \text{DT}_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times \text{SA} + \beta_9 \times \text{BK} \times \beta_{10} \times \text{BK} \times A_R + \beta_{11} \times \\ &\quad \text{BK} \times \text{SA})/1000 \\ &= (23,78 + 1181,2/40 \times 0.0037 \times 40^2 + 1.265 \times 2,5 + 0,634 \times \\ &\quad -2,5 + 0 + 0 + -0.638 \times 0.0050 + 36.21 \times 0,38 + 0 + 0 + 0) \\ &\quad /1000 \\ &= 0,2139 \end{aligned}$$

b. Bus

$$\begin{aligned} \text{KKBMi} &= (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 + F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times \\ &\quad \text{DT}_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times \text{SA} + \beta_9 \times \text{BK} \times \beta_{10} \times \text{BK} \times A_R + \beta_{11} \times \\ &\quad \text{BK} \times \text{SA})/1000 \\ &= (129.60 + 1912.2/40 \times 0.0092 \times 40^2 + 7.231 \times 2.5 + 2.790 \times \\ &\quad -2.5 + 0 + 0 + 266.4 \times 0.0050 + 13.86 \times 0.38 + 0 + 0 + \\ &\quad 0) /1000 \\ &= 0,8510 \end{aligned}$$

c. Truk

$$\begin{aligned} \text{KKBMi} &= (\alpha + \beta_1/V_R + \beta_2 \times V_R^2 + \beta_3 \times R_R + \beta_4 + F_R + \beta_5 \times F_R^2 + \beta_6 \times \\ &\quad \text{DT}_R + \beta_7 \times A_R + \beta_8 \times \text{SA} + \beta_9 \times \text{BK} \times \beta_{10} \times \text{BK} \times A_R + \beta_{11} \times \\ &\quad \text{BK} \times \text{SA})/1000 \\ &= (190.30 + 3829.7/40 \times 0.0196 \times 40^2 + 14.536 \times 2.5 + 7.225 \times \\ &\quad -2.5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 11.41 \times 25 \times 0.0050 + \\ &\quad 10.92 \times 25 \times 0.38) / 1000 \\ &= 3,3161 \end{aligned}$$

2. Menghitung Konsumsi Bahan Bakar Minyak (BIBBMj)

a. Mobil Penumpang

$$\begin{aligned} \text{BIBBMj} &= \text{KBBMi} \times \text{HBBMj} \\ &= 0,2139 \times \text{Rp. } 6.450,- \\ &= \text{Rp. } 1379,85,- / \text{km} \quad \text{Rp. } 1380,- / \text{km} \end{aligned}$$

b. Bus

$$\begin{aligned} \text{BIBBMj} &= \text{KBBMi} \times \text{HBBMj} \\ &= 0,8510 \times \text{Rp. } 5.150,- \\ &= \text{Rp. } 4382,6031,- / \text{km} \quad \text{Rp. } 4383,- / \text{km} \end{aligned}$$

c. Truk

$$\begin{aligned} \text{BIBBMj} &= \text{KBBMi} \times \text{HBBMj} \\ &= 3,6433 \times \text{Rp. } 5.150,- \\ &= \text{Rp. } 17078,31 / \text{km} \quad \text{Rp. } 17078,- / \text{km} \end{aligned}$$

Gambar 5. Menunjukkan hasil perhitungan ruas persimpangan jalan jalan Chairil Anwar – jalan H. Joyo martono kota Bekasi terhadap biaya konsumsi bahan bakar minyak yang di pengaruhi oleh kecepatan rata-rata pada ruas jalan tersebut yaitu sebesar 40 km/jam. Terlihat bahwa konsumsi bahan bakar minyak (BBM) pada kecepatan rata-rata 40 km/jam untuk mobil penumpang sebesar Rp. 1.380,- /km, Bus sebesar Rp. 4.383,- /km dan kendaraan truk sebesar Rp. 17.078,-/km



Gambar 5. Grafik Konsumsi BBM di Jalan Chairil Anwar – jalan KH. H. Juyo Martono Kota Bekasi.

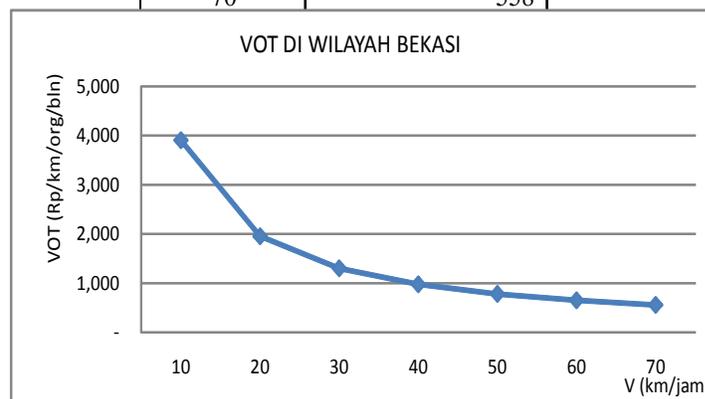
Analisis Nilai Waktu (*Value of Time, VOT*)

Analisis perhitungan nilai waktu (*Value Of Time*) di wilayah Kota Bekasi pada penelitian ini adalah menggunakan perbandingan antara upah rata-rata per bulan seseorang yang menggunakan kendaraan pribadi, dimana kecepatan kendaraan disepanjang ruas jalan Kota Bekasi berkisar antara 10 – 70 km/jam (data hasil survei, 2016).

Pendapatan rata – rata di wilayah Kota Bekasi sebesar Rp. 6.250.000,-/orang/bulan dengan upah rata-rata sebesar Rp. 39.063,-/jam/orang/bulan. Hasil perhitungan nilai waktu (VOT) di wilayah Bekasi seperti pada Tabel 13. Berikut.

Tabel 13. Hasil Analisis Nilai Waktu (VOT) di Wilayah Bekasi

V (km/jam)	VOT (Rp/km/orang/bulan)
10	3,906
20	1,953
30	1,302
40	977
50	781
60	651
70	558



Sumber : Hasil Analisis

Gambar 6. Grafik Nilai Waktu di wilayah Kota Bekasi

Dari hasil pengamatan perhitungan nilai waktu (VOT) di wilayah Bekasi, pada kecepatan 10 km/jam nilai waktunya sebesar Rp. 3.906,-/km/orang, sedangkan pada kecepatan 70 km/jam nilai waktunya sebesar Rp. 558,-/km/orang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) di pengaruhi oleh kondisi jalan terutama tingkat kecepatan kendaraannya, semakin tinggi kecepatan kendaraan pada suatu ruas jalan maka biaya yang dikeluarkannya semakin sedikit atau mahal demikian juga sebaliknya.
2. Pendapatan per kapita per bulan pada suatu wilayah berbeda-beda semakin tinggi tingkat pendapatannya maka tingkat perjalanan seseorang akan semakin tinggi dan kecepatan kendaraan yang tinggi nilai waktu perjalanan akan menjadi lebih murah demikian juga sebaliknya.
3. Hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar dengan metode PCI parameter yang dominan adalah kecepatan kendaraan dan jenis kendaraan sedangkan dengan metode Bina Marga dipengaruhi oleh kapasitas jalan, percepatan rata-rata, geometrik jalan

(tanjakan dan turunan), simpangan baku, berat kendaraan, kecepatan rata-rata kendaraan dan koefisien-koefisien yang mempengaruhinya.

4. Berdasarkan hasil perhitungan biaya konsumsi bahan bakar metode PCI dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam di peroleh bahwa konsumsi BBM mobil penumpang sebesar Rp. 435,431, /1000 km, bus besar sebesar Rp. 1.031.458,/1000 km dan truk besar sebesar Rp. 890.288,/1000 km. Sedangkan dengan metode Bina Marga, mobil penumpang sebesar Rp. 1.750,- / km, bus sebesar Rp. 4.381,-/km dan truk sebesar Rp. 6.986,- / km. Hal ini disebabkan karena metode Bina Marga memasukkan beberapa parameter dalam perhitungan.
5. Hasil perhitungan metode PCI nilainya lebih tinggi di bandingkan dengan metode Bina Marga.
6. Hasil analisis nilai waktu (VOT) di wilayah Kota Bekasi pada kecepatan 10 km/jam VOT nya sebesar Rp. 3.906,-/km/orang/bulan lebih tinggi jika dibandingkan pada kecepatan 70 km/jam yaitu sebesar Rp. Rp. 558,-/km/orang/bulan.

Saran

1. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk penelitian berikutnya yaitu dengan mengembangkan beberapa metode dalam menganalisis biaya konsumsi bahan bakar minyak (BBM) pada berbagai jenis kendaraan dan tingkat nilai waktu perjalanan (VOT) terhadap pendapatan seseorang pada suatu wilayah tertentu.
2. Peningkatan kinerja jalan perlu ditingkatkan untuk menekan besarnya biaya penggunaan jalan di wilayah perkotaan khususnya di Kota Bekasi.
3. Perlu di lakukan pengembangan penggunaan beberapa metode perhitungan berikutnya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari metode sebelumnya dengan memasukkan faktor-faktor lain yang mempengaruhinya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bennett R. Christopher, 2003, *Modelling Road User and Environmental Effect in HDM-4 RUE*. Volume 7, The University of Birmingham Edgbaston, United Kingdom.
- Nuryati Sri, 2014, Analisis Biaya Operasi Kendaraan Dan Nilai Waktu Perjalanan Di Wilayah Jabodetabek
- Bertha Maria dos Santos, 2011, *Journal Vehicle Operating, Accident and User Time Costs in Pavement Management Systems: Approach for Portuguese Conditions*, Volume 5, No. 8 (Serial No. 45), pp. 723-731
- Bertha Maria, 2011, *Journal A Simplified Road User Costs Model Portuguese Highways Development and Management*, Portugis.
- Bina Marga Dep. PU, 1995, *Perhitungan Biaya operasi kendaraan (BOK) untuk jalan perkotaan di Indonesia, Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM) Pd T-15-2005-B* Jakarta.
- Bina Marga Dep PU, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia(MKJI)*, Jakarta.
- Hoff & Overgaard dengan PT. Multi Phi Beta, 1992, *Road User Cost Model*, Directorate General of Highways, Ministry of Public Works.
- Herman, 1995, *Tesis Value of Travel Time of Passenger ar on Jakarta-Cikampek Toll Road*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hamidi, G.W., Ariany, F., Kwintaryana, W., 2013, *Analisis Biaya Perjalanan Akibat Tundaan Lalu Lintas (Studi kasus : Ruas Jalan dari Persimpangan Jl. I Gusti Ngurah Rai-Jl. Perum Griya sampai Persimpangan Jl. I Gusti Ngurah Rai – Jl. Siligita)*, Jurnal, Universitas Udayana Bali.
- Lembaga Afiliasi Penelitian dan Industri (LAPI) ITB, 1996, *Laporan Akhir Studi Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan-PT. Jasa Marga*, ITB Bandung.
- Rosid, H., 2006, *Tesis Effisiensi Rencana Fly Over Kalibanteng Kota Semarang dalam Mengatasi Kemacetan Dari Sisi Pengguna*, Universitas Diponegoro Semarang.

- Silvia, S., 1999, *Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Bandung
- Supardi, 2013, *Aplikasi Statika Dalam Penelitian Konsep Statistika yang lebih Komprehensif*, Jakarta
- Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung.
- Winaryo, ED, 2002, *Penaksiran Nilai waktu penumpang pribadi di kota Semarang (Studi kasus Jalan Majapahit-Jalan Simpang Lima)*, Tesis, Universitas Diponegoro Semarang.