



Hubungan antara Kerusakan Jalan dan Biaya Operasional Kendaraan Pada Jalan Kolektor Perkotaan Jember¹

Relationship Between Road and Operational Cost of Vehicles On Jember Collector Urban Street

Agustina Tri Lestari^a, Akhmad Hasanuddin^b, Willy Kriswardhana^{c, 2}

^a Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

^b Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember
id

ABSTRAK

Penilaian biaya operasional kendaraan menggunakan metode *Pacific Consultant International* (PCI). Penelitian dilakukan pada 6 ruas jalan kolektor di Kabupaten Jember yang diperbaiki tahun 2013-2015. Dari hasil analisis biaya operasional kendaraan didapatkan persamaan $Y = 0,3315x^2 - 65,339x + 6199,1$ dimana y adalah nilai BOK dan x adalah nilai PCI. Dari persamaan tersebut diketahui nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,8061 yang artinya tingkat keberhasilan dalam metode regresi ini adalah 0,8061 (model regresi dikatakan baik apabila nilai R^2 mendekati satu). Pada tahun 2016 dan tahun 2018 terdapat perbedaan pada nilai kondisi kerusakan jalan (nilai PCI). Perbedaan nilai BOK tahun 2016 dan 2018 pada ruas jalan Dr. Soebandi 1 = Rp. 487,69/km, pada ruas jalan Dr. Soebandi 2 = Rp. -146,7/km, pada ruas jalan Sarangan 1 = Rp. 1327,68/km, pada ruas jalan Sarangan 2 = Rp. -1,99/km, pada ruas jalan Cempaka = Rp. 2827,41/km, pada ruas jalan Tapaksiring = Rp. 1228,02/km, pada ruas jalan Yos Sudarso 1 = Rp. 808,7/km, pada ruas jalan Yos Sudarso 2 = Rp. -2,48/km, pada ruas jalan Wolter Monginsidi 1 = Rp. 544,48/km, dan pada ruas jalan Wolter Monginsidi 2 = Rp. -0,23/km.

Kata kunci: Biaya Operasional Kendaraan, Metode Pacific Consultant International, Pavement Condition Index

ABSTRACT

Assessment of operational costs of vehicles using the method of *Pacific Consultant International* (PCI). The research was conducted on 6 collector road segments in Jember Regency which was improved in 2013-2015. From result of analysis of operational cost of vehicle in year 2016 and year 2018 got equation $Y = 0,3315x^2 - 65,339x + 6199,1$ where y is BOK value and x is PCI value. From the equation is known value of coefficient of determination (R^2) = 0,8061 which means success rate in this regression method is 0,8061 (regression model is said good if value R^2 approach one). In 2016 and 2018 there is a difference in the value of road damage conditions (PCI values). Differences in the value of BOK in 2016 and 2018 on Dr. Soebandi 1 = Rp. 487.69 / km, on the Dr. Soebandi 2 = Rp. -146,7 / km, on Sarangan 1 = Rp. 1327.68 / km, on Sarangan 2 = Rp. -1.99 / km, on Cempaka = Rp. 2827,41 / km, on Tapaksiring = Rp. 1228.02 / km, on Yos Sudarso 1 = Rp. 808,7 / km, on Yos Sudarso 2 = Rp. -2.48 / km, on Wolter Monginsidi 1 = Rp. 544.48 / km, and on Wolter Monginsidi 2 = Rp. -0.23 / km.

Keywords: Vehicles Operational Costs, Pacific Consultant International Method, Pavement Condition Indeks

¹ Info Artikel: Received 4 April 2018, Received in revised form 26 April, Accepted 26 Mei 2018

² E-mail: (A.T. Lestari), damha_sipilunej@gmail.co.id (A. Hasanuddin), willy.teknik@unej.ac.id (W. Kriswardhana),

PENDAHULUAN

Kondisi jalan yang rusak akan berdampak pada kecepatan kendaraan yang melintasinya. Kecepatan akan semakin menurun pada jalan yang kondisinya semakin buruk. (Kusdiantoro, 2014). Apabila kondisi jalan yang mengalami kerusakan tersebut tidak segera dilakukan perbaikan maka biaya yang dikeluarkan akan lebih besar, semakin lama kerusakan jalan tersebut dibiarkan maka semakin besar pula biaya operasional kendaraan. (Damayanti, 2004). Dengan hubungan antara kondisi kerusakan jalan terhadap kecepatan dan kondisi kerusakan jalan terhadap Biaya Operasional Kendaraan (BOK) maka kecepatan berbanding terbalik dengan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang dimana kecepatan yang semakin menurun akan mengakibatkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) akan semakin besar.

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya total yang dibutuhkan untuk beroperasinya suatu kendaraan pada kondisi lalu lintas dan jalan untuk satu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh (Rp/km). Biaya Operasional Kendaraan (BOK) ini dihitung dengan menggunakan metode *Pacific Consultant International (PCI)*. Perhitungan metode PCI ini berdasarkan kecepatan tempuh bergerak yang melewati ruas jalan yang ditinjau. (Arafat, 2014). Perhitungan komponen BOK metode *PCI* masih dalam satuan per 1000 km sehingga untuk mendapatkan nilai satuan per km diperlukan jarak dari yang dialui, untuk kecepatan (running speed) dalam km/jam. (Burhamtoro, 2016)

Perhitungan dilakukan pada dua kondisi yaitu pada kondisi jalan di tahun 2016 dan pada kondisi jalan di tahun 2018 kemudian dilakukan perbandingan BOK dari keduanya. Penelitian ini dilakukan pada 6 ruas jalan kolektor di Jember (Jalan Dr Soebandi, Jalan Sarangan, Jalan Tapaksiring, Jalan Cempaka, Jalan Yos Sudarso, Jalan Wolter Monginsidi) yang diperbaiki pada tahun 2013-2015.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kota Jember dengan mengambil ruas jalan yang berada di bawah pengawasan Dinas Perkerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Jember. Adapun lokasi-lokasi penelitian yang dimaksud, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Ruas Jalan Kolektor

No	Kecamatan	Nama Ruas Jalan	Dimensi		Tahun Perbaikan
			Panjang (m)	Lebar (m)	
1.	Patrang	Cempaka	322	7	2013
2.	Patrang	Dr. Soebandi 1	392	7	2013
3.	Patrang	Dr. Soebandi 2	259	7	2015
4.	Sumbersari	Sarangan 1	200	7	2013
5.	Sumbersari	Sarangan 2	264	7	2015
6.	Sumbersari	Yos Sudarso 1	1650	7	2014
7.	Sumbersari	Yos Usdarso 2	800	7	2015
8.	Sumbersari	Wolter Monginsidi 1	2200	7	2014
9.	Sumbersari	Wolter Monginsidi 2	1018	7	2015
10.	Sumbersari	Tapaksiring	200	7	2013

Dari lokasi tersebut, kemudian dilakukan survei kerusakan dengan menggunakan metode *Pavement Condition Index* dan survei kecepatan dengan menggunakan alat *Speed Gun*. Dalam melakukan survei kerusakan jalan ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti peralatan survei, yang meliputi denah/layout, formulir survei, *roll meter*, alat tulis dan kamera. Data kerusakan digunakan untuk penilaian kualitas jalan. Sedangkan data kecepatan kendaraan digunakan dalam perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) ketika melintas pada jalan yang rusak baik, rusak sedang dan rusak parah. Pelaksanaan survei kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan metode *Pacific Consultant International* digunakan untuk perhitungan BOK. Dimana ada tahapan pada masing-masing metode antara lain :

1. Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

a. Penentuan Nilai Kadar Kerusakan (*Density*)

Kadar kerusakan merupakan presentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu unit segmen. Menetapkan *density* (kadar kerusakan) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Density: } \frac{Ad}{As} \times 100\% \quad (1)$$

atau

$$\text{Density : } \frac{Ld}{As} \times 100\% \quad (2)$$

dengan Ad = luas total jenis kerusakan untuk tiap tingkat kerusakan (m^2), Ld = Panjang total jenis kerusakan untuk tiap kerusakan (m), As = luas total unit segmen (m^2)

b. Penentuan Nilai Pengurangan (*Deduct Value*)

Deduct value adalah nilai pengurangan untuk tiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan antara *deduct value* dan *density*.

c. Penentuan Jumlah Pengurangan Ijin Maksimum (m)

Dalam penentuan jumlah pengurangan ijin maksimum (m) dilakukan tahapan-tahapan di bawah ini :

- Jika hanya satu *deduct value* dengan nilai > 5 untuk lapangan udara dan > 2 untuk jalan, maka total *deduct value* digunakan sebagai *corrected deduct value*, jika tidak maka dilanjutkan pada tahap berikut ini;
- Urutkan *deduct value* dari nilai terbesar;
- Menentukan nilai m dengan menggunakan rumus:

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV) \quad (3)$$

dengan m = nilai izin *deduct value*, HDV = nilai tertinggi dari *deduct value*

d. Penentuan Nilai Pengurangan Terkoreksi Maksimum (*CDV*)

Nilai *corrected deduct value* (*CDV*) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dengan nilai *CDV* dengan pemilihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah *deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (disebut juga dengan nilai q). Nilai maksimum *CDV* (*Corrected Deduct Value*) ditentukan secara iterasi sebagai berikut :

- Menentukan nilai pengurang DV yang nilainya lebih besar 5 untuk bandara atau jalan tanpa perkerasan, dan nilai pengurang DV lebih besar 2 untuk jalan dengan perkerasan;

- Menentukan nilai pengurang total atau TDV dengan menambahkan seluruh nilai DV;
- Menentukan nilai CDV dari q dan nilai pengurang total (TDV) dengan menggunakan nilai koreksi dalam kurva hubungan TDV dan CDV.

e. Hitungan PCI

Nilai PCI dihitung dengan mengurangkan nilai 100 dengan CDV maksimum pada setiap segmen jalan dengan menggunakan persamaan:

$$PCI_s = 100 - CDV \quad (4)$$

dengan $PCI_s = Pavement Condition Index$ untuk tiap segmen, $CDV = Corrected Deduct Value$ untuk tiap segmen

Sedangkan untuk mencari nilai PCI secara keseluruhan :

$$PCI = \frac{\sum PCI_s}{N} \quad (5)$$

dengan $PCI = Nilai Pavement Condition Index$ total, $PCI_s = Nilai Pavement Condition Index$ untuk tiap segmen, $N = Jumlah$ segmen

Tabel 2. Klasifikasi Kondisi Jalan

Tingkat Kondisi Perkerasan	Rentang Nilai
Sempurna (<i>Excellent</i>)	85 – 100
Sangat Baik (<i>Very Good</i>)	70 – 85
Baik (<i>Good</i>)	55 – 70
Sedang (<i>Fair</i>)	40 – 55
Jelek (<i>Poor</i>)	25 – 40
Sangat Jelek (<i>Very Poor</i>)	10 – 25
Gagal (<i>Failed</i>)	0 – 10

Sumber: Shahin, M.Y. (dalam Kurnia, 1996)

2. Metode Pacific Consultant International (PCI)

Persamaan untuk menghitung biaya operasional kendaraan dapat dilihat pada Rumus 6.

$$BOK = BTT + BT \quad (6)$$

dengan $BOK = Biaya$ operasional kendaraan (Rp/km), $BTT = Biaya$ tidak tetap (Rp/km), $BT = Biaya$ tetap (Rupiah/km).

Tabel 3. Daftar Harga Satuan Komponen Biaya Operasional Kendaraan Mobil

No	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
1	Mobil penumpang	Rp/kend	247.083.000
2	Bensin	Rp/liter	7.400
3	Ban kendaraan	Rp/ban	755.000
4	Oli mesin	Rp/liter	87.500
5	Mekanik/Montir	Rp/jam	10.700

a. Biaya Tetap (*Standing Cost* atau *Fixed Cost*)

Menurut Anonim (dalam Arafat, 2000), biaya tetap merupakan penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari biaya penyusutan, biaya awak kendaraan, biaya asuransi dan biaya bunga modal. Persamaan untuk biaya tetap dapat dilihat pada Rumus 7. Secara detail masing-masing biaya tetap dapat dilihat pada Tabel 3.

$$BT = B_{pi} + B \quad (7)$$

dengan BT = Biaya tetap (Rp/km), B_{pi} = Biaya depresiasi/penyusutan kendaraan (Rp/km), B_{ki} = Biaya awak kendaraan (Rp/km).

Tabel 4. Persamaan untuk Perhitungan Biaya Tetap

No	Nama Persamaan	Mobil Penumpang	Bus	Truk
1	Penyusutan (penyusutan/1000 km) dari harga kendaraan	$Y = 1 / (2,5 S + 100)$	$Y = 1 / (6 S + 315)$	$Y = 1 / (6 S + 210)$
2	Travelling Time pengemudi & kondektur (jam kerja/1000 km)	<i>Tidak Ada karena pengemudi adalah pemilik kendaraan</i>	$Y = 1000 / S$	$Y = 1000 / S$
3	Asuransi (asuransi/1000 km) dari harga kendaraan	$Y = 38 / (500 S)$	$Y = 60 / (2571,42857 S)$	$Y = 61 / (1714,28571 S)$
4	Bunga Modal (Bunga Modal/1000 km) dari harga kendaraan	$Y = 150 / (500 S)$	$Y = 150 / (2571,42857 S)$	$Y = 150 / (1714,28571 S)$

Dimana S = kecepatan rata-rata kendaraan/ kecepatan bergerak

(Sumber: Anonim (dalam Arafat, 2000))

b. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost* atau *Running Cost*)

Menurut Anonim (dalam Arafat, 2000), biaya tidak tetap (*variable cost* atau *running cost*) merupakan penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan dan biaya ban. Persamaan untuk biaya tidak tetap dinyatakan dengan Rumus 8. Secara detail masing-masing biaya tidak tetap dapat dilihat pada Tabel 4.

$$BTT = B_{iBBMj} + B_{Oi} + B_{pi} + B_{ui} + B_{Bi} \quad (8)$$

dengan BTT = Besaran biaya tidak tetap (Rp/km), B_{iBBMj} = Biaya konsumsi bahan bakar minyak (Rp/km), B_{Oi} = Biaya konsumsi oli (Rp/km), B_{pi} = Biaya Pemeliharaan (Rp/km), B_{ui} = Biaya upah tenaga pemeliharaan (Rp/km), B_{Bi} = Biaya konsumsi ban (Rp/km).

Tabel 5. Persamaan untuk Perhitungan Biaya Tidak Tetap

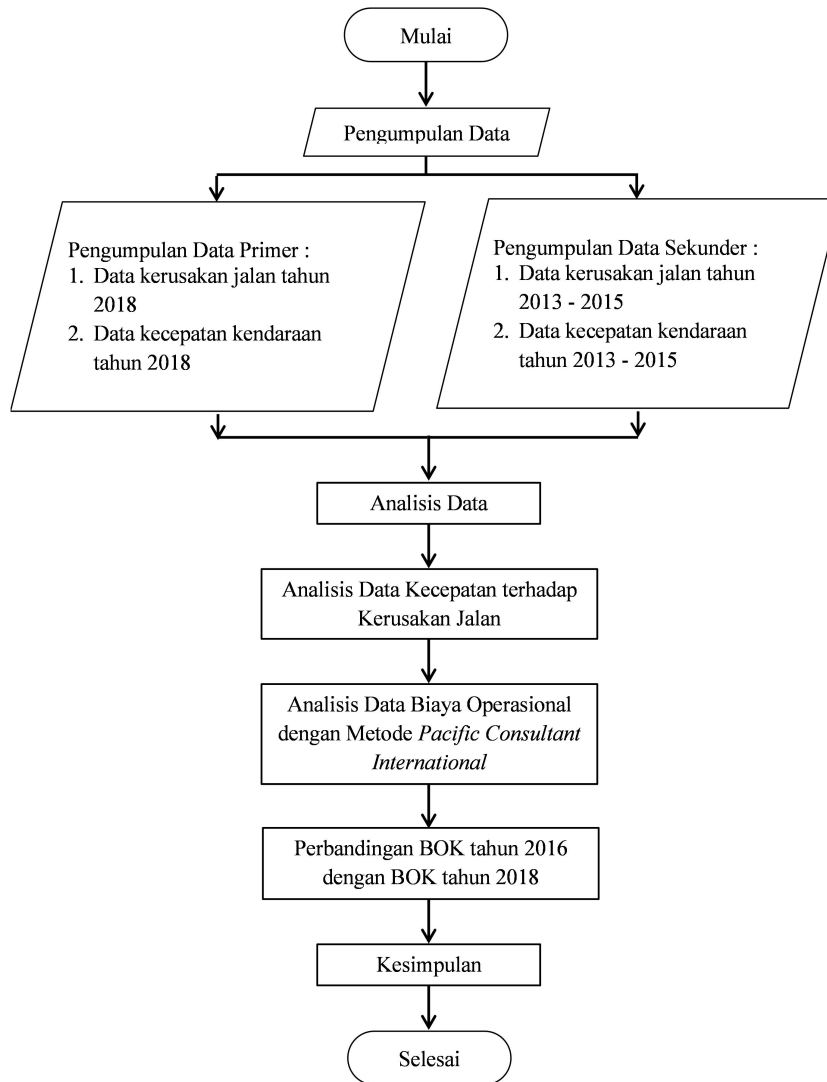
No	Nama Persamaan	Mobil Penumpang	Truk	Bus
1	Konsumsi Bahan Bakar (liter/1000km) non tol / jalan arteri	$Y = 0,05693 S^2 + 6,42593 S + 269,18567$	$Y = 0,21692 S^2 - 24,15490 S + 954,78624$	$Y = 0,21557 S^2 - 24,17699 S + 947,80862$
2	Konsumsi Oli Mesin (liter/1000 km) non toll /	$Y = 0,00037 S^2 - 0,04070 S +$	$Y = 0,00209 S^2 - 0,24413 S +$	$Y = 0,00186 S^2 - 0,22035 S +$

	jalan arteri	22,0405	13,29445	12,06486
3	Pemeliharaan (pemeliharaan/1000km)	$Y = 0,0000064 S + 0,0005567$	$Y = 0,0000332 S + 0,0020891$	$Y = 0,000019 S + 0,00154$
4	Mekanik/ Montir (jam kerja/1000 km)	$Y = 0,00362 S + 0,36267$	$Y = 0,02311 S + 1,97733$	$Y = 0,01511 S + 1,212$
5	Ban Kendaraan (ban/1000 km)	$Y = 0,0008848 S + 0,0045333$	$Y = 0,0012356 S + 0,0065667$	$Y = 0,0015553 S + 0,0059333$

Dimana S = kecepatan rata-rata kendaraan/ kecepatan bergerak

(Sumber: Anonim (dalam Arafat, 2000))

Diagram Alur dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data nilai PCI dan data kecepatan kendaraan pada tahun 2016 diperoleh dari Halinda Sheisar Kurnia dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Rekapitulasi Nilai PCI pada Tahun 2016

No	Nama Ruas Jalan	Panjang (m)	Nilai PCI Per-Ruas Jalan	
1	Dr. Soebandi 1	392	24,75	Sedang (<i>Fair</i>)
2	Dr. Soebandi 2	259	77,33	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
3	Sarangan 2	200	33,5	Baik (<i>Good</i>)
4	Sarangan 2	264	94,33	Sempurna (<i>Excellent</i>)
5	Cempaka	322	22,75	Sangat Jelek (<i>Very Poor</i>)
6	Tapaksiring	200	24	Sangat Jelek (<i>Very Poor</i>)
7	Yos Sudarso 1	1650	47,41	Sedang (<i>Fair</i>)
8	Yos Sudarso 2	800	88,88	Sempurna (<i>Excellent</i>)
9	Wolter Monginsidi 1	2200	53,09	Sedang (<i>Fair</i>)
10	Wolter Monginsidi 2	1018	97,36	Sempurna (<i>Excellent</i>)

(Sumber: Kurnia, 2016)

Tabel 7. Rekapitulasi Kecepatan Tahun 2016

No	Nama Ruas Jalan	Panjang (m)	Kecepatan (km/jam)
1	Dr. Soebandi 1	392	20,986
2	Dr. Soebandi 2	259	30,964
3	Sarangan 2	200	21,712
4	Sarangan 2	264	42,815
5	Cempaka	322	20,769
6	Tapaksiring	200	22,720
7	Yos Sudarso 1	1650	38,407
8	Yos Sudarso 2	800	38,543
9	Wolter Monginsidi 1	2200	27,235
10	Wolter Monginsidi 2	1018	42,815

(Sumber : Kurnia, 2016)

Data kerusakan jalan tahun 2018 diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan. Pengukuran dilakukan sesuai dengan stationing jalan yang mengalami kerusakan. Kondisi kerusakan jalan setiap segmen akan berbeda sesuai dengan keadaan di lapangan. Data nilai PCI tahun 2018 dan data kecepatan kendaraan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 8. Rekapitulasi Nilai PCI pada Tahun 2018

No	Nama Ruas Jalan	Panjang (m)	Nilai PCI Per-Ruas Jalan	
1	Dr. Soebandi 1	392	35,5	Jelek (<i>Poor</i>)
2	Dr. Soebandi 2	259	68,67	Baik (<i>Good</i>)
3	Sarangan 2	200	83,5	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
4	Sarangan 2	264	93,67	Sempurna (<i>Excellent</i>)
5	Cempaka	322	100	Sempurna (<i>Excellent</i>)
6	Tapaksiring	200	55,5	Baik (<i>Good</i>)
7	Yos Sudarso 1	1650	85,29	Sempurna (<i>Excellent</i>)
8	Yos Sudarso 2	800	88,5	Sempurna (<i>Excellent</i>)
9	Wolter Monginsidi 1	2200	77,955	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
10	Wolter Monginsidi 2	1018	100	Sempurna (<i>Excellent</i>)

Tabel 9. Rekapitulasi Kecepatan Tahun 2018

No	Nama Ruas Jalan	Panjang (m)	Kecepatan (km/jam)
1	Dr. Soebandi 1	392	32,193
2	Dr. Soebandi 2	259	34,867
3	Sarangan 2	200	40,407
4	Sarangan 2	264	44,587

5	Cempaka	322	34,900
6	Tapaksiring	200	32,440
7	Yos Sudarso 1	1650	43,313
8	Yos Sudarso 2	800	51,593
9	Wolter Monginsidi 1	2200	43,027
10	Wolter Monginsidi 2	1018	47,660

1. Biaya Operasional Kendaraan

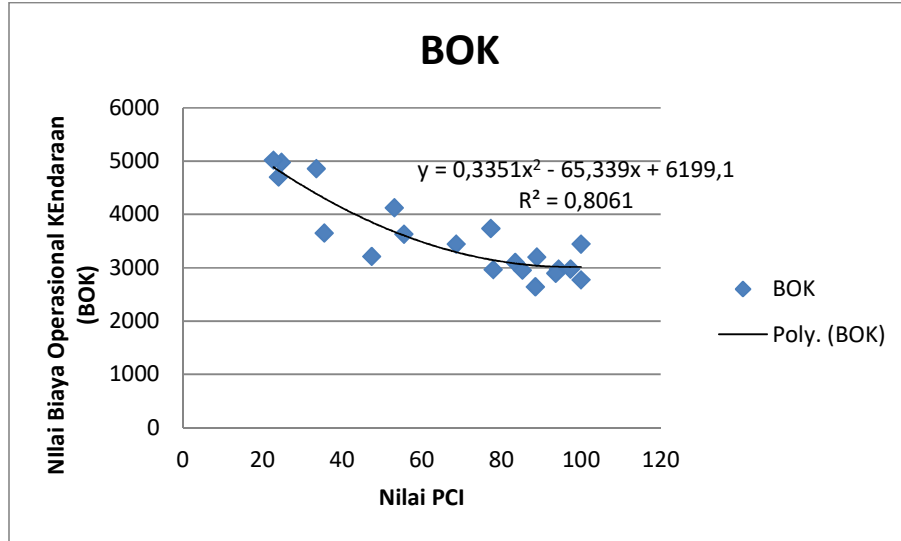
Hasil survei kecepatan kendaraan digunakan dalam perhitungan biaya operasional kendaraan. Perhitungan biaya operasional kendaraan menggunakan Pedoman Perhitungan *Pacific Consultant International* yang meliputi biaya tidak tetap (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*). Biaya tetap dan biaya tidak tetap dijumlahkan untuk memperoleh biaya operasional total kendaraan yang dibutuhkan. Adapun nilai BOK pada kondisi tahun 2016 dan tahun 2018 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 10. Rekapitulasi Nilai BOK

No	Nama Ruas Jalan	Panjang (m)	Nilai BOK per km (Rp)	
			2016	2018
1	Dr. Soebandi 1	392	4976	3647
2	Dr. Soebandi 2	259	3735	3440
3	Sarangan 1	200	4856	3094
4	Sarangan 2	264	2972	2891
5	Cempaka	322	5013	3438
6	Tapaksiring	200	4700	3627
7	Yos Sudarso 1	1650	3208	2948
8	Yos Sudarso 2	800	3200	2640
9	Wolter Monginsidi 1	2200	4122	2962
10	Wolter Monginsidi 2	1018	2972	2769

2. Perbandingan nilai BOK pada tahun 2016 dan tahun 2018

Pada tahun 2016 telah dilakukan penelitian di ruas jalan yang sama, dimana dihasilkan data kerusakan jalan dan data kecepatan kendaraan yang melintas. Kemudian data kecepatan kendaraan diolah dengan metode *Pacific Consultant International* yang kemudian didapat analisa nilai BOK. Nilai PCI dan nilai BOK pada tahun 2016 dan tahun 2018 pada masing-masing kondisi dapat digambarkan dalam sebuah grafik seperti di bawah ini.



Gambar 2. Grafik nilai BOK dan Nilai Kualitas Jalan (PCI) pada Jenis Kendaraan Mobil Tahun 2016 dan Tahun 2018

Dari Gambar 4.8. tersebut dapat dilihat bahwa nilai BOK dan nilai PCI pada tahun 2016 dan tahun 2018 mempunyai persamaan $Y = 0,3315x^2 - 65,339x + 6199,1$ dimana y adalah nilai BOK dan x adalah nilai PCI. Dari persamaan tersebut diketahui nilai koefisien determinasi (R^2)= 0,8061 yang artinya tingkat keberhasilan dalam metode regresi ini adalah 0,8061 (model regresi dikatakan baik apabila nilai R^2 mendekati satu).

PENUTUP

Kesimpulan

1. Dari hasil analisis biaya operasional kendaraan pada tahun 2016 dan tahun 2018 didapatkan persamaan $Y = 0,3315x^2 - 65,339x + 6199,1$ dimana y adalah nilai BOK dan x adalah nilai PCI.
2. Nilai koefisien determinasi (R^2)= 0,8061 yang artinya tingkat keberhasilan dalam metode regresi ini adalah 0,8061 (model regresi dikatakan baik apabila nilai R^2 mendekati satu).
3. Pada tahun 2016 dan tahun 2018 terdapat perbedaan pada nilai kondisi kerusakan jalan (nilai PCI). Perbedaan nilai BOK tahun 2016 dan 2018 pada ruas jalan Dr. Soebandi 1 = Rp. 487,69/km, pada ruas jalan Dr. Soebandi 2 = Rp. -146,7/km, pada ruas jalan Sarangan 1 = Rp. 1327,68/km, pada ruas jalan Sarangan 2 = Rp.-1,99/km, pada ruas jalan Cempaka = Rp. 2827,41/km, pada ruas jalan Tapaksiring = Rp. 1228,02/km, pada ruas jalan Yos Sudarso 1 = Rp. 808,7/km, pada ruas jalan Yos Sudarso 2 = Rp. -2,48/km, pada ruas jalan Wolter Monginsidi 1 = Rp. 544,48/km, dan pada ruas jalan Wolter Monginsidi 2 = Rp. -0,23/km.
4. Untuk kendaraan yang melambat karena pengaruh kendaraan didepannya atau kendaraan yang bermuatan lebih tidak perlu dihitung. Pada survei kecepatan sebaiknya dilakukan pada kondisi geometri jalan yang lurus sehingga tidak mempengaruhi kecepatan kendaraan kecuali kerusakan jalan yang ditinjau.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2005), *Pedoman Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan Bagian I: Biaya Tidak Tetap (Running Cost)*. Departemen PU.
- Arafat, M. Yasir. 2014. *Analisis Biaya Operasional Kendaraan dan Waktu Perjalanan (Studi Kasus: Penutupan Median Bundaran Lamyong Dan Pemilihan Rute Melalui Jalan Inoeng Bale Darussalam)*. Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh
- Burhamtoro. *Biaya Angkut Stationary Container System Pada Pengangkutan Sampah*. Politeknik Negeri Malang. Malang
- Damayanti, Cesillia. 2004. *Penghematan Biaya Operasi Kendaraan Akibat Kondisi Permukaan Jalan*. Universitas Kristen Maranatha. Bandung.
- Kusdiantoro, Irvan. 2014. *Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor (Studi Kasus: Jalan Kartosuro – Klaten)*. Universitas Sebelah Maret. Surakarta.
- Kurnia, Halinda Sheisar. 2016. *Laju Penurunan Kualitas Jalan Per Tahun Di Kabupaten Jember*. Universitas Jember. Jember.
- Nuryati, Sri. *Analisis Biaya Operasi Kendaraan Dan Nilai Waktu Perjalanan Di Wilayah Jabodetabek*. Universitas Islam 45.
- Putri, Vidya Annisah. 2016. *Identifikasi Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentus (Studi Kasus Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung)*. Universitas Lampung. Lampung
- Setiadi, Amar . 2015. *Analisis Waktu Tempuh Perjalanan Kendaraan Ringan Kota Samarinda. (Studi Kasus Jln. HM. Kadire Oening-A. Wahab Syahrani-M. Yamin-Letjen Suprpto)*. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda. Samarinda
- Universitas Jember. 2011. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.