

## MODEL BIAYA PERJALANAN MOBIL PRIBADI (STUDI KASUS PERJALANAN DARI KOTA MALANG KE KOTA BATU)

Haikal<sup>1</sup>, Marjono<sup>2</sup>, Burhamtoro<sup>3</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>1</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>2</sup>, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang<sup>3</sup>

haikalthaleb07@gmail.com<sup>1</sup>, marjono@polinema.ac.id<sup>2</sup>, burhamtoro@polinema.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Banyaknya penggunaan mobil pribadi dalam pemilihan moda transportasi tidak bisa dihindarkan disaat ini. Maraknya penggunaan mobil pribadi juga menjadi salah satu akibat dari menumpuknya kendaraan di jalanan dan menyebabkan kemacetan. Studi terbaru ini mengkaji tentang model biaya berdasarkan kecepatan perjalanan kendaraan mobil pribadi. Penelitian ini menggunakan metode survei menghitung jarak perjalanan, waktu, dan kecepatan rata-rata perjalanan. Hasil Model Biaya Perjalanan Mobil Pribadi diperoleh persamaan  $Y = 19,77X^2 - 1294,6X + 25986$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,936$  untuk Tipe Kendaraan 1500 CC dan  $Y = 6,1781X^2 - 420,61X + 9345,4$  dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,956$  untuk Tipe Kendaraan 2500 CC, dengan kata lain model regresi dikatakan baik apabila nilai  $R^2$  mendekati satu. Variabel Y menunjukkan biaya transportasi (Rupiah/km) dan variabel X menunjukkan kecepatan (km/jam). Biaya perjalanan rata-rata Tipe Kendaraan 2500 CC dengan kecepatan perjalanan 33 Km/jam sebesar Rp 5.521,09/Km, dan biaya perjalanan rata-rata Tipe Kendaraan 1500 CC dengan kecepatan perjalanan 27 Km/jam sebesar Rp 2.777,34/Km.

**Kata kunci** : model biaya, mobil pribadi, Kecepatan Perjalanan

### ABSTRACT

*The use of private cars in the selection of transportation modes is inevitable at this time. The widespread use of private cars is also one of the consequences of the accumulation of vehicles on the streets and causing congestion. This latest study examines the cost model based on the travel speed of private cars. This study uses a survey method to calculate the travel distance, time, and average speed of the trip. The results of the Private Car Travel Cost Model obtained the equation  $Y = 19.77X^2 - 1294.6X + 25986$  with a coefficient of determination  $R^2 = 0.936$  for Vehicle Type 1500 CC and  $Y = 6,1781X^2 - 420.61X + 9345.4$  with a coefficient of determination  $R^2 = 0.956$  for Vehicle Type 2500 CC, in other words the regression model is said to be good if the  $R^2$  value is close to one. Variable Y indicates transportation costs (Rupiah/km) and variable X indicates speed (km/hour). The average travel cost for Vehicle Type 2500 CC with a travel speed of 33 Km/hour is IDR 5,521.09/Km, and the average travel cost for Vehicle Type 1500 CC with a travel speed of 27 Km/hour is IDR 2,777.34/Km.*

**Keywords** : cost model, private car, travel speed

### 1. PENDAHULUAN

Tidak memungkiri bahwa keindahan Kota Batu banyak menarik masyarakat kota lain untuk mengunjungi Kota Batu sebagai salah satu destinasi wisata. Kota Malang yang berdekatan dengan Kota Batu juga menjadi salah satu penyumbang wisatawan yang berkunjung ke Kota Batu untuk berlibur. Jika dilihat dari geografisnya jalan dari Kota Malang ke Kota Batu dilewati oleh beberapa tanjakan dan turunan, lalu dilewati juga oleh beberapa simpang, yang

dimana biasanya menjadikan kota batu terjadi kemacetan disaat akhir pekan dan hari libur.

Dalam setiap perjalanan kendaraan memerlukan biaya operasional untuk menunjang perjalanan tersebut, baik penggunaan kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. Banyak faktor yang membuat biaya operasional itu bisa tinggi atau rendah adalah kecepatan. Kecepatan menjadi salah dari faktor untuk menghitung biaya operasional kendaraan, semakin tinggi kecepatan akan semakin rendah biaya operasionalnya, sebaliknya semakin rendah suatu

kecepatan kendaraan akan semakin tinggi biaya operasional kendaraan tersebut.

Dalam penelitian ini dipilih 2 jenis kendaraan yaitu Honda Freed dan Pajero Sport. Dasar pemilihan kedua kendaraan ini adalah memiliki perbedaan jenis bahan bakar, dan memiliki besaran silinder yang berbeda, dengan begitu bisa menjadi pembandingan untuk kedua kendaraan tersebut.

Berdasarkan pemaparan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari berapa besaran biaya operasional kendaraan untuk perjalanan dari Kota Malang menuju Kota Batu, yang akan disajaikan dalam bentuk model biaya dengan pendektan kecepatan kendaraan.

### Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian studi ini dipilih acuan dari masing – masing jalan sebagai titik awal dan titik akhir perjalanan, yang dimana dipilih titik awal perjalanan ada di Kampus Politeknik Negeri Malang, dan titik akhir perjalanan ada di Taman Wisata Selecta Batu. (Haikal, 2021)



(Sumber : google maps)

**Gambar 1** Lokasi Penelitian

### Biaya Operasional Kendaraan

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (2002) , Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah biaya yang secara ekonomi terjadi karena dioperasikannya satu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. BOK juga memiliki pengertian lain yaitu penjumlahan dari biaya bahan bakar, biaya pelumas mesin, biaya ban, biaya perawatan, biaya penyusutan, suku bunga, biaya asuransi, upah pengemudi dan overhead yang masing-masing dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan yang biaya variabel per 1.000 km (Yanagiya, 1990). Sebaliknya, Lavinson (2005) dan Sugiyanto (2011) berpendapat bahwa perhitungan biaya variabel per km. Biaya tetap meliputi pajak kendaraan, asuransi kecelakaan, dan uji fisik kendaraan yang diperhitungkan dalam satu tahun (Burhamtoro, 2012).

### Persamaan *Pacific Consultant Internasional*

Secara garis besar model *PCI* ini menyatakan bahwa BOK adalah penjumlahan dari biaya gerak (running cost) dan biaya tetap (standing cost). Biaya tidak tetap terdiri dari biaya bahan bakar, biaya oli / pelumas, biaya pemakaian ban, biaya pemeliharaan, biaya overhead, lalu untuk Biaya Tetap sendiri terdiri dari biaya asuransi, bunga modal, depresiasi, dan nilai waktu. Adapun rumus *PCI* untuk kendaraan GOL.I sebagai berikut:

1. Persamaan Konsumsi Bahan Bakar  
 $Y = 0,05693 \times S^2 - 6,42593 \times S + 269,18567 \dots\dots\dots(1)$
2. Persamaan Konsumsi Oli Mesin  
 $Y = 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405 \dots\dots\dots(2)$
3. Persamaan Pemakaian Ban  
 $Y = 0,0008848 \times S - 0,0045333 \dots\dots\dots(3)$
4. Persamaan Biaya Suku Cadang  
 $Y = 0,0000064 \times S + 0,0005567 \dots\dots\dots(4)$
5. Persamaan Biaya Mekanik  
 $Y = 0,00362 \times S + 0,36267 \dots\dots\dots(5)$
6. Persamaan Depresiasi  
 $Y = 1 / (2,5 \times S + 100) \dots\dots\dots(6)$
7. Persamaan Suku Bunga  
 $Y = 150 / (500 \times S) \dots\dots\dots(7)$
8. Persamaan Asuransi  
 $Y = 38 / (500 \times S) \dots\dots\dots(8)$

Ket:

S = Kecepatan Perjalanan (km/jam)

### Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan mempengaruhi besarnya “biaya variabel” dalam pergerakan kendaraan dari tempat awal ke tempat akhir perjalanan. Pengertian kecepatan kendaraan yang digunakan dalam konteks ini mengacu pada nilai pergerakan kendaraan dalam jarak per satuan waktu, dinyatakan dalam satuan km/jam, meliputi kecepatan sesaat, kecepatan bergerak dan kecepatan perjalanan (Arifin, 2007).

## 2. METODE

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data yaitu survei lapangan dengan melakukan perjalanan kendaraan yang dimulai dari polinema dan berakhir di taman selecta. Untuk data yang dicatat adalah data tentang jarak perjalanan, waktu perjalanan. Pengolahan data dilakukan dengan analisis kecepatan kendaraan menurut hasil survei lapangan yang dilakukan pada hari kerja maupun pada hari libur.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

BOK mobil pribadi dihitung untuk dua kondisi, yaitu berdasarkan pada kondisi hari kerja dan pada kondisi hari

libbur. Jenis kendaraan yang digunakan sebagai acuan adalah mobil Honda Freed tahun 2014 dan Pajero Sport tahun 2020, dengan menggunakan acuan harga pendekatan ekonomi pada akhir bulan Juni 2021. Rekapitulasi dan analisis BOK untuk mobil pribadi pada berbagai variasi kecepatan mengacu pada hasil studi Haikal (2021), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 hingga Tabel 4 berikut

**Tabel 1.** Rekap Kecepatan Kendaraan Hari Weekday Tipe CC 2500

No	Tanggal	Periode	Kecepatan Berangkat (km/jam)	Kecepatan Pulang (km/jam)
1	Senin, 3 Mei 2021	Pagi	34,78	37,75
		Siang	27,69	33,68
		Sore	29,27	28,50
2	Selasa, 4 Mei 2021	Pagi	28,55	33,20
		Siang	27,69	33,68
		Sore	29,27	28,50
3	Rabu, 5 Mei 2021	Pagi	34,78	37,75
		Siang	27,69	33,68
		Sore	29,27	28,50
4	Kamis, 29 April 2021	Pagi	37,93	38,96
		Siang	27,69	33,68
		Sore	29,27	28,50
5	Jumat, 7 Mei 2021	Pagi	34,78	37,75
		Siang	27,69	33,68
		Sore	27,18	30,94

Sumber : Perhitungan

**Tabel 2.** Rekap Kecepatan Kendaraan Hari Weekend Tipe CC 2500

No	Tanggal	Periode	Kecepatan Berangkat (km/jam)	Kecepatan Pulang (km/jam)
1	Sabtu, 1 Mei 2021	Pagi	34,78	37,75
		Siang	28,64	25,34
		Sore	24,49	22,10
2	Minggu, 2 Mei 2021	Pagi	37,93	38,96
		Siang	29,56	31,88
		Sore	28,76	27,46

Sumber : Perhitungan

**Tabel 3.** Rekap Kecepatan Kendaraan Hari Weekday Tipe CC 1500

No	Tanggal	Periode	Kecepatan Berangkat (km/jam)	Kecepatan Pulang (km/jam)
1	Senin, 3 Mei 2021	Pagi	26,75	33,20
		Siang	27,69	33,68
		Sore	29,37	31,41
2	Selasa, 1 Juni 2021	Pagi	28,28	28,40
		Siang	29,56	31,88
		Sore	28,76	27,46
3	Rabu, 2 Juni 2021	Pagi	24,86	20,06
		Siang	24,22	20,66
		Sore	24,49	22,10
4	Kamis, 3 Juni 2021	Pagi	24,86	20,06
		Siang	24,22	20,66
		Sore	24,49	22,10
5	Jumat, 4 Juni 2021	Pagi	28,28	28,40
		Siang	29,56	31,88

Sumber : Perhitungan

Sore 28,76 27,46

Sumber : Perhitungan

**Tabel 4.** Rekap Kecepatan Kendaraan Hari Weekend Tipe CC 1500

No	Tanggal	Periode	Kecepatan Berangkat (km/jam)	Kecepatan Pulang (km/jam)
1	Sabtu, 5 Juni 2021	Pagi	24,86	20,06
		Siang	24,22	20,66
		Sore	24,49	22,10
2	Minggu, 2 Mei 2021	Pagi	28,28	28,40
		Siang	29,56	31,88
		Sore	28,76	27,46

Sumber : Perhitungan

Langkah Perhitungan BOK dengan metode PCI untuk mobil Tipe Kendaraan 1500 CC sebagai berikut :

- Menentukan besarnya besarnya kecepatan yang digunakan kendaraan tersebut (kecepatan berdasarkan rerata dari survei)

$$V = 27 \text{ km/jam saat berangkat dan pulang}$$

- Menghitung faktor-faktor komponen Biaya Operasi Kendaraan seperti berikut:

- Faktor Konsumsi Bahan Bakar (Fbb)

$$\begin{aligned} Fbb &= 0,05693 \times S^2 - 6,42593 \times S + 269,18567 \\ &= (41,50197) - (173,49363) + 269,18567 \\ &= 137,19 \end{aligned}$$

- Faktor Konsumsi Minyak Pelumas (Fmp)

$$\begin{aligned} Fmp &= 0,00037 \times S^2 - 0,04070 \times S + 2,20405 \\ &= (0,26973) - (1,0989) + 2,20405 \\ &= 1,375 \end{aligned}$$

- Faktor Konsumsi Ban (Fkb)

$$\begin{aligned} Fkb &= 0,0008848 \times S - 0,0045333 \\ &= (0,0238896) - 0,0045333 \\ &= 0,019 \end{aligned}$$

- Faktor Biaya Suku Cadang (Fpc)

$$\begin{aligned} Fpc &= 0,0000064 \times S + 0,0005567 \\ &= (0,0001728) - 0,0005567 \\ &= 0,00073 \end{aligned}$$

- Faktor Biaya Tenaga Kerja (Fpk)

$$\begin{aligned} Fpk &= 0,00362 \times S + 0,36267 \\ &= (0,09774) + 0,36267 \\ &= 0,460 \end{aligned}$$

f) Faktor Depresiasi (Fdp)

$$\begin{aligned} \text{Fdp} &= 1 / (2,5 S + 100) \\ &= \frac{1}{(67,5+100)} \\ &= 0,0052 \end{aligned}$$

g) Faktor Bunga Modal (Fbm)

$$\begin{aligned} \text{Fbm} &= 150 / (500 \times S) \\ &= \frac{150}{(13.500)} \\ &= 0,0111 \end{aligned}$$

h) Faktor Asuransi (Fas)

$$\begin{aligned} \text{Fas} &= 38 / (500 \times S) \\ &= \frac{38}{(13.500)} \\ &= 0,0028 \end{aligned}$$

3. Menghitung Biaya Operasional Kendaraan Saat Berangkat

a) Konsumsi Bahan Bakar

$$\begin{aligned} &= 137,19 \times \text{Harga satuan Bahan Bakar} \\ &= 137,19 \times 9.000 \\ &= \text{Rp } 1.234.687,77 \end{aligned}$$

b) Konsumsi Minyak Pelumas

$$\begin{aligned} &= \text{Fmp} \times \text{Harga satuan Minyak Pelumas} \\ &= 1,375 \times 67.500 \\ &= \text{Rp } 92.803,05 \end{aligned}$$

c) Konsumsi Ban

$$\begin{aligned} &= \text{Fkb} \times \text{Harga satuan Ban} \\ &= 0,019 \times 570.000 \\ &= \text{Rp } 11.033,09 \end{aligned}$$

d) Biaya Suku Cadang

$$\begin{aligned} &= \text{Fpc} \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} \\ &= 0,00073 \times (136.800.000) \\ &= \text{Rp } 99.795,60 \end{aligned}$$

e) Biaya Tenaga kerja

$$\begin{aligned} &= \text{Fpk} \times \text{Harga upah mekanik perjam} \\ &= 0,460 \times 21.225 \\ &= \text{Rp } 9.772,20 \end{aligned}$$

f) Depresiasi

$$\begin{aligned} &= \text{Fdp} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} \\ &= 0,0052 \times 0,5 \times (136.800.000) \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 355.324,68$$

g) Bunga Modal

$$\begin{aligned} &= \text{Fbm} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan terdepresiasi} \\ &= 0,0111 \times 0,5 \times (136.800.000) \\ &= \text{Rp } 760.000,00 \end{aligned}$$

h) Asuransi

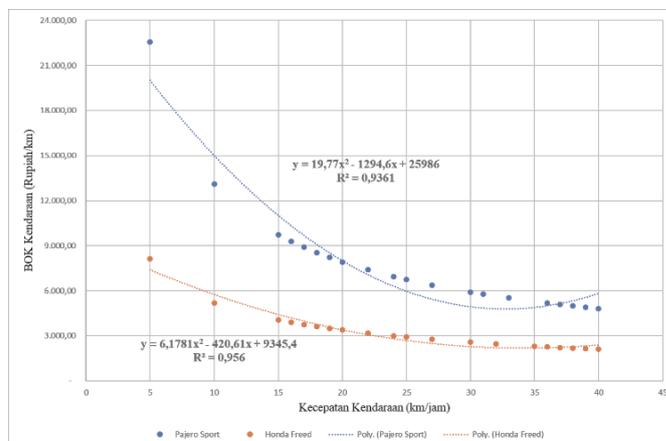
$$\begin{aligned} &= \text{Fas} \times 0,5 \times \text{Harga kendaraan baru} \\ &= 0,0028 \times 0,5 \times 152.000.000 \\ &= \text{Rp } 213.925,93 \end{aligned}$$

i) Overhead

Karena pada golongan I dianggap merupakan "mobil pribadi" maka untuk overheadnya dianggap = 0.

4. Menjumlahkan hasil pada point 3, didapat biaya sebesar Rp 2.777.000,34 per 1000 km untuk sekali jalan dengan kecepatan rata-rata 27 km/jam, karena saat perjalanan pulang memiliki kecepatan yang sama, maka hasilnya dikali dua, dengan biaya total pulang pergi sebesar Rp 5.554.000,68 per 1000 km. Setelah itu hasil tersebut dikonferensikan ke satuan Rp/km dengan di bagi 1000, dengan begitu di dapat biaya sebesar Rp 5.354,68 per km di hari kerja.

Dari hasil perhitungan diatas dapat dibuat grafik persamaan kuadrat antara hubungan BOK dengan kecepatan, Adapun grafik persamaan disajikan dalam gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hubungan antara BOK dengan Kecepatan

Pada gambar 1 menunjukkan hasil model biaya perjalanan mobil pribadi diperoleh persamaan  $Y = 19,77X^2 - 1294,6X + 25986$  dengan  $R^2 = 0,9361$  untuk kendaraan Pajero Sport dan  $Y = 6,1781X^2 - 420,61X + 9345,4$  dengan  $R^2 = 0,956$  untuk kendaraan Pajero Sport. Variabel Y menunjukkan biaya transportasi (Rupiah/km) dan variabel X menunjukkan kecepatan (km/jam)

Berdasarkan hasil studi penelitian kecepatan perjalanan pada Haikal (2021), didapatkan rata-rata kecepatan masing-masing kendaraan, dengan kecepatan honda freed 27 km/jam saat hari kerja dan 27 km/jam saat hari libur, sedangkan untuk kendaraan Pajero Sport didapatkan kecepatan rata-rata 30 km/jam saat hari kerja dan 31 km/jam saat hari libur.

Hasil dari perhitungan metode PCI dengan Tipe Kendaraan 2500 CC yang mewakili dengan penggunaan bahan bakar pertamina dex pada saat dilakukan perjalanan dari kota malang – kota batu secara pulang pergi menghasilkan biaya perjalanan sebesar Rp 11.432,02/km saat hari kerja dan Rp 11.548,31/km saat hari libur, dengan itu selisih BOK antara hari kerja dengan hari libur sebesar Rp 116,29/km. Sedangkan penggunaan Tipe Kendaraan 1500 CC yang mewakili penggunaan bahan bakar pertamax saat dilakukan perjalanan dari kota malang – kota batu secara pulang pergi menghasilkan biaya perjalanan sebesar Rp 5.554,68/km saat hari kerja dan Rp 5.704,44/km saat hari libur, dengan itu selisih BOK antara hari kerja dengan hari libur sebesar Rp 149,76/km

#### 4. KESIMPULAN

Hasil model biaya perjalanan mobil pribadi diperoleh persamaan  $Y = 19,77X^2 - 1294,6X + 25986$  dengan  $R^2 = 0,9361$  untuk kendaraan Pajero Sport dan  $Y = 6,1781X^2 - 420,61X + 9345,4$  dengan  $R^2 = 0,956$  untuk kendaraan Pajero Sport.

BOK kendaraan Pajero Sport untuk pulang pergi menghasilkan biaya perjalanan sebesar Rp 11.432,02/km saat hari kerja dan Rp 11.548,31/km saat hari libur, dengan itu selisih BOK antara hari kerja dengan hari libur sebesar Rp 116,29/km. Sedangkan BOK mobil honda freed yang untuk pulang pergi menghasilkan biaya perjalanan sebesar Rp 5.554,68/km saat hari kerja dan Rp 5.704,44/km saat hari libur, dengan itu selisih BOK antara hari kerja dengan hari libur sebesar Rp 149,76/km

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim,1987, Persamaan PCI (Pasific Consultant International) , PT. Pasific Consultant International.

- [2] Arifin, M. Z., “Analisa Efektifitas Fasilitas Zebra Cross Pada Jalan MT. Haryono dan Jalan Gajayana”, Jurnal Rekayasa Sipil, 2007; 1(1):13-24, Malang.
- [3] Burhamtoro, “Optimizing of Transportation Municipal Solid Waste at Malang City”. An Interdisciplinary Studies Seminar (ISS) in Natural Resources and Environmental Management, Graduate School, University of Brawijaya, pp.77-78, Malang, July 2012.
- [4] Haikal, “Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Studi Kasus Perjalanan Dari Kota Malang Ke Kota Batu,” Skripsi. Malang. Politeknik Negeri Malang. 2021.
- [5] Republik Indonesia. 2002. Surat Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Jakarta
- [6] Sugiyanto, G., Munawar, A., Malkhamah, S., & Sutomo, H. (2011). Pengembangan Model Biaya Kemacetan bagi Pengguna Mobil Pribadi di Daerah Pusat Perkotaan Yogyakarta. Jurnal Transportasi, 11(2).