

## Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Akibat Dari Pembangunan Jalan Baru: Studi Kasus Pembangunan Ruas Jalan Latoma-Routa Kabupaten Konawe

Muammar Makmur<sup>1,\*</sup>, Adris Ade Putra<sup>1</sup>, Riyan Abdillah Takdir<sup>1</sup>, Muzammil Makmur<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Koresponden\*, Email: [muammarmakmur@uho.ac.id](mailto:muammarmakmur@uho.ac.id).

Info Artikel	Abstract
Diajukan : 10 April 2024 Diperbaiki : 29 April 2024 Disetujui : 3 Mei 2024	<i>The development of road infrastructure plays a crucial role in supporting economic growth and improving community welfare. One of the important indicators that need to be analyzed in the context of road infrastructure development is Vehicle Operating Cost (VOC). With the construction of new road sections, there is significant potential for changes in VOC. Several factors that can affect VOC due to new road construction include improved road quality, reduced congestion, and changes in travel distance. This study aims to analyze the impact of new road construction on VOC. The research will explore to what extent the new road construction can provide cost efficiency for vehicle users. The method used to analyze Vehicle Operating Cost (VOC) is the travel speed method developed by PT Jasa Marga in collaboration with LAPI ITB. Based on the analysis, the VOC savings is the difference between the VOC of the existing Latoma-Routa road section and the VOC of the new Latoma-Routa road section. This cost saving is the benefit value of the construction of the new Latoma-Routa road section due to the travel distance savings of 145.27 km from Latoma to Routa or vice versa. Based on the analysis results, the VOC savings for motorcycles is Rp. 97,177 per vehicle, for cars is Rp. 912,987 per vehicle, and for trucks is Rp. 1,198,907 per vehicle.</i>

Keywords: Road, Savings, VOC

### Abstrak

Pembangunan infrastruktur jalan memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu indikator penting yang perlu dianalisis dalam konteks pembangunan infrastruktur jalan adalah Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Dengan adanya pembangunan ruas jalan baru, terdapat potensi perubahan signifikan terhadap BOK. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi BOK akibat pembangunan jalan baru antara lain adalah peningkatan kualitas jalan, pengurangan kemacetan, dan perubahan jarak tempuh. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pembangunan ruas jalan baru terhadap BOK. Penelitian ini akan menggali sejauh mana pembangunan ruas jalan baru dapat memberikan efisiensi biaya bagi para pengguna kendaraan. Metode yang digunakan untuk melakukan analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah metode kecepatan tempuh yang dikembangkan oleh PT Jasa Marga bekerja sama dengan LAPI ITB. Berdasarkan hasil analisis, penghematan BOK adalah selisih dari BOK ruas jalan eksisting Latoma-Routa dengan BOK ruas jalan baru Latoma-Routa. Biaya penghematan ini merupakan nilai manfaat dengan dibangunnya ruas jalan baru Latoma-Routa karena adanya penghematan jarak tempuh sepanjang 145,27 Km dari Latoma ke Routa ataupun sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis diperoleh biaya penghematan BOK untuk jenis kendaraan motor sebesar Rp.97.177 per kendaraan, mobil sebesar Rp. 912.987 per kendaraan, dan truk sebesar Rp. 1198.907.

Kata kunci: Jalan, Penghematan, BOK

## 1. PENDAHULUAN

Aksesibilitas merupakan suatu ukuran kenyamanan yang digunakan untuk mencapai suatu lahan atau lokasi kegiatan menggunakan sistem jaringan transportasi [1]. Aksesibilitas sebagai derajat kemudahan yang diberikan oleh sistem transportasi untuk mencapai tujuan tertentu dalam suatu wilayah, yang dipengaruhi oleh empat komponen utama yaitu sistem transportasi, karakteristik tanah, penawaran dan permintaan transportasi, serta karakteristik pengguna [2], Aksesibilitas dapat diukur melalui jarak dan waktu. Suatu tempat yang memiliki jarak berdekatan dapat dikatakan memiliki aksesibilitas baik. Dibandingkan jarak, faktor waktu lebih

dominan, sebab jika waktu tempuh yang diperlukan lebih pendek untuk menuju suatu tempat akan dinyatakan memiliki aksesibilitas yang lebih baik meskipun memiliki jarak yang relatif jauh, sebaliknya aksesibilitas dikatakan kurang baik jika waktu tempuh yang diperlukan lebih lama walaupun jarak yang ditempuh lebih dekat. Sistem jaringan transportasi yang menghubungkan antar tempat atau lokasi sangat menentukan tinggi rendahnya aksesibilitas. Salah satu jenis jaringan transportasi yang paling mendasar adalah jaringan transportasi darat yang dalam hal ini adalah prasarana jalan.

Pembangunan infrastruktur jalan merupakan salah satu upaya penting dalam meningkatkan konektivitas dan pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Di Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara, proyek pembangunan ruas jalan Latoma-Routa menjadi bagian strategis dalam pengembangan infrastruktur transportasi. Pembangunan jalan baru ini diharapkan dapat memperbaiki aksesibilitas antar wilayah, mendukung mobilitas penduduk, serta memfasilitasi distribusi barang dan jasa secara efektif.

Namun, dibalik manfaat yang diharapkan dari pembangunan jalan baru, terdapat implikasi yang perlu dianalisis secara mendalam, terutama terkait dengan biaya operasional kendaraan (BOK). Biaya Operasional Kendaraan adalah total biaya yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan yang mencakup biaya tetap dan biaya variable [3]. BOK mencakup berbagai aspek biaya yang timbul selama kendaraan digunakan dalam kegiatan operasional sehari-hari [4].

Salah satu faktor yang mempengaruhi BOK adalah kondisi jalan itu sendiri. Jalan yang baru dan mulus cenderung mengurangi gesekan kendaraan, sehingga menghemat konsumsi bahan bakar. Selain itu, perbaikan kualitas jalan juga dapat mengurangi frekuensi perawatan kendaraan akibat kerusakan yang disebabkan oleh jalan berlubang atau tidak rata. Namun, tahap konstruksi jalan baru dapat menyebabkan gangguan sementara terhadap lalu lintas, yang mungkin memperlambat waktu tempuh dan meningkatkan konsumsi bahan bakar secara sementara.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pembangunan ruas jalan baru terhadap BOK. Penelitian ini akan menggali sejauh mana pembangunan ruas jalan baru dapat memberikan efisiensi biaya bagi para pengguna kendaraan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengurangan BOK dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap penghematan biaya operasional transportasi secara keseluruhan di daerah-daerah yang mengalami perbaikan infrastruktur jalan yang signifikan [5].

## **2. METODE**

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengumpulkan dan menganalisis data terkait BOK sebelum dan sesudah pembangunan ruas jalan Latoma-Routa. Data akan dikumpulkan melalui survei langsung di lokasi tinjauan dengan mengumpulkan data-data kondisi jalan, survey kecepatan kendaraan dan survey lalu lintas harian.

### **2.1 Jenis-Jenis dan Sumber Data**

Jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis; yakni data primer dan data sekunder. Data primer akan diperoleh secara langsung di lapangan melalui observasi dan survei. Sedangkan data sekunder akan diperoleh melalui stakeholder. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data panjang jalan eksisting dan rencana jalan baru Latoma-Routa. Data primer dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Data Geometrik Jalan
- Volume lalu lintas

- Harga kendaraan bermotor
- Harga BBM

## 2.2 Metode Analisis Data`

Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dalam penelitian ini menggunakan metode kecepatan tempuh yang dikembangkan oleh PT Jasa Marga bekerja sama dengan LAPI ITB. Metode ini menggunakan persamaan-persamaan yang bergantung pada besarnya kecepatan. Komponen-komponen Biaya Operasional Kendaraan adalah sebagai berikut [6]:

### a. Penggunaan bahan bakar

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dibagi atas 3 golongan sebagai berikut:

$$\text{Penggunaan bahan bakar gol. I} = 0.05693 V^2 - 6,42593V + 269,18576 \quad (1)$$

$$\text{Penggunaan bahan bakar gol. IIA} = 0.21692 V^2 - 24,11549V + 954,78624 \quad (2)$$

$$\text{Penggunaan bahan bakar gol. IIB} = 0.21557 V^2 - 24,17699V + 947,80862 \quad (3)$$

### b. Penggunaan minyak pelumas

Penggunaan dasar minyak pelumas untuk jalan non tol dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Penggunaan minyak pelumas gol. I} = 0.00037 V^2 - 0.04070V + 2.20403 \quad (4)$$

$$\text{Penggunaan minyak pelumas gol. IIA} = 0.00209 V^2 - 0.24413V + 13.29445 \quad (5)$$

$$\text{Penggunaan minyak pelumas gol.IIB} = 0.00186 V^2 - 0.22035V + 12.06486 \quad (6)$$

### c. Penggunaan Ban

Ada tiga faktor yang dapat mempengaruhi kondisi atau umur ban, yaitu:

1. *Rolling friction*, adalah gesekan antara ban dengan permukaan jalan.
2. Gaya longitudinal dan transversal yang mengakibatkan gesekan pada sebagian permukaan ban.
3. Gesekan akibat *driving force*, yang disebabkan oleh tekanan udara yang terjadi pada saat kendaraan melakukan tanjakan dan atau pengurangan kecepatan.

Dengan memperhatikan kriteria kesederhanaan dan kemudahan dalam mengimplementasikan, maka digunakan model PCI sebagai berikut:

$$\text{Gol. I} : Y = 0.0008848 V - 0.0045333 \quad (7)$$

$$\text{Gol. IIA} : Y = 0.0012356 V - 0.0064667 \quad (8)$$

$$\text{Gol. IIB} : Y = 0.0015553 V - 0.0059333 \quad (9)$$

Dimana : Y = pemakaian ban per 1000km

V = kecepatan berjalan (*running speed*)

### d. Pemeliharaan

Biaya pemeliharaan terdiri dari biaya suku cadang dan upah montir/ tenaga kerja yang berlaku untuk perhitungan BOK pada jalan. Sedangkan menurut PCI persamaannya adalah sebagai berikut:

#### 1. Suku Cadang

$$\text{Gol. I} : Y = 0.0000064 V + 0.0005567 \quad (10)$$

$$\text{Gol. IIA} : Y = 0.0000332 V + 0.0020891 \quad (11)$$

$$\text{Gol. IIB} : Y = 0.0000191 V + 0.0015400 \quad (12)$$

Dimana: Y = pemeliharaan suku cadang per 1000 km

#### 2. Montir

$$\text{Gol. I} : Y = 0.00362 V + 0.36267 \quad (13)$$

$$\text{Gol. IIA : } Y = 0.02311 V + 1.97733 \quad (14)$$

$$\text{Gol. IIB : } Y = 0.01511 V + 1.21200 \quad (15)$$

Dimana: Y = jam montir per 1000 km

e. Depresiasi

Biaya depresiasi berlaku untuk perhitungan BOK pada jalan. Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Gol. I : } Y = 1/(2.5 V + 125) \quad (16)$$

$$\text{Gol. IIA : } Y = 1/(9.0 V + 450) \quad (17)$$

$$\text{Gol. IIB : } Y = 1/(6.0 V + 300) \quad (18)$$

Dimana: Y = depresiasi per 1000 km, sama dengan nilai  $\frac{1}{2}$  nilai depresiasi dari kendaraan

f. Traveling Time Pengemudi

Biaya traveling time pengemudi dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Gol. I : } Y = \text{tidak ada}$$

$$\text{Gol. IIA : } Y = 1000/V \quad (19)$$

$$\text{Gol. IIB : } Y = 1000/V \quad (20)$$

g. Asuransi

Biaya asuransi dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Gol. I : } Y = 38/(500V) \quad (21)$$

$$\text{Gol. IIA : } Y = 60/(2571,42857V) \quad (22)$$

$$\text{Gol. IIB : } Y = 61/(1714,28571V) \quad (23)$$

h. Bunga Modal

Biaya bunga modal dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Gol. I : } Y = 150/(500V) \quad (24)$$

$$\text{Gol. IIA : } Y = 150/(2571,42857V) \quad (25)$$

$$\text{Gol. IIB : } Y = 150/(1714,28571V) \quad (26)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menganalisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Ruas Jalan Latoma-Routa diperlukan informasi data tentang jalan eksisting. Berikut ini data jalan eksisting yang digunakan untuk menghitung biaya operasi kendaraan.

**Tabel 1.** Data kondisi Geometrik Jalan Eksisting Latoma-Routa

No	Kondisi Jalan	Nilai	Satuan
1	Ruas Jalan	Latoma-Routa	
2	Panjang Ruas	229,08	Km
3	Lebar Jalan	11	m
4	Lebar bahu	2	m
5	Kondisi medan	Datar	
6	Hambatan samping	rendah	
7	Derajat tikungan	15	°/km

### 3.1 Analisis Kecepatan Kendaraan

Pengukuran kecepatan kendaraan dilakukan pada tiga jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, mobil penumpang dan truk. Tiap-tiap jenis kendaraan diambil sampel sebanyak 10 kendaraan dalam periode 1 jam. Berikut ini adalah kecepatan rata-rata tiga jenis kendaraan pada Lokasi penelitian yang disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kecepatan Kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Kecepatan
	MC/LV/HV	(Km/Jam)
1	MC	41,73
2	LV	45,38
3	HV	35,23

### 3.2 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

#### 3.2.1 Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BTT) BOK

##### a. Biaya Bahan Bakar (BiBBM)

**Tabel 3.** Biaya Bahan Bakar (BiBBM)

Jenis Kendaraan	KBBM	HBBM	BiBBM
	Liter/Km	Rp/Liter	Rp/Km
MC	0,030050842	10.000	301
LV	0,305366276	10.000	3.054
HV	0,363651106	6.800	2.473

##### b. Biaya Oli (BO)

**Tabel 4.** Biaya Oli (BO)

Jenis Kendaraan	KO	HO	BO
	Liter/Km	Rp/Liter	Rp/Km
MC	0,006295922	40.000,00	251,84
LV	0,00652006	60.000,00	391,20
HV	0,006610896	60.000,00	396,65

##### c. Biaya Suku Cadang (BP)

**Tabel 5.** Biaya Suku Cadang (BP)

Jenis Kendaraan	P	HKB	BP
		Rupiah	Rp/Km
MC	0,000000247	25.000.000	6,18
LV	0,000003596	300.000.000	1.078,68
HV	2,2128E-06	600.000.000	1.327,68

## d. Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan (BU)

**Tabel 6.** Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan (BU)

Jenis Kendaraan	JP	UTP	BU
	(jam/km)	Rupiah/Jam	Rp/Km
MC	0,00015412	37.500,00	5,78
LV	0,003025977	37.500,00	113,47
HV	0,001744254	37.500,00	65,41

## e. Biaya (BB)

**Tabel 7.** Biaya (BB)

Jenis Kendaraan	KB	HB	BB
	(EBB/km)	Rupiah/Ban	Rupiah/Km
MC	2,48735E-05	175.000,00	4,35
LV	0,000250535	680.000,00	170,36
HV	0,000242877	775.000,00	188,23

## f. Rekapitulasi Biaya Tidak Tetap (BTT)

**Tabel 8.** Rekapitulasi Biaya Tidak Tetap (BTT)

Jenis Kendaraan	BiBBM	BO	BP	BU	BB	BTT
	Rupiah/Km	Rupiah/Km	Rupiah/Km	Rupiah/Km	Rupiah/Km	Rupiah/Km
MC	300,51	252	6,18	5,78	4,35	568,66
LV	3053,66	391	1078,68	113,47	170,36	4807,38
HV	2472,83	397	1327,68	65,41	188,23	4450,80

**3.2.2 Perhitungan Biaya Tetap (BT) BOK**

## a. Biaya Penyusutan

**Tabel 9.** Biaya Penyusutan

Jenis Kendaraan	Penyusutan	HKB	Biaya Penyusutan
		Rupiah	Rupiah/Km
MC	1,30819E-06	25.000.000	32,70
LV	1,74746E-06	300.000.000	524,24
HV	1,9556E-06	600.000.000	1.173,36

## b. Biaya Awak Kendaraan

**Tabel 10.** Biaya Awak Kendaraan

Jenis Kendaraan	Traveling time awak kendaraan	Upah/ Jam	Biaya Awak Kendaraan
	Jam/ km	Rupiah	Rupiah/Km
MC	0	18.750	-
LV	0,022037923	18.750	413,21
HV	0,02838871	18.750	532,29

## c. Biaya Asuransi

**Tabel 11.** Biaya Asuransi

Jenis Kendaraan	Asuransi	HKB	Biaya Asuransi
		Rupiah	Rupiah/Km
MC	5,46372E-07	25.000.000	13,66
LV	5,14218E-07	300.000.000	154,27
HV	1,01016E-06	600.000.000	606,10

## d. Biaya Bunga Modal

**Tabel 12.** Biaya Bunga Modal

Jenis Kendaraan	Bunga Modal	HKB	Biaya Bunga Modal
		Rupiah	Rupiah/Km
MC	2,15673E-06	25.000.000	53,92
LV	1,28555E-06	300.000.000	385,66
HV	2,48401E-06	600.000.000	1.490,41

## e. Rekapitulasi Biaya Tetap (BT)

**Tabel 13.** Rekapitulasi Biaya Tetap (BT)

Jenis Kendaraan	Biaya Penyusutan Kendaraan	Biaya Awak Kendaraan	Biaya Asuransi	Biaya Bunga Modal	Biaya Tetap
	Rupiah/ Km	Rupiah/ Km	Rupiah/Km	Rupiah/Km	Rupiah/Km
MC	32,70	0	13,66	53,92	100,28
LV	524,24	413	154,27	385,66	1477,38
HV	1173,36	532	606,10	1490,41	3802,16

**3.2.3 Perhitungan BOK Per Kendaraan = BTT+BT****Tabel 14.** Perhitungan BOK Per Kendaraan = BTT+BT

Jenis Kendaraan	BTT	BT	BOK
	(Rupiah/ Km)	Rupiah/Km	Rupiah/Km
MC	568,66	100	668,94
LV	4807,38	1477	6284,76
HV	4450,80	3802	8252,96

Berdasarkan hasil analisa, diperoleh Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada ruas jalan eksisting Latoma-Routa Kabupaten Konawe diperoleh BOK untuk sepeda motor (MC) sebesar Rp. 668,94 per kendaraan per kilometer, Kendaraan ringan (LV) sebesar Rp. 6284,76 per kendaraan per kilometer dan Kendaraan Berat (HV) sebesar Rp. 8252,96 per kendaraan per kilometer.

Berdasarkan hasil pengukuran panjang jalan eksisting Latoma-Routa adalah sepanjang 229,08 Km. sedangkan panjang jalan baru rencana Latoma-Routa adalah sepanjang 83,81 Km. Sehingga diharapkan dengan

terbangunnya ruas jalan baru akan memberikan pengurangan jarak tempuh sepanjang 145,27 Km. Dengan pengurangan jarak tempuh tersebut dengan otomatis akan menurunkan jumlah Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang harus dikeluarkan pengguna ruas Jalan Latoma-Routa.

**Tabel 15.** Penghematan BOK

BOK	MC	LV	HV
	Rupiah/ Kendaraan	Rupiah/ Kendaraan	Rupiah/ Kendaraan
BOK Sekali Jalan Pada Jalan Eksisting	153.240	1.439.713	1.890.587
BOK Sekali Jalan Pada Jalan Baru	56.064	526.726	691.680
Penghematan BOK	97.177	912.987	1.198.907

Bersarakan hasil analisis pada Tabel 15, terlihat bahwa dengan pembangunan ruas jalan baru Latoma-Routa Kabupaten Konawe dapat memberikan penghematan pada biaya operasional kendaraan. Untuk jenis kendaraan sepeda motor (MC) mengalami penghematan sebesar Rp. 97.177 per kendaraan, kendaraan ringan (LV) mengalami penghematan sebesar Rp. 912.987 per kendaraan, kendaraan berat (HV) mengalami penghematan sebesar Rp. 1.198.907 per kendaraan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa yang telah dilakukan, diperoleh nilai Biaya Operasional Kendaraan pada Ruas Jalan Latoma-Routa Kabupaten Konawe baik dalam kondisi eksisting dan kondisi rencana Pembangunan jalan baru. Hasil menunjukkan bahwa dengan dilaksanakannya rencana Pembangunan jalan baru dapat mengurangi jarak tempuh dari Kecamatan Latoma menuju Kecamatan Routa maupun sebaliknya. Dengan pengurangan jarak tempuh tersebut, biaya operasional kendaraan yang akan dikeluarkan oleh pengguna jalan juga akan mengalami pengurangan. Untuk jenis kendaraan sepeda motor (MC) mengalami penghematan sebesar Rp. 97.177 per kendaraan, kendaraan ringan (LV) mengalami penghematan sebesar Rp. 912.987 per kendaraan, kendaraan berat (HV) mengalami penghematan sebesar Rp. 1.198.907 per kendaraan.

#### Daftar Pustaka

- [1] U. T. Planning, *Urban Transport Planning*. london: Croom Helm, 1981.
- [2] B. Geurs, K. T., and Van Wee, "Accessibility Evaluation of Land-Use and Transport Strategies: Review and Research Directions," *J. Transp. Geogr.*, vol. 12, no. 2, pp. 127–140, 2004.
- [3] C. Hine, J., & Rizet, "Transport Costs and Development: The Role of Vehicle Operating Costs in Africa," *Transp. Rev.*, vol. 11, no. 4, pp. 331–350, 1991.
- [4] M. Fernando, S., and Sharif, "The Impact of Road Condition on Vehicle Operating Costs in Developing Countries: A Case Study from Sri Lanka," *J. Transp. Technol.*, vol. 3, no. 4, pp. 304–309, 2013.
- [5] B. Adriansyah, "Impact of Road Infrastructure Improvement on Vehicle Operating Costs: Case Study of Rural Roads in Indonesia," *J. Transp. Eng.*, vol. 144, no. 6, 2018.
- [6] L. I. PT. Jasa Marga, "Perhitungan Besar Keuntungan Biaya Operasi Kendaraan (BKBOK)," Bandung, 1997.