

Analisis Biaya Operasional Kendaraan Truk Angkutan Batu Rute Desa Sibung – Ampah Kota

Muhammad Reyhan Jannatan S¹, Robby², Supiyan³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73112

¹E-mail: reyhanjkt@gmail.com

Abstrak — Desa Sibung merupakan salah satu desa yang berada di kecamatan Raren Batuah, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Desa Sibung merupakan salah satu desa penghasil batu belah, Batu belah yang dihasilkan akan diangkut ke daerah – daerah sekitarnya dengan menggunakan alat transportasi berupa truk. Dalam proses pengangkutan batu dibutuhkan biaya operasional kendaraan untuk mengoperasikan truk. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) merujuk pada keseluruhan biaya yang berkaitan dengan pengoperasian kendaraan dalam kondisi lalu lintas dan jalan tertentu. Biaya ini diukur dalam rupiah per kilometer kursi, yang mewakili biaya yang dikeluarkan untuk setiap kilometer yang ditempuh oleh satu kursi di dalam kendaraan. Metode PCI (Pacific Consultant International) merupakan metode analisis biaya operasional kendaraan dengan menjumlahkan biaya tidak tetap dan biaya tetap. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui besar biaya operasional kendaraan truk pengangkut batu di Desa Sibung – Ampah Kota Untuk mendapatkan hasil dari tujuan tersebut dilakukan langkah-langkah penelitian meliputi survey pendahuluan, pengumpulan data lapangan (data primer dan data sekunder), dan analisis data dengan metode PCI (Pacific Consultant International). Dari hasil analisis data biaya operasional kendaraan dengan metode PCI (Pacific Consultant International) dapat disimpulkan jika besar BOK Mitsubishi Canter Colt disel 125 PS sebesar Rp.9.809.403,55 /1000 km, dan Rp. 9.809,40 /km. Besar BOK Mitsubishi Colt Diesel 120 PS sebesar Rp.8.345.189,19 /1000 km, dan Rp. 8.345,19 /km. Besar BOK Mitsubishi Colt Diesel 120 PS sebesar Rp.7.913.249,72 /1000 km, dan Rp. 7.913,25 /km. Besar BOK Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS sebesar Rp.9.269.903,17 /1000 km, dan Rp. 9.269,90 /km. Besar BOK Mitsubishi Colt Diesel 120 PS sebesar Rp.9.635.921,76 /1000 km, dan Rp. 9.635,92 /km. Kata Kunci: Biaya Operasional Kendaraan (BOK); PCI (Pacific Consultant International); truk angkutan.

Abstract — Sibung Village is one of the villages in the Raren Batuah sub-district, East Barito Regency, Central Kalimantan Province. Sibung Village is one of the stone producing villages, the stone produced will be transported to the surrounding areas using transportation equipment in the form of trucks. In the process of transporting stone, vehicle operating costs are required to operate the truck. Vehicle Operating Costs (BOK) refer to the overall costs associated with operating a vehicle under certain traffic and road conditions. This cost is measured in rupiah per seat kilometer, which represents the cost incurred for each kilometer traveled by one seat in the vehicle. The PCI (Pacific Consultant International) method is a method of analyzing vehicle operating costs by summing up non-fixed costs and fixed costs. To get the results of these objectives, research steps were carried out including preliminary surveys, field data collection (primary data and secondary data), and data analysis with the PCI (Pacific Consultant International) method. From the results of data analysis of vehicle operating costs using the PCI (Pacific Consultant International) method, it can be concluded that the amount of BOK Mitsubishi Canter Colt disel 125 PS is Rp.9,809,403.55 /1000 km, and Rp. 9,809.40 /km. The amount of BOK Mitsubishi Colt Diesel 120 PS is Rp.8,345,189.19 /1000 km, and Rp. 8,345.19 /km. The amount of BOK Mitsubishi Colt Diesel 120 PS is Rp.7,913,249.72 /1000 km, and Rp. 7,913.25 /km. The amount of BOK Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS is Rp.9,269,903.17 /1000 km, and Rp. 9,269.90 /km. The amount of BOK Mitsubishi Colt Diesel 120 PS is Rp.9,635,921.76 /1000 km, and Rp. 9,635.92 /km.

Keywords: Vehicle Operation Ccost; PCI (Pacific Consultant International); transport truck.

I. PENDAHULUAN

Desa Sibung terletak di Kecamatan Raren Batuah, yang merupakan bagian dari Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Desa Sibung merupakan salah satu desa penghasil batu belah dimana tambang batu yang ada dikelola oleh masyarakat sekitar, Batu belah yang dihasilkan akan diangkut ke daerah – daerah sekitarnya dengan menggunakan alat transportasi berupa truk. Pelaksanaan pengangkutan batu meliputi beberapa tahap,

yaitu tahap memuat batu ke dalam truk, tahap pengangkutan atau pengantaran dari lokasi tambang ke lokasi pengantaran, dan tahap bongkar muatan di lokasi pengantaran. Dalam proses pengangkutan batu dibutuhkan biaya operasional kendaraan untuk mengoperasikan truk. Biaya operasional kendaraan berfungsi sebagai rasio utama untuk menetapkan tarif. Ketika rute pengiriman bertambah panjang, maka biaya operasional kendaraan juga meningkat. Oleh sebab itu, tujuan dari penelitian

ini adalah mengetahui berapa besar biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan pada pelaksanaan pengangkutan batu belah dari Desa Sibung ke Ampah Kota. Pada penelitian ini besar biaya operasional kendaraan akan dianalisis dengan metode PCI (*Pacific Consultants Internasional*)

II. TINJAUAN PUSTAKA

Transportasi

Transportasi merupakan komponen vital dari jaringan distribusi komoditas dan pergerakan penumpang. Transportasi mengalami kemajuan yang luar biasa dan memiliki fungsi yang sangat penting dalam mendukung dan meningkatkan berbagai aspek kehidupan manusia diantaranya politik, ekonomi, sosial, budaya, pertahanan, dan keamanan. Transportasi merujuk pada suatu proses pengangkutan barang dan manusia dari satu tempat awal ke titik akhir yang ditentukan.

Pengangkutan

Transportasi merujuk pada tindakan pemindahan barang atau individu antara lokasi yang berbeda dengan menggunakan alat atau kendaraan. Transportasi terdiri dari dua unsur penting: sarana dan prasarana. Komponen transportasi jalan terdiri dari jalan raya dan kendaraan bermotor. Angkutan barang mengacu pada proses pengangkutan produk dari satu lokasi ke lokasi lain dengan menggunakan kendaraan di jalan raya.

Truk Angkutan

Truk merupakan armada transportasi dengan ukuran dan tipe karoseri yang berbeda-beda. Truk adalah jenis kendaraan yang dirancang khusus untuk mengangkut produk, kadang-kadang disebut sebagai mobil barang. Biasanya, truk digunakan untuk mengangkut komoditas dalam jumlah dan dimensi yang besar. Truk biasanya dibedakan berdasarkan jumlah sumbu, roda, dimensi maksimum, dan kapasitas angkut. Beberapa jenis truk yang biasa digunakan antara lain:

1. Truk Pick Up;
2. Truk Colt Diesel Engkel;
3. Truk Colt Diesel Double;
4. Truk Fuso;
5. Truk Tronton.

Kecepatan Tempuh

Kecepatan perjalanan merujuk pada durasi yang dibutuhkan pengemudi untuk tiba di lokasi tertentu. Kecepatan tempuh dihitung dengan

membagi jarak yang ditempuh dengan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan.

$V = S / T$, dimana:

- V = Kecepatan rata-rata (Km/Jam)
- S = Jarak Tempuh (Km)
- T = Waktu Tempuh (Jam)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) merujuk pada keseluruhan biaya yang terkait dengan pengoperasian kendaraan dalam kondisi lalu lintas dan jalan tertentu. Biaya ini diukur dalam rupiah per kilometer kursi, yang mewakili biaya yang dikeluarkan untuk setiap kilometer yang ditempuh oleh satu kursi di dalam kendaraan. Biaya operasional kendaraan mengacu pada biaya-biaya yang secara langsung berkaitan dengan fungsi kendaraan dan digunakan dalam menentukan biaya layanan transportasi.

Metode PCI (*Pacific Consultant International*)

Penelitian ini menggunakan metode *Pacific Consultant International* (PCI) untuk menganalisa biaya operasional kendaraan (BOK) di jalan non-tol, dengan menggunakan persamaan tertentu. Metode PCI menggunakan penjumlahan dari biaya tidak tetap (*variable cost*) dan biaya tetap (*Standing Cost*), yang dipengaruhi oleh kecepatan dan jenis dari kendaraan

Biaya Tidak Tetap (*variable cost*)

Biaya tidak tetap adalah komponen biaya yang digunakan untuk pengoperasian kendaraan. Beberapa komponen dari biaya tidak tetap yaitu sebagai berikut :

- 1 Biaya konsumsi bahan bakar
- 2 Biaya konsumsi oli mesin
- 3 Biaya penggunaan ban
- 4 Biaya onderdil
- 5 Biaya pemeliharaan

Biaya Tetap (*standing cost*)

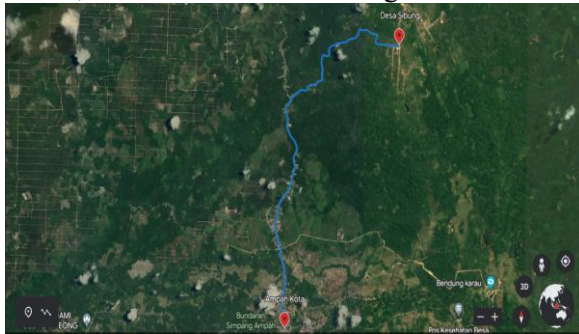
Biaya tetap merupakan elemen biaya yang tetap stabil meskipun ada variasi dalam produksi layanan, asalkan tidak melebihi batas yang ditetapkan. Beberapa komponen dari biaya tetap yaitu sebagai berikut :

- 1 Biaya penyusutan/biaya depresiasi
- 2 Biaya suku bunga
- 3 Biaya asuransi
- 4 Biaya crew
- 5 Biaya overhead

III. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di desa Sibung, kecamatan Raren Batuah, Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah.



Gambar 1. Rute truk batu Desa Sibung - Ampah Kota

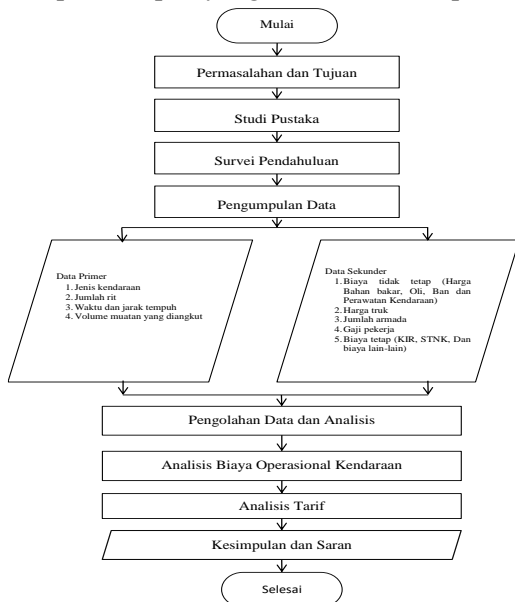
Data Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

- 1 Data primer merujuk pada data yang didapat dari kusioner, wawancara, serta pengamatan dilapangan;
- 2 Data sekunder berupa jarak tempuh dan waktu tempuh kendaraan.

Tahapan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ada tahapan yang dilalui dimulai dari persiapan, survey pendahuluan, pengumpulan data, analisis data, pembahasan, sampai dengan kesimpulan. Kerangka kerja pada penelitian ini menunjukkan tahapan tahapan yang dilakukan, meliputi:



Gambar 2. Bagan alir penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Pada penelitian ini jumlah pemilik jasa yang dijadikan narasumber sebanyak 5 orang pemilik jasa dengan masing-masing memiliki 1 truk angkutan. Data sampel dalam penelitian ini bisa dilihat sebagai berikut, yaitu:

Tabel 1. Data Truk angkutan batu belah di Desa Sibung - Ampah Kota

No.	Tipe Kendaraan	Tahun	Harga Kendaraan	BBM	Oli
1	Mitsubishi Canter Colt diesel 125 PS	2007	Rp 300,000,000	Solar	Meditran
2	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	2003	Rp 150,000,000	Solar	Meditran
3	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	1997	Rp 75,000,000	Solar	Meditran
4	Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS	2005	Rp 120,000,000	Solar	Meditran
5	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	2003	Rp 300,000,000	Solar	Meditran

No.	Jenis Ban	Jarak (Km)	Waktu (Menit)	Waktu (Jam)	Speed (Km/Jam)
1	Sailun dan Swallow	32	60	1	45
2	Sailun dan Swallow	30	62	1.03	43
3	Gajah Tunggal	32	70	1.17	42
4	Gajah Tunggal	31	70	1.17	40
5	Sailun dan Swallow	30	66	1.1	40

Analisis Biaya Operasional Kendaraan

1. Truk Mitsubishi Canter Colt Diesel 125 PS 2007

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar
 Harga BBM/liter = Rp. 6.800,00/liter (Biosolar)

$$Y = 0,21557 \times S^2 - 24,17699 \times S + 947,80882$$

$$Y = (0,21557 \times 45^2 - 24,17699 \times 45 + 947,80882) \times \text{Rp. } 6.800,00$$

$$Y = \text{Rp. } 2.015.339,94 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 2.015.339,94}{1000} = \text{Rp. } 2.015,34/\text{Kend-km}$$

b. Biaya Konsumsi Oli Mesin

Harga oli mesin/liter = Rp. 45.000,00/liter (Meditran)

$$Y = 0,00186 \times S^2 - 0,22035 \times S + 12,06486$$

$$Y = (0,00186 \times 45^2 - 0,22035 \times 45 + 12,06486) \times \text{Rp. } 45.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 266.202,45 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 266.202,45}{1000}$$

$$Y = Rp. 266,20 /Kend-Km$$

c. Persamaan Pemakaian Ban

Ban depan swallow = 2 Buah
 Ban belakang sailun = 4 buah
 Harga ban swallow = Rp. 2.250.000,00
 Harga ban sailun = Rp. 1.700.000,00
 $Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$
 $Y = (0,0015553 \times 45 - 0,005933) \times ((4 \times Rp. 1.700.000,00) + (2 \times Rp. 2.250.000,00))$
 $Y = Rp. 723.827,15$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 723.827,15}{1000}$
 $Y = Rp. 723,83 /Kend-Km$

d. Biaya Pemeliharaan Onderdil

 $Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$
 $Y = (0,0000191 \times 45 + 0,0015400) \times Rp. 300.000.000,00$
 $Y = Rp. 719.850,00$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 719.850,00}{1000}$
 $Y = Rp. 719,85 /Kend-Km$

e. Biaya Pemeliharaan untuk mekanik

Gaji pekerja/bulan = Rp. 2.470.000,00
 Jam kerja/hari = 8 Jam
 Hari kerja/bulan = 26 Hari
 Jam kerja/bulan = 8 x 26 = 208 Jam
 $Gaji\ pekerja/jam = \frac{Rp\ 2.470.000,00}{208}$
 $= Rp. 11.875,00 /jam$

 $Y = 0,01511 \times S + 1,21200$
 $Y = (0,01511 \times 45 + 1,21200) \times Rp. 11.875,00$
 $Y = Rp. 22.466,91$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 22.466,91}{1000}$
 $Y = Rp. 22,47 /Kend-Km$

f. Penyusutan harga kendaraan/depresiasi

 $Y = \frac{1}{6 \times S + 210}$
 $Y = \frac{1}{6 \times S + 210} \times Rp. 300.000.000,00$
 $Y = Rp. 625.000,00$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 625.000,00}{1000}$
 $Y = Rp. 625,00 /Kend-Km$

g. Suku Bunga

 $Y = (15\% \times 1000) / 1714,28571 \times S$
 $Y = 150/1714,28571 \times 45 \times (0,5 \times Rp. 300.000.000,00)$
 $Y = Rp. 291.666,67$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 291.666,67}{1000}$
 $Y = Rp. 291,67 /Kend-Km$

h. Asuransi

 $Y = 61/(1714,28571 \times S)$
 $Y = 61/(1714,28571 \times 45) \times Rp. 300.000.000,00$
 $Y = Rp. 237.222,22$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 237.222,22}{1000}$
 $Y = Rp. 237,22 /Kend-Km$

i. Upah Supir

Upah supir/hari = Rp.300.000,00
 Jam kerja supir/hari = 1,66 jam
 $Upah\ supir/jam = \frac{Upah\ supir/hari}{Jam\ kerja}$
 $= \frac{Rp\ 300.000,00}{1,66}$
 $= Rp. 180.722,89$

 $Y = (\frac{1000}{S}) \times Rp. 180.722,89$
 $Y = (\frac{1000}{45}) \times Rp. 180.722,89$
 $Y = Rp. 4.016.064,26$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{Rp\ 4.016.064,26}{1000}$
 $Y = Rp. 4.016,06/Kend-km$

j. OverHead

Overhead = Jumlah sub total biaya operasional x 10%
 $= Rp. 8.917,64 \times 10\%$
 $= Rp. 891,76 /Kend-km$

Tabel 2. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan truk Mitsubishi canter Colt diesel 125 PS 2007

No	Komponen	BOK (Rp/1000 km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,015,339.94
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 266,202.45
3	Biaya ban	Rp 723,827.15
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 719,850.00
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 22,466.91
6	Biaya penyusutan	Rp 625,000.00
7	Biaya suku bunga	Rp 291,666.67
8	Biaya asuransi	Rp 237,222.22
9	Biaya upah supir	Rp 4,016,064.26
10	Over head	Rp 891,763.96
Jumlah		Rp 9,809,403.55
No	Komponen	BOK (Rp/truk-km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,015.34
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 266.20
3	Biaya ban	Rp 723.83
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 719.85
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 22.47
6	Biaya penyusutan	Rp 625.00
7	Biaya suku bunga	Rp 291.67
8	Biaya asuransi	Rp 237.22
9	Biaya upah supir	Rp 4,016.06

10	Over head	Rp 891.76
	Jumlah	Rp 9,809.40
	Jarak tempuh 32 km	Rp 313,900.91

2. Truk Mitsubishi Colt Diesel 120 PS 2003

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Harga BBM/liter = Rp. 6.800,00/liter
(Biosolar)

$$Y = 0,21557 \times S^2 - 24,17699 \times S + 947,80882$$

$$Y = (0,21557 \times 43^2 - 24,17699 \times 43 + 947,80882) \times \text{Rp. } 6.800,00$$

$$Y = \text{Rp. } 2.086.152,82 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 2.086.152,82}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 2.086,15 \text{ /Kend-km}$$

b. Biaya Konsumsi Oli Mesin

Harga oli mesin/liter = Rp. 45.000,00/liter
(Meditran)

$$Y = 0,00186 \times S^2 - 0,22035 \times S + 12,06486$$

$$Y = (0,00186 \times 43^2 - 0,22035 \times 43 + 12,06486) \times \text{Rp. } 45.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 271.302,75 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 271.302,75}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 271,30 \text{ /Kend-Km}$$

c. Persamaan Pemakaian Ban

Ban depan swallow = 2 Buah

Ban belakang sailun = 4 buah

Harga ban swallow = Rp. 2.250.000,00

Harga ban sailun = Rp. 1.700.000,00

$$Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$$

$$Y = (0,0015553 \times 43 - 0,005933) \times ((4 \times \text{Rp. } 1.700.000,00) + (2 \times \text{Rp. } 2.250.000,00))$$

$$Y = \text{Rp. } 688.677,37 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 688.677,37}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 688,68 \text{ /Kend-Km}$$

d. Biaya Pemeliharaan Onderdil

$$Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$$

$$Y = (0,0000191 \times 43 + 0,0015400) \times \text{Rp. } 150.000.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 354.195,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 354.195,00}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 354,20 \text{ /Kend-Km}$$

e. Biaya Pemeliharaan untuk mekanik

Gaji pekerja/bulan = Rp. 2.470.000,00

Jam kerja/hari = 8 Jam

Hari kerja/bulan = 26 Hari

Jam kerja/bulan = 8 x 26 = 208 Jam

$$\text{Gaji pekerja/jam} = \frac{\text{Rp } 2.470.000,00}{208}$$

$$= \text{Rp. } 11.875,00 \text{ /jam}$$

$$Y = 0,01511 \times S + 1,21200$$

$$Y = (0,01511 \times 43 + 1,21200) \times \text{Rp. } 11.875,00$$

$$11.875,00$$

$$Y = \text{Rp. } 22.108,04 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 22.108,04}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 22,11 \text{ /Kend-Km}$$

f. Penyusutan harga kendaraan/depresiasi

$$Y = \frac{1}{6 \times S + 210}$$

$$Y = \frac{1}{6 \times S + 210} \times \text{Rp. } 150.000.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 320.512,82 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp. } 320.512,82}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 320,51 \text{ /Kend-Km}$$

g. Suku Bunga

$$Y = \frac{15\% \times 1000}{1714,28571 \times S}$$

$$Y = \frac{150}{1714,28571 \times 43} \times (0,5 \times \text{Rp. } 150.000.000,00)$$

$$Y = \text{Rp } 152.616,28 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 152.616,28}{1000}$$

$$Y = \text{Rp } 152,62 \text{ /Kend-Km}$$

h. Asuransi

$$Y = \frac{61}{1714,28571 \times S}$$

$$Y = \frac{61}{1714,28571 \times 43} \times \text{Rp. } 150.000.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 124.127,91 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 124.127,91}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 124,13 \text{ /Kend-Km}$$

i. Upah Supir

Upah supir/hari = Rp. 250.000,00

Jam kerja supir/hari = 1,63 jam

$$\text{Upah supir/jam} = \frac{\text{Upah supir/hari}}{\text{Jam kerja}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 250.000,00}{1,63}$$

$$= \text{Rp. } 153.374,23$$

$$Y = \left(\frac{1000}{S}\right) \times \text{Rp. } 153.374,23$$

$$Y = \left(\frac{1000}{43}\right) \times \text{Rp. } 153.374,23$$

$$Y = \text{Rp. } 3.566.842,63 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 3.566.842,63}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 3.566,84 \text{ /Kend-km}$$

j. OverHead

Overhead = Jumlah sub total biaya operasional x 10%

$$= \text{Rp. } 7.586,54 \times 10\%$$

$$= \text{Rp. } 758,65 \text{ /Kend-km}$$

Tabel 3. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan truk Mitsubishi Colt diesel 120 PS 2003

No	Komponen	BOK (Rp/1000 km)
----	----------	------------------

1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,086,152.82
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 271,302.75
3	Biaya ban	Rp 688,677.37
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 354,195.00
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 22,108.04
6	Biaya penyusutan	Rp 320,512.82
7	Biaya suku bunga	Rp 152,616.28
8	Biaya asuransi	Rp 124,127.91
9	Biaya upah supir	Rp 3,566,842.63
10	Over head	Rp 758,653.56
Jumlah		Rp 8,345,189.19

No	Komponen	BOK (Rp/truk-km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,086.15
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 271.30
3	Biaya ban	Rp 688.68
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 354.20
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 22.11
6	Biaya penyusutan	Rp 320.51
7	Biaya suku bunga	Rp 152.62
8	Biaya asuransi	Rp 124.13
9	Biaya upah supir	Rp 3,566.84
10	Over head	Rp 758.65
Jumlah		Rp 8,345.19
Jarak tempuh 30 km		Rp 250,355.68

3. Truk Mitsubishi Colt Diesel 120 PS 1997

- a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar
 Harga BBM/liter = Rp. 6.800,00/liter (Biosolar)
 $Y = 0,21557 \times S^2 - 24,17699 \times S + 947,80882$
 $Y = (0,21557 \times 42^2 - 24,17699 \times 42 + 947,80882) \times \text{Rp. } 6.800,00$
 $Y = \text{Rp. } 2.125.956,90$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp. } 2.125.956,90}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 2.125,96$ /Kend-km
- b. Biaya Konsumsi Oli Mesin
 Harga oli mesin/liter = Rp. 45.000,00/liter (Meditran)
 $Y = 0,00186 \times S^2 - 0,22035 \times S + 12,06486$
 $Y = (0,00186 \times 42^2 - 0,22035 \times 42 + 12,06486) \times \text{Rp. } 45.000,00$
 $Y = \text{Rp. } 274.104,00$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 274.104,00}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 274,10$ /Kend-Km
- c. Persamaan Pemakaian Ban

- Ban GT = 6 Buah
 Harga ban GT = Rp. 2.500.000,00
 $Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$
 $Y = (0,0015553 \times 42 - 0,005933) \times (6 \times \text{Rp. } 2.500.000,00)$
 $Y = \text{Rp. } 890.844,00$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 890.844,00}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 890,84$ /Kend-Km
- d. Biaya Pemeliharaan Onderdil
 $Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$
 $Y = (0,0000191 \times 42 + 0,0015400) \times \text{Rp. } 75.000.000,00$
 $Y = \text{Rp. } 175.665,00$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 175.665,00}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 175,67$ /Kend-Km
- e. Biaya Pemeliharaan untuk mekanik
 Gaji pekerja/bulan = Rp. 2.470.000,00
 Jam kerja/hari = 8 Jam
 Hari kerja/bulan = 26 Hari
 Jam kerja/bulan = 8 x 26 = 208 Jam
 Gaji pekerja/jam = $\frac{\text{Rp } 2.470.000,00}{208}$
 $= \text{Rp. } 11.875,00$ /jam
 $Y = 0,01511 \times S + 1,21200$
 $Y = (0,01511 \times 42 + 1,21200) \times \text{Rp. } 11.875,00$
 $Y = \text{Rp. } 21.928,61$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 21.928,61}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 21,93$ /Kend-Km
- f. Penyusutan harga kendaraan/depresiasi
 $Y = \frac{1}{6 \times S + 210}$
 $Y = \frac{1}{6 \times S + 210} \times \text{Rp. } 75.000.000,00$
 $Y = \text{Rp. } 162.337,66$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 162.337,66}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 162,34$ /Kend-Km
- g. Suku Bunga
 $Y = \frac{15\% \times 1000}{1714,28571 \times S}$
 $Y = \frac{150}{1714,28571 \times 42} \times (0,5 \times \text{Rp. } 75.000.000,00)$
 $Y = \text{Rp. } 78.125,00$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 78.125,00}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 78,13$ /Kend-Km
- h. Asuransi
 $Y = \frac{61}{1714,28571 \times S}$
 $Y = \frac{61}{1714,28571 \times 42} \times \text{Rp. } 75.000.000,00$
 $Y = \text{Rp. } 63.541,67$ (per 1000 km)
 $Y = \frac{\text{Rp } 63.541,671}{1000}$
 $Y = \text{Rp. } 63,54$ /Kend-Km

i. Upah Supir

Upah supir/hari = Rp. 250.000,00

Jam kerja supir/hari = 1,75 jam

$$\text{Upah supir/jam} = \frac{\text{Upah supir/hari}}{\text{Jam kerja}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 250.000,00}{1,75}$$

$$= \text{Rp. } 142.857,14$$

$$Y = \left(\frac{1000}{S}\right) \times \text{Rp. } 142.857,14$$

$$Y = \left(\frac{1000}{43}\right) \times \text{Rp. } 142.857,14$$

$$Y = \text{Rp. } 3.401.360,54 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 3.401.360,54}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 3.401,36 \text{ /Kend-km}$$

j. OverHead

Overhead = Jumlah sub total biaya operasional x 10%

$$= \text{Rp. } 7.193,86 \times 10\%$$

$$= \text{Rp. } 719,39 \text{ /Kend-km}$$

Tabel 4. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan truk Mitsubishi Colt diesel 120 PS 1997

No	Komponen	BOK (Rp/1000 km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,125,956.90
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 274,104.00
3	Biaya ban	Rp 890,844.00
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 175,665.00
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 21,928.61
6	Biaya penyusutan	Rp 162,337.66
7	Biaya suku bunga	Rp 78,125.00
8	Biaya asuransi	Rp 63,541.67
9	Biaya upah supir	Rp 3,401,360.54
10	Over head	Rp 719,386.34
Jumlah		Rp 7,913,249.72
Jarak tempuh 32 km		Rp 261,137,240.77
No	Komponen	BOK (Rp/truk-km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,125.96
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 274.10
3	Biaya ban	Rp 890.84
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 175.67
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 21.93
6	Biaya penyusutan	Rp 162.34
7	Biaya suku bunga	Rp 78.13
8	Biaya asuransi	Rp 63.54
9	Biaya upah supir	Rp 3,401.36
10	Over head	Rp 719.39
Jumlah		Rp 7,913.25

Jarak tempuh 32 km

Rp 253,223.99

4. Truk Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS 2005

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Harga BBM/liter = Rp. 6.800,00/liter (Biosolar)

$$Y = 0,21557 \times S^2 - 24,17699 \times S + 947,80882$$

$$Y = (0,21557 \times 40^2 - 24,17699 \times 40 + 947,80882) \times \text{Rp. } 6.800,00$$

$$Y = \text{Rp. } 2.214.360,30 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 2.214.360,30}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 2.214,36 \text{ /Kend-km}$$

b. Biaya Konsumsi Oli Mesin

Harga oli mesin/liter = Rp. 45.000,00/liter (Meditran)

$$Y = 0,00186 \times S^2 - 0,22035 \times S + 12,06486$$

$$Y = (0,00186 \times 40^2 - 0,22035 \times 40 + 12,06486) \times \text{Rp. } 45.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 280.208,70 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 280.208,70}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 280,21 \text{ /Kend-Km}$$

c. Persamaan Pemakaian Ban

Ban GT = 6 Buah

Harga ban GT = Rp. 2.500.000,00

$$Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$$

$$Y = (0,0015553 \times 40 - 0,005933) \times (6 \times \text{Rp. } 2.500.000,00)$$

$$Y = \text{Rp. } 844.185,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 844.185,00}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 844,19 \text{ /Kend-Km}$$

d. Biaya Pemeliharaan Onderdil

$$Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$$

$$Y = (0,0000191 \times 40 + 0,0015400) \times \text{Rp. } 120.000.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 276.480,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 276.480,00}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 276,48 \text{ /Kend-Km}$$

e. Biaya Pemeliharaan untuk mekanik

Gaji pekerja/bulan = Rp. 2.470.000,00

Jam kerja/hari = 8 Jam

Hari kerja/bulan = 26 Hari

Jam kerja/bulan = 8 x 26 = 208 Jam

$$\text{Gaji pekerja/jam} = \frac{\text{Rp } 2.470.000,00}{208}$$

$$= \text{Rp. } 11.875,00 \text{ /jam}$$

$$Y = 0,01511 \times S + 1,21200$$

$$Y = (0,01511 \times 40 + 1,21200) \times \text{Rp. } 11.875,00$$

$$Y = \text{Rp. } 21.569,75 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 21.569,75}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 21,57 \text{ /Kend-Km}$$

f. Penyusutan harga kendaraan/depresiasi

$$Y = \frac{1}{6 \times S + 210}$$

$$Y = \frac{1}{6 \times S + 210} \times \text{Rp. } 120.000.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 266.666,67 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 266.666,67}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 266,67 / \text{Kend-Km}$$

g. Suku Bunga

$$Y = \frac{15\% \times 1000}{1714,28571 \times S}$$

$$Y = \frac{150}{1714,28571 \times 40} \times (0,5 \times \text{Rp. } 120.000.000,00)$$

$$Y = \text{Rp. } 131.250,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 131.250,00}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 131,25 / \text{Kend-Km}$$

h. Asuransi

$$Y = \frac{61}{1714,28571 \times S}$$

$$Y = \frac{61}{1714,28571 \times 40} \times \text{Rp. } 120.000.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 106.750,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 106.750,00}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 106,75 / \text{Kend-Km}$$

i. Upah Supir

Upah supir/hari = Rp. 300.000,00
 Jam kerja supir/hari = 1,75 jam
 Upah supir/jam = $\frac{\text{Upah supir/hari}}{\text{Jam kerja}}$

$$= \frac{\text{Rp } 300.000,00}{1,75}$$

$$= \text{Rp. } 171.428,57$$

$$Y = \left(\frac{1000}{S}\right) \times \text{Rp. } 171.428,57$$

$$Y = \left(\frac{1000}{40}\right) \times \text{Rp. } 171.428,57$$

$$Y = \text{Rp. } 4.285.714,29 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp. } 4.285.714,29}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 4.285,71 / \text{Kend-km}$$

j. OverHead

Overhead = Jumlah sub total biaya operasional x 10%

$$= \text{Rp. } 8.427,18 \times 10\%$$

$$= \text{Rp. } 842,72 / \text{Kend-km}$$

Tabel 5. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Truk Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS 2005

No	Komponen	BOK (Rp/1000 km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,214,360.30
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 280,208.70
3	Biaya ban	Rp 844,185.00
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 276,480.00
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 21,569.75

6	Biaya penyusutan	Rp 266,666.67
7	Biaya suku bunga	Rp 131,250.00
8	Biaya asuransi	Rp 106,750.00
9	Biaya upah supir	Rp 4,285,714.29
10	Over head	Rp 842,718.47

Jumlah		Rp 9,269,903.17
--------	--	-----------------

No	Komponen	BOK (Rp/truk-km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,214.36
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 280.21
3	Biaya ban	Rp 844.19
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 276.48
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 21.57
6	Biaya penyusutan	Rp 266.67
7	Biaya suku bunga	Rp 131.25
8	Biaya asuransi	Rp 106.75
9	Biaya upah supir	Rp 4,285.71
10	Over head	Rp 842.72

Jumlah		Rp 9,269.90
--------	--	-------------

Jarak tempuh 31 km		Rp 287,367.00
--------------------	--	---------------

5. Truk Mitsubishi Colt Diesel 120 PS 2003

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Harga BBM/liter = Rp. 6.800,00/liter (Biosolar)

$$Y = 0,21557 \times S^2 - 24,17699 \times S + 947,80882$$

$$Y = (0,21557 \times 40^2 - 24,17699 \times 40 + 947,80882) \times \text{Rp. } 6.800,00$$

$$Y = \text{Rp. } 2.214.360,30 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp. } 2.214.360,30}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 2.214,36 / \text{Kend-km}$$

b. Biaya Konsumsi Oli Mesin

Harga oli mesin/liter = Rp. 45.000,00/liter (Meditran)

$$Y = 0,00186 \times S^2 - 0,22035 \times S + 12,06486$$

$$Y = (0,00186 \times 40^2 - 0,22035 \times 40 + 12,06486) \times \text{Rp. } 45.000,00$$

$$Y = \text{Rp. } 280.208,70 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{\text{Rp } 280.208,70}{1000}$$

$$Y = \text{Rp. } 280,21 / \text{Kend-Km}$$

c. Persamaan Pemakaian Ban

Ban depan swallow = 2 Buah

Ban belakang sailun = 4 buah

Harga ban swallow = Rp. 2.250.000,00

Harga ban sailun = Rp. 1.700.000,00

$$Y = 0,0015553 \times S - 0,005933$$

$$Y = (0,0015553 \times 40 - 0,005933) \times ((4 \times \text{Rp. } 1.700.000,00) + (2 \times \text{Rp. } 2.250.000,00))$$

$$Y = \text{Rp. } 635.952,70 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 635.952,70}{1000}$$

$$Y = Rp. 635,95 /Kend-Km$$

d. Biaya Pemeliharaan Onderdil

$$Y = 0,0000191 \times S + 0,0015400$$

$$Y = (0,0000191 \times 40 + 0,0015400) \times Rp. 300.000.000,00$$

$$Y = Rp. 691.200,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 691.200,00}{1000}$$

$$Y = Rp. 691,20 /Kend-Km$$

e. Biaya Pemeliharaan untuk mekanik

Gaji pekerja/bulan = Rp. 2.470.000,00

Jam kerja/hari = 8 Jam

Hari kerja/bulan = 26 Hari

Jam kerja/bulan = 8 x 26 = 208 Jam

$$\text{Gaji pekerja/jam} = \frac{Rp\ 2.470.000,00}{208}$$

$$= Rp. 11.875,00 /jam$$

$$Y = 0,01511 \times S + 1,21200$$

$$Y = (0,01511 \times 40 + 1,21200) \times Rp. 11.875,00$$

$$Y = Rp. 21.569,75 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 21.569,75}{1000}$$

$$Y = Rp. 21,57 /Kend-Km$$

f. Penyusutan harga kendaraan/depresiasi

$$Y = \frac{1}{6 \times S + 210}$$

$$Y = \frac{1}{6 \times S + 210} \times Rp. 300.000.000,00$$

$$Y = Rp. 666.666,67 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 666.666,67}{1000}$$

$$Y = Rp. 666,67 /Kend-Km$$

g. Suku Bunga

$$Y = \frac{15\% \times 1000}{1714,28571 \times S}$$

$$Y = \frac{150}{1714,28571 \times 40} \times (0,5 \times Rp. 300.000.000,00)$$

$$Y = Rp. 328.125,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 328.125,00}{1000}$$

$$Y = Rp. 328,13 /Kend-Km$$

h. Asuransi

$$Y = \frac{61}{1714,28571 \times S}$$

$$Y = \frac{61}{1714,28571 \times 40} \times Rp. 300.000.000,00$$

$$Y = Rp. 266.875,00 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 266.875,00}{1000}$$

$$Y = Rp. 266,88 /Kend-Km$$

i. Upah Supir

Upah supir/hari = Rp. 250.000,00

Jam kerja supir/hari = 1,71 jam

$$\text{Upah supir/jam} = \frac{\text{Upah supir/hari}}{\text{Jam kerja}}$$

$$= \frac{Rp\ 250.000,00}{1,71}$$

$$= Rp. 146.198,83$$

$$Y = \left(\frac{1000}{S}\right) \times Rp. 146.198,83$$

$$Y = \left(\frac{1000}{40}\right) \times Rp. 146.198,83$$

$$Y = Rp. 3.654.970,76 \text{ (per 1000 km)}$$

$$Y = \frac{Rp\ 3.654.970,76}{1000}$$

$$Y = Rp. 3.654,97 /Kend-km$$

j. OverHead

Overhead = Jumlah sub total biaya operasional x 10%

$$= Rp. 8.759,93 \times 10\%$$

$$= Rp. 875,99 /Kend-km$$

Tabel 6. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan truk Mitsubishi Colt diesel 120 PS 2003

No	Komponen	BOK (Rp/1000 km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,214.460.30
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 280.208.70
3	Biaya ban	Rp 635.952.70
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 691.200.00
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 21.569.75
6	Biaya penyusutan	Rp 666.666.67
7	Biaya suku bunga	Rp 328.125.00
8	Biaya asuransi	Rp 266.875.00
9	Biaya upah supir	Rp 3,654.970.76
10	Over head	Rp 875.992.89
Jumlah		Rp 9,635.921.76
No	Komponen	BOK (Rp/truk-km)
1	Biaya konsumsi BBM	Rp 2,214.36
2	Biaya konsumsi oli mesin	Rp 280.21
3	Biaya ban	Rp 635.95
4	Biaya pemeliharaan onderdil	Rp 691.20
5	Biaya pemeliharaan mekanik	Rp 21.57
6	Biaya penyusutan	Rp 666.67
7	Biaya suku bunga	Rp 328.13
8	Biaya asuransi	Rp 266.88
9	Biaya upah supir	Rp 3,654.97
10	Over head	Rp 875.99
Jumlah		Rp 9,635.92
Jarak tempuh 30 km		Rp 289,077.65

Dari hasil analisis biaya operasional kendaraan yang telah dilakukan dapat dilihat besar bok dari ke 5 sampel pada tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan keseluruhan

No.	Tipe Kendaraan	Tahun	Nomor Polisi	Jarak Tempuh (km)
1	Mitsubishi canter Colt disel 125 PS	2007	DA 8495 FE	32
2	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	2003	DA 8043 BT	30
3	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	1997	DA 8694 BW	32
4	Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS	2005	DA 8483 FF	31
5	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	2003	DA 8373 CY	30

No.	Tipe Kendaraan	BOK (Rp/1000 km)	BOK (Rp/km)	BOK(Rp/Jarak Tempuh)
1	Mitsubishi canter Colt disel 125 PS	Rp 9,809,403.55	Rp 9,809.40	Rp 313,900.91
2	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	Rp 8,345,189.19	Rp 8,345.19	Rp 250,355.68
3	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	Rp 7,913,249.72	Rp 7,913.25	Rp 253,223.99
4	Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS	Rp 9,269,903.17	Rp 9,269.90	Rp 287,367.00
5	Mitsubishi Colt Diesel 120 PS	Rp 9,635,921.76	Rp 9,635.92	Rp 289,077.65

V. KESIMPULAN

1. Mitsubishi Canter Colt disel 125 PS sebesar Rp.9.809.403,55 /1000 km, dan Rp. 9.809,40 /km
2. Mitsubishi Colt Diesel 120 PS sebesar Rp.8.345.189,19 /1000 km, dan Rp. 8.345,19 /km
3. Mitsubishi Colt Diesel 120 PS sebesar Rp.7.913.249,72 /1000 km, dan Rp. 7.913,25 /km
4. Mitsubishi Colt Diesel FE 120 PS sebesar Rp.9.269.903,17 /1000 km, dan Rp. 9.269,90 /km
5. Mitsubishi Colt Diesel 120 PS sebesar Rp.9.635.921,76 /1000 km, dan Rp. 9.635,92 /km

DAFTAR PUSTAKA

Sriastuti, N., & Asmani, R. (2015). Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sebagai dasar penentuan tarif

angkutan umum penumpang (AUP). PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa, 4(2), 35-40.

Agrista, P., & Widodo, S. (2018). Perbandingan biaya angkutan barang antara sistem transportasi single-moda dan multimoda (Studi kasus: Trayek Pontianak-Sintang). *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 5(1).

Anonim, (2022). Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 102 Tahun 2022 Tentang Komite Nasional Keselamatan Transportasi.

Anonim, (2019). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 60 Tahun 2019 Tentang Penyelenggaraan Angkutan Barang dengan Kendaraan Bermotor Di Jalan.

Nashiroh, L., & Ratnaningsih, D. (2021). Analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan umum pedesaan Trayek Gadang–Karangkates Di Kabupaten Malang. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 2(4), 242-245.

Nuryati, S. (2020). Analisis biaya operasi kendaraan di wilayah Tangerang dengan Metode Pacific Consultant International. *Jurnal Teknik*, 3(2).

Warpani, S. (1990). *Merencanakan sistem perangkutan*. Bandung: Penerbit ITB, 1990.

Abdurrahman, A., & Susiladewi, S. (2023). Analisa tarif angkutan barang route Kota Banjarmasin–Amuntain dengan Metode Biaya Operasi Kendaraan. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5(2), 569-579.

Rahmani, H., Aminullah, A., Jasmani, N., Abriano, N., & Cahyadi, H. (2022). Analisis tarif ideal angkutan barang lintas Banjarmasin–Amuntai: Ideal rate analysis of crossing goods transport Banjarmasin–Amuntai. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 10(2), 164-169.

Mutrofin, M. Z. (2020). *Prototipe monitoring kendaraan bermuatan berat menggunakan sensor load cell berbasis Arduino*. (Doctoral dissertation, Universitas Yudharta).