

Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Angkutan Sampah Studi Kasus : Angkutan Sampah Pasar Rakyat Kota Rengat

Lismawati Lismawati^{1*}, Sahriyal Sahriyal², Erny Erny³

¹⁻³ Institut Teknologi dan Bisnis Indragiri, Indonesia

Alamat: Jl. R. Soeprapto No.14 Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu, Riau

Korespondensi penulis: lismaema29@gmail.com

Abstract. Daily human activities, either directly or indirectly, produce waste, both in the form of organic waste and non-organic waste. Rengat City People's Market is a place that has quite large potential in producing waste. The increasing activity of the Rengat City People's Market has resulted in an increase in the amount of waste that must be managed. The amount of waste will affect the amount of vehicle operational costs incurred, so it is necessary to calculate vehicle operational costs by considering the traffic conditions involved and also the transportation time. Vehicle operating costs (BOK) are calculated using the PCI (Pacific Consultants International) method. The distance covered by the arm roll vehicle is 32.6 km/day and the travel time is 1.1 hours at a speed of 29.64 km/hour. Based on the results and discussion of the research, it can be concluded that the cost of transporting Rengat City public market waste using arm roll vehicles is IDR. 21,042.20/m³, in a day the total cost of transporting waste is 168,337.57/day.

Keywords: Vehicle Operating Costs, Pacific Consultant International Method, Garbage Transportation.

Abstrak. Kegiatan sehari-hari manusia baik langsung atau tidak langsung menghasilkan sampah, baik berupa sampah organik maupun sampah non-organik. Pasar Rakyat Kota Rengat merupakan salah satu tempat yang mempunyai potensi cukup besar dalam memproduksi sampah. Meningkatnya aktivitas Pasar Rakyat Kota Rengat mengakibatkan bertambahnya jumlah sampah yang harus dikelola. Besarnya sampah akan mempengaruhi besarnya biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan, maka perlu adanya perhitungan biaya operasional kendaraan dengan mempertimbangkan kondisi lalu lintas yang dilalui dan juga waktu pengangkutan. Biaya operasional kendaraan (BOK) dihitung menggunakan Metode PCI (*Pacific Consultants Internasional*). Jarak tempuh yang dilalui kendaraan arm roll adalah 32,6 km/hari dan waktu tempuh 1,1 jam dengan kecepatan 29,64 km/jam. Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan biaya pengangkutan sampah pasar rakyat Kota Rengat menggunakan kendaraan *arm roll* adalah Rp. 21.042,20/m³, dalam sehari total biaya pengangkutan sampah adalah 168.337,57/hari.

Kata kunci: Biaya Operasional Kendaraan, Metode Konsultan Pasifik Internasional, Angkutan Sampah.

1. LATAR BELAKANG

Sampah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Menurut UU No 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, disebutkan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan.

Salah satu kegiatan manusia yang dilakukan sehari-hari adalah berbelanja di pasar tradisional dimana pasar merupakan tempat banyaknya orang berkumpul dan melakukan kegiatan. Pasar Rakyat Kota Rengat merupakan salah satu tempat yang mempunyai potensi cukup besar dalam memproduksi sampah.

Meningkatnya aktivitas Pasar Rakyat Kota Rengat mengakibatkan bertambahnya jumlah sampah yang harus dikelola. Besarnya sampah akan mempengaruhi besarnya biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan, maka perlu adanya perhitungan biaya operasional kendaraan dengan mempertimbangkan kondisi lalu lintas yang dilalui dan juga waktu pengangkutan

Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui biaya operasional kendaraan angkutan sampah pasar Rakyat Kota Rengat.

2. KAJIAN TEORITIS

Sampah merupakan semua jenis limbah yang berbentuk padat berasal dari sisa kegiatan manusia dan hewan yang dibuang karena tidak bermanfaat atau kehadirannya sudah tidak diinginkan (Tchobanoglous et al., 1993). Sampah yang merupakan buangan padat dan dianggap tidak berguna lagi tersebut harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (SNI 19-2454-2002)

Teknik operasional sampah merupakan sebuah proses kegiatan dalam mengelola sampah mulai dari pewadahan sampah, pengumpulan sampah, pemindahan sampah, pengangkutan sampah, hingga pembuangan akhir sampah yang bersifat terpadu dengan melakukan pemilahan dan daur ulang semaksimal mungkin dari sumber (SNI 19-2454-2002). Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/Prt/M/2013, kendaraan pengangkutan sampah meliputi *dump truck*, *armroll truck*, *compactor truck* dan *trailer truck*.

Biaya operasional kendaraan (BOK) merupakan penjumlahan dari biaya bahan bakar, biaya pelumas, mesin, biaya ban, biaya perawatan, biaya depresiasi, suku bunga, biaya asuransi, upah sopir dan overhead dan masing masing dipengaruhi kecepatan kendaraan yang merupakan biaya variabel per 1000 km (Yanagiya, 1990).

Biaya operasional kendaraan (BOK) dihitung menggunakan Metode Pasific Consultants Internasional (PCI) berdasarkan biaya tetap dan biaya tidak tetap. persamaan untuk menghitung biaya operasional kendaraan angkutan sampah dapat dilihat pada rumus dibawah ini:

$$\text{BOK} = \text{Variabel Cost} + \text{Fixed Cost}$$

1. Kecepatan Kendaraan

Kecepatan Kendaraan didapat dari jarak dibagi waktu tempuh kendaraan.

2. Perhitungan Biaya Tidak Tetap (Variabel Cost)

Perhitungan *Variabel Cost* dapat dilihat pada rumus dibawah ini :

NO	PARAMETER	RUMUS	KETERANGAN
1	Biaya BBM	$(0,06427V^2 - 7,0613V + 318,3326) \times \text{Biaya BBM}$	Biaya BBM (liter/1000 km)
2	Biaya Oli	$(0,00048V^2 - 0,05608V + 3,07383) \times \text{Harga Oli}$	Biaya Oli (liter/1000 km)
3	Biaya Ban	$(0,0011553V - 0,0059333) \times \text{Harga Ban} \times n \text{ Ban}$	Biaya Ban(1 Ban/1000 km)
4	Biaya Onderdil	$(0,0000191V + 0,00154) \times \text{Harga Kendaraan}$	Biaya Onderdil (onderdil/1000 km)
5	Biaya Service	$(0,015V + 1,212) \times \text{Upah Mekanik per jam}$	Biaya Service(Montir/1000 km)
6	Depresiasi Kendaraan	$(1/(6,129V + 245)) \times \text{Harga kendaraan}$	Biaya Depresiasi(Depresiasil/1000 km)
7	Suku Bunga	$((0,12 \times 1000)/(1750V)) \times \text{Harga Kendaraan}$	Biaya Suku Bunga (Suku Bunga/1000 km)
8	Asuransi	$((0,06 \times 1000 \times 0,5)/(1750V)) \times \text{Harga Kendaraan}$	Biaya Asuransi (Asuransi/1000 km)
9	Upah Sopir	$(1000/V) \times \text{Upah Sopir}$	Biaya Upah Sopir (Upah/1000 km)
10	Overhead	Total Biaya x 10%	

3. Perhitungan Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Biaya tetap adalah biaya yang tidak dipengaruhi oleh besar kecepatan kendaraan, kecepatan tinggi maupun rendah. Biaya tetap meliputi besarnya biaya Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK), Sumbangan Wajib Dana Kecelakaan Lalu Lintas Jalan (SWDKLLJ) dan uji Kir.

$$\text{Biaya tetap} = \frac{(\text{STNK} + \text{SWDKLLJ} + \text{Uji Kir})}{24 \times 12}$$

3. METODE PENELITIAN

A. Konsep Penelitian

Penelitian ini merupakan studi angkutan sampah pasar rakyat Kota Rengat. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung biaya operasional kendaraan angkutan sampah.

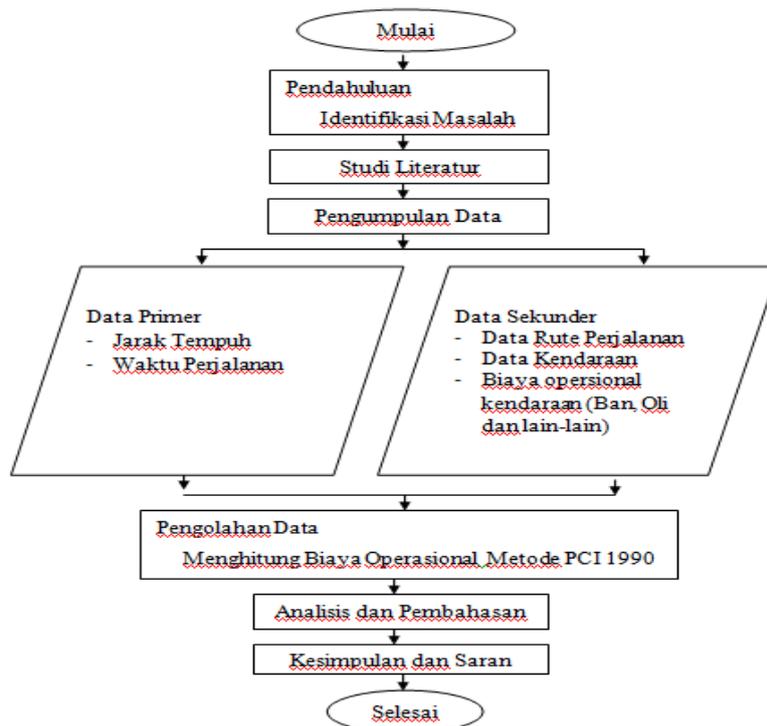
B. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan 2 sumber data, yaitu sumber data primer dan data sekunder. Data Primer berupa data identifikasi kerusakan pada komponen dan data denah bangunan. Data primer dengan pengambilan data secara observasi (survey lapangan), dokumentasi dan wawancara. Data sekunder pada penelitian didapatkan berupa Data Operasional Kendaraan Angkutan Sampah Pasar Rakyat Kota Rengat Tahun 2022.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan sebagian sebagian besar merupakan data kuantitatif dan teknik analisis menggunakan teknik kuantitatif. Teknik ini dipilih peneliti untuk menghasilkan data kuantitatif yaitu data berupa angka pasti.

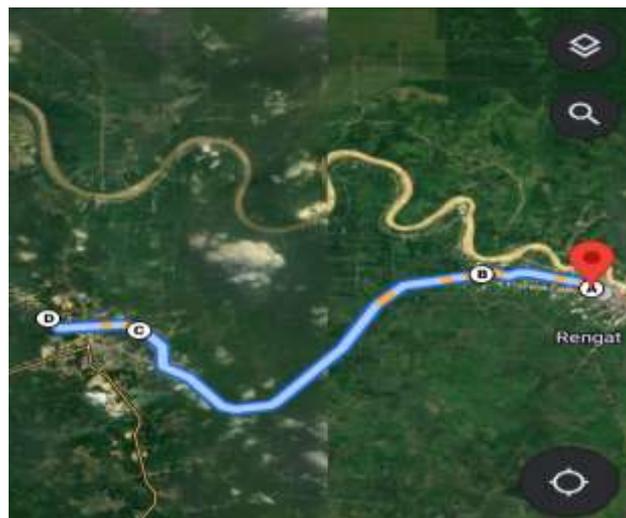
D. Diagram Alir Penelitian



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rute Kendaraan

Rute yang dilalui kendaraan arm roll yaitu Jalan Haji Agus Salim – Jalan Sultan – Jalan Seminai – Jalan Batu Canai (Tempat Pembuangan Akhir). Rute kendaraan *arm roll* dari TPS Pasar Rakyat Kota Rengat ke TPA Pematang Reba dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar. Rute Kendaraan *Arm Roll*

B. Jarak Tempuh, Waktu Tempuh dan Kecepatan Kendaraan

Jarak tempuh dari lokasi Pool – TPS – TPA – Pool adalah 32,6 km sedangkan waktu tempuh kendaraan dari lokasi Pool – TPS – TPA – Pool adalah 66 Menit. maka kecepatan rata-rata kendaraan arm roll didapat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V &= \frac{S}{t} \\ &= \frac{32,6 \text{ km}}{1,1 \text{ jam}} \\ &= 29,64 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

C. Kapasitas Container

Kapasitas container yang dimiliki kendaraan arm roll adalah 6 m³ untuk mengangkut sampah setiap harinya. Pengangkutan sampah dilakukan pada sore dan pagi hari. Untuk volume sampah yang diangkut setiap hari adalah 8 m³.

D. Biaya Operasional Pengangkut Sampah

Berikut ini adalah analisis perhitungan dapat dilihat pada biaya kendaraan jenis arm roll dengan data sebagai berikut:

a. Harga bahan bakar minyak (BBM)	= 6.800/liter
b. Harga oli pelumas mesin	= 35.000/liter
c. Harga Ban	= 1.800.000/buah
d. Harga Jual Kendaraan	= 389.050.000/unit
e. Upak mekanik	= 8.333/jam
f. Upah supir	= 25.000/jam
g. STNK	= 2.743.000/tahun
h. SWDKLLJ	= 185.000/tahun
i. Uji kir	= 200.000/tahun

E. Biaya Tidak Tetap (Variabel Cost)

Berikut perhitungan biaya *variabel cost* pada kendaraan arm roll pengangkut sampah dengan kecepatan rata rata adalah 29,64 km/jam. arm roll pengangkut sampah dengan kecepatan rata rata adalah 29,64 km/jam.

$$\begin{aligned} \text{a. Konsumsi Bahan Bakar} \\ Y &= (0,06427V^2 - 7,0613V + 318,3326) \times \text{harga solar/liter} \\ &= (0,06427(29,64)^2 - 7,0613(29,64) + 318,3326) \times 6.800 \\ &= \text{Rp.1.125.391,60 /1000 Km} \end{aligned}$$

- b. Konsumsi Oli
$$Y = (0,00048V^2 - 0,05608V + 3,07383) \times \text{harga oli}$$
$$= (0,00048(29,64)^2 - 0,05608(29,64) + 3,07383) \times 35.000$$
$$= \text{Rp. } 64.165,96/1000 \text{ Km}$$
- c. Pemakaian Ban
$$Y = (0,0015553V + 0,0059333) \times \text{Harga ban}$$
$$= 0,0015553(29,64) + 0,0059333 \times 1.680.000$$
$$= \text{Rp. } 87.414,42$$
- d. Biaya Pemeliharaan Onderdil
$$Y = (0,0000191V + 0,00154) \times \text{Harga mobil}$$
$$= 0,0000191(29,64) + 0,00154 \times 389.050.000$$
$$= \text{Rp. } 220.250,54$$
- e. Biaya Service
$$Y = (0,01511V + 1,212) \times \text{ongkos mekanik per jam}$$
$$= 0,01511(29,64) + 1,212 \times 8.333$$
$$= \text{Rp. } 13.831,62$$
- f. Nilai Depresiasi/Penyusutan kendaraan
$$Y = (1/(6,129V + 245)) \times \text{harga kendaraan}$$
$$= (1/(6,129(29,64) + 245)) \times 389.050.000$$
$$= \text{Rp. } 911.842,58$$
- g. Suku bunga
$$Y = ((0,12 \times 1000)/(1750V)) \times \text{harga kendaraan}$$
$$= ((0,12 \times 1000)/(1750(29,64))) \times 389.050.000$$
$$= \text{Rp. } 900.057,84$$
- h. Asuransi
$$Y = ((0,06 \times 1000 \times 0,5)/(1750V)) \times \text{harga kendaraan}$$
$$= ((0,06 \times 1000 \times 0,5)/(1750(29,64))) \times 389.050.000$$
$$= \text{Rp. } 225.014,46$$
- i. Upah supir
$$Y = (1000/v) \times \text{upah sopir}$$
$$= (1000/29,64) \times 25.000$$
$$= \text{Rp. } 843.454,79$$
- j. Overhead
$$Y = \text{total biaya} \times 10\%$$

$$= \text{Rp. } 439.142,38$$

$$\text{Variabel cost/1000 km} = \text{Rp. } 4.830.566,18/1000 \text{ km}$$

$$\text{Variabel cost /km} = \text{Rp. } 4.830,57 / \text{ km}$$

$$\text{Variabel cost/hari} = \text{Rp. } 4.830,57 \times 32,6 \text{ km}$$

$$= \text{Rp. } 157.476,46/ \text{ hari}$$

F. Biaya Tetap (Fixed Cost)

Fixed cost atau biaya tetap tidak dipengaruhi oleh besar kecepatan kendaraan, kecepatan tinggi maupun rendah memiliki fixed cost yang sama

$$\begin{aligned} \text{Total fixed cost/ hari arm roll} &= \frac{(2.743.000 + 185.000 + 200.000)}{24 \times 12} \\ &= \text{Rp. } 10.861,11 \end{aligned}$$

Biaya pengangkutan sampah/ m³ arm roll

$$= \frac{(\text{variabel cost} + \text{fixed cost})}{\text{kapasitas sampah}}$$

kapasitas sampah

$$= \frac{(\text{Rp. } 157.476,46 + \text{Rp. } 10.861,11)}{8 \text{ m}^3}$$

8 m³

$$= \text{Rp. } 21.042,20$$

$$\text{Jadi, biaya pengangkutan selama sehari} = 21.042,20 \times 8 \text{ m}^3$$

$$= \text{Rp. } 168.337,57 / \text{hari}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan biaya pengangkutan sampah pasar rakyat Kota Rengat menggunakan kendaraan arm roll adalah Rp. 21.042,20/m³, dalam sehari total biaya pengangkutan sampah adalah 168.337,57/hari disarankan untuk penelitian berikutnya Penelitian selanjutnya untuk menghitung biaya operasional angkutan sampah Kota Rengat dan membuat pemodelan biaya operasional kendaran angkutan sampah serta Perlu dilakukan penelitian lain dengan menggunakan metode lain misalnya metode TRRL (Transport and Research Laboratory) sehingga bisa diperoleh pembandingan mengenai hasil penelitian dari setiap metode.

6. DAFTAR REFERENSI

- Aggryawan, F., Wiwoho, S. M., Wahyuni, A., & Budi, S. W. (2020). Analisis Kinerja Truk Pengangkut Sampah Kota di Kecamatan Benowo. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9, 38-45.
- Burhamtoro. (2016). Biaya Angkut Stationary Container System (SCS) pada Pengangkutan Sampah. *Jurnal Teknik Sipil*, 8, E1-E8.
- Burhamtoro. (2018). Biaya Pengangkutan Sampah dengan Arm Roll. *Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi*, 474-485.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2019). *Pengelolaan Sampah Terpadu Edisi Kedua*. ITB Press, Bandung.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penangan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
- LAPI. (1997). *Metode Pasific Consultans Internasional (PCI)*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sabila, D. N. (2021). *Analisis Operasional Angkutan Sampah Pangkalpinang*. Pangkalpinang: Universitas Bangka Belitung.
- Sari, I. R. (2018). *Analisis Biaya Operasional Kendaraan Pengangkut Sampah Pasar Area Jakabaring Kota Palembang*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- SNI 19-2454-2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 19-3983-1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Wahyu, A. R. (2009). *Studi Pengurangan Sampah di TPS Gadang Kota Malang untuk Mengurangi Beban Volume Sampah di TPA Supit Urang*. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UMM, Malang.