

UNG Press

BIAYA OPERASIONAL SARANA DAN PRASARANA PERKOTAAN



CIVIL
LITERACY
CHAPTER 11

HERDIANTO DUNDA
SRIKANDI PUTRI
ALEX R. MAHANGGI

ISBN : 978-623-284-049-2

JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

2019

CIVIL LITERACY
BIAYA OPERASIONAL
SARANA DAN PRASANA PERKOTAAN



Universitas Negeri Gorontalo Press

Jl. Jend. Sudirman No.6 Telp. (0435) 821125

Kota Gorontalo

Website : www.ung.ac.id

Penulis:

Herdianto Dunda

Srikandi Putri

Alex R. Mahanggi

**CIVIL LITERACY
BIAYA OPERASIONAL
SARANA DAN PRASARANA PERKOTAAN**

ISBN : 978-623-284-049-2

i-iv, 63 hal; 14.5 Cm x 21 Cm

Desain Tataletak: Ivhan M.

Diterbitkan oleh : UNG Press Gorontalo

Cetakan Pertama : April 2019

Cetakan Kedua : September 2021

Penerbit

UNG Press Gorontalo

Isi diluar tanggungjawab Percetakan

© 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi,
atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku
ini **tanpa izin tertulis** dari penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia-Nya sehingga *Book Chapter* Jurusan Teknik Sipil dapat terbit. *Book Chapter* ini merupakan wadah untuk menampung hasil karya ilmiah dari Tenaga Pengajar dan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo dan merupakan bagian dari salah satu program kegiatan Jurusan yaitu di bidang pendidikan. Tulisan yang disusun oleh tenaga pengajar dan mahasiswa dikemas sesuai dengan konsentrasi yang ada di Jurusan Teknik Sipil.

Topik untuk setiap book chapter merujuk pada 6 konsentrasi yang ada di Jurusan Teknik Sipil yaitu: Struktur, Geoteknik, Keairan, Transportasi, Manajemen Rekayasa Konstruksi dan Lingkungan. Edisi ini mengambil judul **Biaya Operasional Sarana dan Prasarana Perkotaan** dan memuat sebanyak 3 (tiga) paper hasil penelitian Dosen dan Mahasiswa.

Besar harapan kami, dengan terbitnya *Book Chapter* edisi ini, dapat menambah referensi dan wawasan tentang Ketekniksipilan bagi tenaga pengajar, mahasiswa, praktisi serta dapat digunakan sebagai rujukan oleh berbagai pihak yang berkaitan dengan bidang teknik sipil.

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Moh. Yusuf Tuloli, S.T., M.T

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) GRAB BIKE DI KOTA GORONTALO <i>Herdianto Dunda; Moh. Yusuf Tuloli dan Yuliyanti Kadir</i>	1
ANALISIS LIFE CYCLE COST BIAYA PEMELIHARAAN GEDUNG AUDITORIUM POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES GORONTALO <i>Srikandi Putri; Moh. Yusuf Tuloli; Komang Arya Utama</i>	25
ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDERAAN DALAM PENENTUAN TARIF PADA ANGKUTAN INFORMAL <i>(Studi Kasus : Angkutan Informal Rute Kota Gorontalo)</i> <i>Alex Riyanto Mahanggi; Moh Yusuf Tuloli; Yuliyanti Kadir</i>	48

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) GRAB BIKE DI KOTA GORONTALO

Herdianto Dunda¹⁾; Moh. Yusuf Tuloli²⁾; Yuliyanti Kadir²⁾

¹⁾*Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Teknik Universitas Negeri Gorontalo.*

²⁾*Dosen pengajar Prodi S1 Teknik Sipil, Teknik Universitas Negeri Gorontalo.*

INTISARI

Herdianto Dunda, NIM 5114 12 011 Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Grab *Bike* Di Kota Gorontalo. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo. Pembimbing I Dr. M. Yusuf Tuloli, S.T., M.T. Pembimbing II Yuliyanti Kadir, S.T., M.T.

Kebutuhan akansarana transportasi semakin besar seiring tersedianya jasa layanan grab *bike* yang bertumbuh sangat pesat saat ini di Indonesia. Setelah resmi dibukanya oprasional jasa layanan grab *bike* yang berada di Provinsi Gorontalo khususnya berada di seputaran Kota Gorontalo, terjadi peningkatan pengguna jasa layanan grab *bike* yang cukup besar. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis BOK jasa layanan grab *bike*. Penelitian ini menggunakan metode yang telah dikembangkan Departemen Pekerjaan Umum, untuk menghitung biaya variabel, dan penggunaan biaya ekonomi teknik untuk perhitungan biaya tetap.

Hasil analisis menunjukkan BOK pada kecepatan rata-rata 15 km/jam dan jarak tempuh tahunan 6.000 km untuk jenis sepeda motor matic paling besar yaitu Rp.683,78/km, sedangkan untuk jenis sepeda motor bebek yang paling besar adalah Rp.707,41/km. BOK pada jarak tempuh kendaraan tahunan 24.000 km untuk jenis sepeda motor bebek paling kecil yaitu Rp.378,89/km dengan kecepatan rata-rata 45 km/jam, sedangkan untuk jenis sepeda motor paling kecil dengan kecepatan rata-rata 55 km/jam yaitu Rp.372,58/km, biaya tersebut menunjukkan sebagai BOK paling kecil antara jenis sepeda motor matic dan sepeda motor bebek. Hasil perbandingan menunjukkan, BOK terbesar tanpa pemotongan provit mitra 20% terdapat pada jarak tempuh 24.000 km/tahun yaitu Rp.1.727,42 untuk jenis sepeda motor matic dan Rp.1.721,11 untuk jenis sepeda motor bebek, sedangkan BOK kendaraan terendah terdapat pada jarak tempuh 6.000 km/tahun yaitu Rp.996,22 untuk jenis sepeda motor matic dan Rp.972,59 untuk jenis sepeda motor bebek.

Kata Kunci: ***Biaya Operasional Kendaraan, Sepeda Motor, Kecepatan Rata-rata, Jarak Tempuh Tahunan***

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Transportasi merupakan suatu kegiatan pemindahan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Transportasi sebagai dasar untuk pembangunan ekonomi dan perkembangan masyarakat serta pertumbuhan industri. Kemudahan dan kelancaran pergerakan seseorang atau barang mempunyai fungsi jika berada pada lokasi tertentu dan waktu tertentu.

Kebutuhan akan sarana transportasi semakin besar seiring tersedianya jasa layanan grab *bike* yang bertumbuh sangat pesat saat ini di Indonesia, khususnya di Provinsi Gorontalo didukung oleh peminat jasa layanan grab *bike* itu sendiri yang semakin bertambah dari waktu ke waktu dikarenakan jasa layanan grab *bike* sendiri memiliki beberapa opsi pelayanan meliputi pengantaran penumpang dan barang. Akibat permintaan yang banyak dari pengguna jasa layanan grab *bike* cukup tinggi, membuat banyak orang yang memilih sebagai pengemudi grab *bike* meningkat. Disisi lain pengemudi grab *bike* membutuhkan informasi tentang biaya operasional kendaraan (BOK). Sehingga perhitunagn BOK perlu dilakukan sebagai informasi pengemudi untuk biaya pengeluaran.

Rumusan Masalah

Setelah resmi dibukanya oprasional jasa layanan grab *bike* yang berada di Provinsi Gorontalo khususnya berada di seputaran Kota Gorontalo, terjadi peningkatan pengguna jasa layanan grab *bike* yang cukup besar. Rumusan masalah yang akan dibahas adalah berapakah BOK jasa layanan grab *bike*?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini untuk menganalisis BOK) jasa layanan grab *bike*.

TINJAUAN PUSTAKA

Biaya

Pengetahuan mengenai biaya-biaya atau nilai dari suatu produk atau pelayanan merupakan hal yang sangat penting, sebelum mendapatkan biaya rata-rata akan lebih mudah jika biaya-biaya dibagi menjadi biaya tetap, biaya tidak tetap, dan biaya total (Khisty, 2003).

Biaya tetap adalah pengeluaran bisnis yang tidak tergantung pada tingkat barang atau jasa yang dihasilkan oleh bisnis. Pengeluaran ini berkaitan dengan waktu, seperti gaji atau beban sewa yang dibayar setiap bulan dan sering disebut sebagai pengeluaran tambahan. Biaya tetap didefinisikan sebagai pengeluaran yang tidak berubah sebagai fungsi dari aktivitas suatu bisnis dalam periode yang sama. Contohnya, seorang pedagang harus membayar tagihan sewa dan sarana tanpa melihat hasil penjualannya.

Jasa Layanan Grab Bike

Usaha jasa layanan grab *bike* sebagai angkutan di jalan belum memiliki regulasi yang jelas, karena belum tercantum pada Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Angkutan jalan khusus. Sehingga kedudukan usaha jasa layanan grab *bike* sebagai angkutan jalan tidak dapat diberikan izin. Karena belum adanya regulasi yang jelas mengatur tentang hal ini menyebabkan ketidaksesuaian dan mencederai Undang-Undang No 22 Tahun 2009 sebagaimana yang dinyatakan di dalam Pasal 82, 138, 139, 141 dan 173 serta Pasal 39 ayat (3) Peraturan Kepala Kepolisian Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2012.

Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Menurut Morlok Kata biaya menunjukkan biaya tunggal yang berhubungan dengan penyediaan suatu barang atau pelayanan. Secara prinsip suatu biaya total terhadap masyarakat, hasil barang atau pelayanan. Secara prinsip suatu biaya total terhadap masyarakat, hasil produksi, atau pelayanan seperti transportasi dapat ditentukan.

Depresiasi

Depresiasi adalah penurunan nilai dari aset. Metode yang digunakan untuk mendepresiasi aset adalah cara untuk menurunkan nilai aset kepada pemilik dan mewakili penurunan nilai (jumlah) dari dana yang diinvestasikan kepada aset tersebut. Jumlah depresiasi tahunan D , tidak mewakili arus kasyang sesungguhnya, juga tidak benar-benar mewakili pola penggunaan dari aset selama masa kepemilikan (Blank dan Anthony, 2002).

Perhitungan Biaya Variabel

Biaya variabel dari biaya operasi kendaraan adalah biaya yang jumlahnya tergantung penggunaan kendaraan, yang termasuk biaya variabel dari biaya operasi kendaraan antara lain biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya suku cadang, dan biaya ban. Biaya variabel ini memiliki satuan Rp/km dan dipengaruhi olehberbagaihal, dalamperhitunganbiayadaripenelitianini, hanyadigunakan variasi jarak tempuh dan kecepatan rata-rata dari kendaraan. Rumus-rumus dan nilai default tipikal dari perhitungan biaya dari penelitian ini bersumber dari Perhitungan BOK Departemen Pekerjaan Umum tahun2005.

Biaya Konsumsi Bahan Bakar

Untuk perhitungan konsumsi bahan bakar minyak untuk sepeda motor, terlebih dahulu dihitung konsumsi bahan bakar minyak untuk kendaraan sedan sebagai acuan. Konsumsi bahan bakar minyak untuk sepeda motor dihitung dengan melihat perbandingan konsumsi bahan bakar sedan dengan konsumsi bahan bakar sepeda motor dari grafik konsumsi bahan bakar.

Biaya Konsumsi Oli

Perhitungan biaya konsumsi oli tidak membedakan kecepatan rata-rata. Sehingga hanya ada satu perhitungan biaya oli untuk tiap jenis kendaraan, pada karya tulis ini digunakan rumus dari Departemen Pekerjaan Umum untuk menghitung biaya konsumsi oli. Biaya Konsumsi Suku Cadang

Biaya Konsumsi Ban

Perhitungan biaya konsumsi ban tidak membedakan kecepatan rata-rata maupun jarak tempuh tahunan. Pada penelitian ini digunakan rumus yang berasal dari Departemen Pekerjaan Umum.

Biaya Pulsa atau Kuota Internet

Pihak Grab telah menyediakan pulsa atau kuota internet sendiri yang telah bekerja sama dengan pihak penyelenggara jasa internet sesuai dengan kebutuhan dan ketentuan yang telah diberikan oleh penyelenggara jasa internet sendiri untuk sebulan.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Biaya

Biaya perjalanan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang bisa digolongkan ke dalam faktor kendaraan, faktor jalan, faktor lalu lintas, dan faktor manusia. Salah satu faktor yang bisa digunakan untuk melakukan simulasi adalah kecepatan kendaraan yang dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas.

Tarif

Pembagian tarif pada ojek daring telah diatur sesuai pembagian zona pada keputusan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019) nomor KP 348, dan untuk Provinsi Gorontalo terdapat pada zona III dengan keterangan sebagai berikut:

- a. Biaya jasa batas bawah sebesar Rp 2.100/km;
- b. Biaya jasa batas atas sebesar Rp 2.600/km; dan
- c. Biaya jasa minimal dengan rentang biaya jasa antara Rp 7.000 s.d Rp 10.000.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

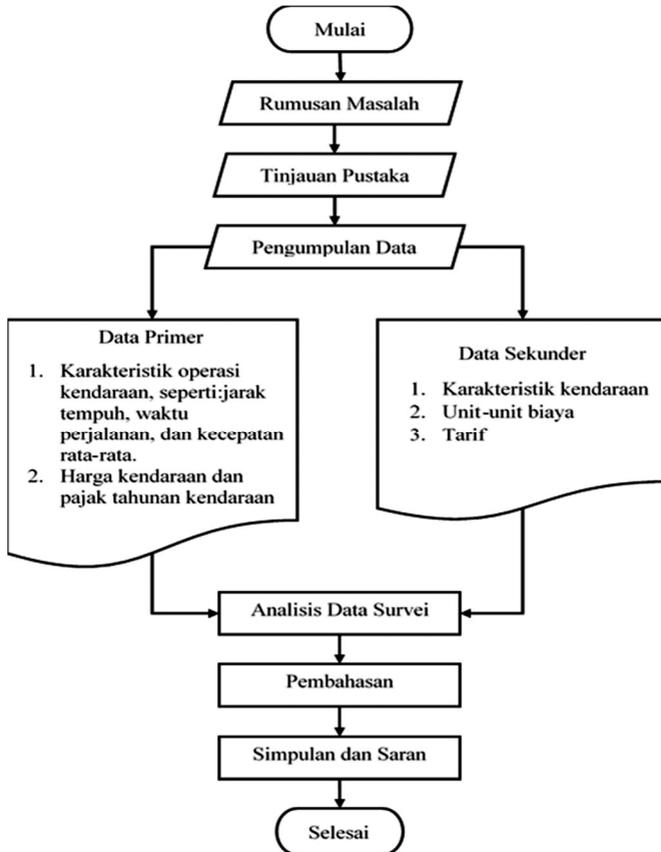
Penelitian ini mengacu pada Keputusan (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2019) Nomor KP 348 yaitu zona III dikhususkan wilayah Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Waktu penelitian dilaksanakan selama 7 hari dari pukul 07:00 Wita hingga 20:00 Wita.

Metode Pengambilan Data

Dalam melakukan penelitian analisis biaya operasi kendaraan untuk jenis sepeda motor, diperlukan berbagai data yang bisa digolongkan ke dalam data primer dan data sekunder sesuai Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2019 :

1. Pengumpulan data sekunder diperoleh dari berbagai sumber seperti data-data dari produsen sepeda motor, data-data dari instansi-instansi terkait, dan data-data dari penelitian lain yang berkaitan dengan penelitian biaya operasi kendaraan jenis sepeda motor. Data-data sekunder tersebut antarlain:
 - a. Karakteristik kendaraan
 - b. Unit-unit biaya
2. Pengumpulan data primer diperoleh dengan cara wawancara atau kuesioner terhadap pengguna atau pemilik sepeda motor, dengan terlebih dahulu membuat daftar kuisisioner yang berkaitan dengan data-data yang ingin didapatkan. Data primer yang dikumpulkan tersebut mencakup:
 - a. Karakteristik operasi kendaraan, seperti: jarak tempuh, waktu perjalanan, dan kecepatan rata-rata.
 - b. Harga kendaraan dan pajak tahunan kendaraan

Bagan Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Biaya Tetap

Perhitungan biaya tetap dari Biaya Operasi Kendaraan antara lain perhitungan depresiasi dan pajak. Untuk perhitungan depresiasi digunakan metode *straight line*. Depresiasi tahunan *straight line* ditentukan dengan membagi biaya awal yang telah dikurangi nilai sisa dengan d (jarak tempuh tahunan), dan dalam perhitungan pajak digunakan besar pajak tahunan Rp 180.000,- untuk keseluruhan kendaraan.

Jarak tempuh yang digunakan dalam perhitungan ini adalah 6000 km, 12000 km, 18000 km, dan 24000 km. Jarak tempuh ini dipilih berdasarkan perkiraan jarak tempuh harian antara 20 km sampai 80 km. Dengan menganggap waktu operasional selama 25 hari dan satu tahun terdiri dari 12 bulan. Maka untuk jarak tempuh harian 20 km, digunakan $20 \times 25 \times 12 = 6000$ km. Begitu pula dengan jarak tempuh harian 40 km menjadi 12000 km, jarak tempuh harian 60 km menjadi 18000 km, dan jarak tempuh harian 80 km menjadi 24000 km

1. Perhitungan Depresiasi

Depresiasi adalah penurunan nilai dari aset. Untuk perhitungan depresiasi dibutuhkan data-data jenis/merk kendaraan, harga kendaraan baru, dan harga kendaraan bekas, dalam perhitungan ini menggunakan harga kendaraan bekas yang berumur lima tahun yang didapatkan dari www.pricebook.co.id (2019).

Depresiasi rata-rata kendaraan jenis sepeda motor matic untuk kelas 125 cc selama 5 tahun yaitu Rp. 9.233.333, depresiasi rata-rata sepeda motor yaitu Rp. 8.066.667, depresiasi rata-rata tahunan (Rp/tahun) Rp. 1.613.333.

Depresiasi rata-rata kendaraan jenis sepeda motor bebek untuk kelas 125 cc selama 5 tahun yaitu Rp. 9.624.333, depresiasi rata-rata sepeda motor yaitu Rp.8.762.167, depresiasi rata-rata tahunan (Rp/tahun) Rp. 1.752.433.

Perhitungan biaya depresiasi kendaraan jenis sepeda motor matic dengan jarak tempuh kendaraan ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Perhitungan biaya depresiasi kendaraan jenis sepeda motor matic

Jarak Tempuh Kendaraan (km/tahun)	Biaya Depresiasi (Rp/km)	
6000	Rp	268,89
12000	Rp	134,44
18000	Rp	89,63
24000	Rp	67,22

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Berdasarkan Tabel 4.3 untuk jarak tempuh 6000 km/tahun didapat biaya depresiasi sebesar Rp.268,89/km, sedangkan untuk jarak tempuh kendaraan 24000 km/tahun didapat biaya depresiasi sebesar Rp. 67,22/km. Jadi, variasi jarak tempuh ini akan mempengaruhi biaya tetap rata-rata tiap km, semakin jauh jarak tempuh kendaraan dalam satu tahun maka biaya tetap rata-rata kendaraan tiap km cenderung akan semakin mengecil.

Karena hasil yang didapatkan memiliki satuan Rp/tahun sedangkan untuk perhitungan biaya operasi kendaraan dibutuhkan satuan Rp/km, maka hasil perhitungan yang didapatkan dikonversi dengan membagi biaya depresiasi tahunan dengan jarak tempuh tahunan kendaraan.

Perhitungan biaya depresiasi kendaraan jenis sepeda motor bebek dengan jarak tempuh kendaraan ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.2 Perhitungan biaya depresiasi kendaraan jenis sepeda motorbebek

Jarak Tempuh Kendaraan (km/tahun)	Biaya Depresiasi (Rp/km)
6000	Rp 292,07
12000	Rp 146,04
18000	Rp 97,36
24000	Rp 73,02

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

2. Perhitungan Pajak Kendaraan

Besar pajak kendaraan sepeda motor rata-rata adalah Rp 180.000 per tahun. Sehingga perlu diubah menjadi Rp per km dengan cara dibagi dengan jarak tempuh tahunan.

Biaya pajak per km = pajak tahunan/jarak tempuh tahunan

Jarak tempuh kendaraan = 6000 km/tahun

Biaya depresiasi per km = (Rp 180.000,-/tahun) / (6000 km/tahun)
= Rp 30,-/km

Perhitungan biaya pajak untuk kenderan jenis sepeda motor per km ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.3 Perhitungan biaya pajak per km

Jarak Tempuh Kendaraan (km/tahun)	Biaya Pajak (Rp/km)	
6000	Rp	30,00
12000	Rp	15,00
18000	Rp	10,00
24000	Rp	7,50

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui untuk jarak tempuh 6000km/tahun maka biaya pajak yang didapat sebesar Rp. 30,00/km, sedangkan jarak tempuh 24000 km/tahun biaya pajak yang didapat sebesar Rp.7,50/km.

Perhitungan Biaya Variabel

Biaya variabel dari biaya operasi kendaraan adalah biaya yang jumlahnya tergantung penggunaan kendaraan. Yang termasuk biaya variabel dari biaya operasi kendaraan antara lain biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya suku cadang, dan biaya ban. Biaya variabel ini memiliki satuan Rp/km dan dipengaruhi oleh berbagai hal. Dalam perhitungan biaya dari penelitian ini, hanya digunakan variasi jarak tempuh dan kecepatan rata-rata dari kendaraan.

1. Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Untuk perhitungan konsumsi bahan bakar minyak untuk sepeda motor, terlebih dahulu dihitung konsumsi bahan bakar minyak untuk kendaraan sedan sebagai acuan. Kemudian konsumsi bahan bakar minyak untuk sepeda motor dihitung dengan melihat perbandingan konsumsi bahan bakar sedan dengan konsumsi bahan bakar sepeda motor dari grafik konsumsi bahan bakar.

Konsumsi bahan bakar untuk masing-masing kendaraan dihitung dengan variasi kecepatan rata-rata, yaitu 15 km/jam, 20 km/jam, 25 km/jam, 30 km/jam, 35 km/jam, 40 km/jam, 45 km/jam, 50 km/jam, 55 km/jam, 60 km/jam, 65 km/jam, dan 70 km/jam.

Biaya bahan bakar kendaraan jenis sepeda motor pada kecepatan rata-rata 20 km/jam, 25 km/jam, 30 km/jam, 35 km/jam, dan 40 km/jam disajikan hasil perhitungannya dalam Tabel 4.6.

Tabel 4.4 Perhitungan biaya konsumsi bahan bakar minyak Rp/km

Jarak Tempuh Kendaraan (Km/jam)	Konsumsi Bahan Bakar (Liter/Km)	Biaya Bahan Bakar (Rupiah/Km)
15	0,132	Rp. 1.010,47
20	0,113	Rp. 864,82
25	0,102	Rp. 780,83
30	0,095	Rp. 728,37
35	0,091	Rp. 694,54
40	0,088	Rp. 672,88
45	0,086	Rp. 659,81
50	0,085	Rp. 653,18
55	0,085	Rp. 651,61
60	0,086	Rp. 654,19
65	0,086	Rp. 660,30
70	0,088	Rp. 669,47

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

2. Biaya Konsumsi Oli

Perhitungan biaya pelumas atau biaya oli digunakan Rumus 2.3, 2.4, dan 2.5. Perhitungan Biaya Konsumsi Oli tidak membedakan kecepatan rata-rata. Sehingga hanya ada satu perhitungan biaya oli untuk tiap jenis kendaraan. Data-data yang digunakan untuk perhitungan biaya pelumas antara lain harga oli untuk jenis sepeda motor matic sebesar Rp 41.000,- dan untuk jenis sepeda motor bebek sebesar Rp 37.333,- untuk kapasitas oli seragam dan jarak penggantian oli yaitu 2000 km untuk sepeda motor.

Berikut ini adalah perhitungan biaya konsumsi oli untuk jenis sepeda motor matic:

$$\begin{aligned}
\text{OHKi (SM)} &= \text{KPOi} / \text{JPOi} \\
&= 0,8 \text{ liter} / 2000 \text{ km} = 0,0004 \text{ liter/km} \\
\text{KOi (SM)} &= \text{OHKi} + \text{OHOi} \times \text{KBBMi} \\
&= 0,0004 \text{ liter/km} + 2,8 \times 10^{-6} \text{ lt/km} \times \text{lt/km} = \\
&0,0004 \text{ liter/km} \\
\text{BOi (SM)} &= \text{KOi} \times \text{HOj} \\
&= 0,0004 \text{ lt/km} \times \text{Rp. 41.000,-} = \text{Rp. 16,51/ km}
\end{aligned}$$

Dari hasil biaya konsumsi oli/pelumas sebesar Rp. 16,51/ km untuk semua kecepatan dan jarak tempuh tahunan.

Berikut ini adalah perhitungan biaya konsumsi oli untuk jenis sepeda motor matic:

$$\begin{aligned}
\text{OHKi (SM)} &= \text{KPOi} / \text{JPOi} \\
&= 0,8 \text{ liter} / 2000 \text{ km} = 0,0004 \text{ liter/km} \\
\text{KOi (SM)} &= \text{OHKi} + \text{OHOi} \times \text{KBBMi} \\
&= 0,0004 \text{ liter/km} + 2,8 \times 10^{-6} \text{ lt/km} \times \text{lt/km} \\
&= 0,0004 \text{ liter/km} \\
\text{BOi (SM)} &= \text{KOi} \times \text{HOj} \\
&= 0,0004 \text{ lt/km} \times \text{Rp. 37.333,-} \\
&= \text{Rp. 15,04/ km}
\end{aligned}$$

Dari hasil biaya konsumsi oli/pelumas sebesar Rp. 15,04/ km untuk semua kecepatan dan jarak tempuh tahunan.

3. Biaya Konsumsi Suku Cadang

Biaya konsumsi suku cadang dihitung dengan menggunakan Rumus 2.6 dan 3.7, dengan data-data yang digunakan antara lain kekasaran jalan 5 m/km kumulatif jarak tempuh kendaraan sebesar 15.000 km untuk jarak tempuh tahunan 6.000 km, 30.000 km untuk jarak tempuh tahunan 12.000 km, 45.000 km untuk jarak tempuh tahunan 18.000 km dan 60.000 km untuk jarak tempuh tahunan 24 km. Selain itu, digunakan harga baru kendaraan jenis sepeda motor matic sebesar Rp 15.483.333,- dan jenis sepeda motor bebek sebesar Rp Rp15.862.167,-.

Tabel 4.5 Biaya suku cadang kendaraan jenis sepeda motormatic

Jarak Tempuh Tahunan (km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	
6000	Rp	18,06
12000	Rp	19,36
18000	Rp	20,16
24000	Rp	20,74

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Perhitungan biaya suku cadang kendaraan jenis sepeda motor bebek untuk berbagai jarak tempuh tahunan ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.6 Biaya suku cadang kendaraan jenis sepeda motorbebek

Jarak Tempuh Tahunan (km)	Biaya Suku Cadang (Rp/km)	
6000	Rp	18,50
12000	Rp	19,83
18000	Rp	20,65
24000	Rp	21,25

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

4. Biaya Konsumsi Ban

Perhitungan biaya konsumsi ban menggunakan Rumus 2.8 dan 2.9. Perhitungan biaya konsumsi ban tidak membedakan kecepatan rata-rata maupun jarak tempuh tahunan. Dalam perhitungan ini digunakan acuan perhitungan konsumsi ban untuk sedan dan digunakan harga ban baru untuk sepeda motor sebesar Rp.380.000,-. Perhitungan biaya konsumsi ban (BBi) untuk kendaraan jenis sepeda motor diuraikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{KBi (SM)} &= \chi + \delta 1 \times \text{IRI} + \delta 2 \times \text{TTR} + \delta 3 \times \text{DTR} \\ &= - 0,01471 + 0,01489 \times 5 + 0 + 0 \\ &= 0,05974 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{BBi (SM)} &= \text{KBi} \times \text{HBj} / 1000 \\
&= 0,05974 \times \text{Rp.}380.000,- / 1000 \\
&= \text{Rp. } 22,7 / \text{ km}
\end{aligned}$$

5. Biaya Pulsa atau Kuota Internet

Perhitungan biaya pulsa atau kuota internet sendiri hanya mengacu pada paket data yang telah disediakan oleh pihak penyelenggara jasa internet yang sudah berkerjasama dengan pihak Grab itu sendiri dengan biaya yang dikeluarkan oleh pengemudi Grab sebesar Rp. 150.000,-, dengan pembagian kuota internet sebesar Rp. 100.000,- dan untuk pulsa nelson sebesar Rp. 50.000,- perbulan.

Karena biaya pulsa atau kuota internet sendiri memakai satuan Rp/bulan, maka hasil perhitungan yang didapatkan dikembalikan dengan membagi biaya pulsa atau kuota bulanan dengan jarak tempuh bulanan yaitu 2000 km. Biaya pulsa atau kuota internet = Rp. 150.000,- / 2000 km = Rp. 75/km

4.2 Perhitungan Biaya Total

Setelah biaya-biaya tetap dan biaya-biaya variabel dari Biaya Operasi Kendaraan dihitung. Kemudian biaya total dari biaya operasi kendaraan untuk tiap variasi kecepatan dan jarak tempuh tahunan dapat dihitung. Berikut ini adalah perhitungannya:

Tabel 4.7 Tabulasi akhir BOK sepeda motor matic

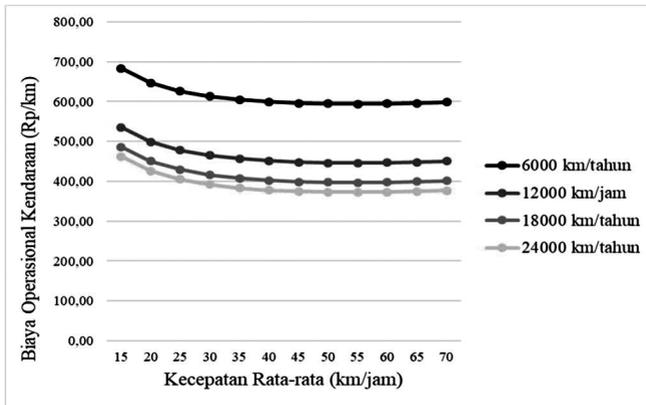
Jarak Tempuh Tahunan Kendaraan (km/tahunan)	Kecepatan Rata-rata Kendaraan (km/jam)					
	15	20	25	30	35	40
6000	683,78	647,37	626,37	613,26	604,80	599,38
12000	535,63	499,22	478,22	465,11	456,65	451,24
18000	486,62	450,21	429,21	416,09	407,64	402,22
24000	462,30	425,89	404,89	391,78	383,32	377,90

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.8 Lanjutan tabulasi akhir BOK sepeda motor matic

Jarak Tempuh Tahunan Kendaraan (km/tahunan)	Kecepatan Rata-rata Kendaraan (km/jam)					
	45	50	55	60	65	70
6000	596,12	594,46	594,07	594,71	596,24	598,53
12000	447,97	446,31	445,92	446,56	448,09	450,38
18000	398,95	397,30	396,90	397,55	399,08	401,37
24000	374,64	372,98	372,58	373,23	374,76	377,05

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)



Gambar 4.1 Grafik BOK jenis sepeda motor matic berdasarkan jarak tempuh tahunan (Hasil Perhitungan, 2019)

Tabel 4.9 Tabulasi akhir BOK jenis sepeda motor bebek

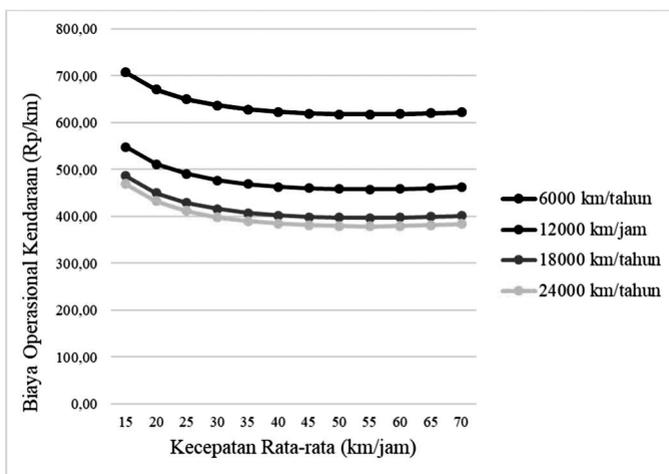
Jarak Tempuh Tahunan Kendaraan (km/tahunan)	Kecepatan Rata-rata Kendaraan (km/jam)					
	15	20	25	30	35	40
6000	707,41	670,99	650,00	636,88	628,42	623,01
12000	547,70	511,29	490,29	477,17	468,72	463,30
18000	494,84	458,43	437,43	424,32	415,86	410,44
24000	468,60	432,19	411,19	398,08	389,62	384,21

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.10 Lanjutan tabulasi akhir BOK jenis sepeda motorbebek

Jarak Tempuh Tahunan Kendaraan (km/tahunan)	Kecepatan Rata-rata Kendaraan (km/jam)					
	45	50	55	60	65	70
6000	619,74	618,08	617,69	618,34	619,86	622,16
12000	460,03	458,38	457,98	458,63	460,16	462,45
18000	407,18	405,52	405,12	405,77	407,30	409,59
24000	380,94	379,28	378,89	379,53	381,06	383,35

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)



Gambar 4.2 Grafik BOK jenis sepeda motor bebek berdasarkan jarak tempuh tahunan (Hasil Perhitungan, 2019)

4.3 Analisis Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan

Menurut Kementerian Perhubungan yang diberlakukan sesuai Keputusan Menteri Perhubungan nomor KP 348 tahun 2019 tarif yang berlaku untuk Zona III adalah biaya jasa batas bawah sebesar Rp 2.100/km, biaya jasa batas atas sebesar Rp 2.600/km, dan biaya jasa minimal dengan rentang biaya jasa antara Rp 7.000 s.d Rp 10.000.

Tabel 4.11 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 6000 km/tahun

Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	20 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20% per km	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	683,78
BOK Terendah	Rp	594,07
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.416,22
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.505,93
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	996,22
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.085,93

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.12 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 12000 km/tahun

Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	40 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20% per km	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	535,63
BOK Terendah	Rp	445,92
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.564,37
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.654,08
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.144,37
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.234,08

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.13 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 18000 km/tahun

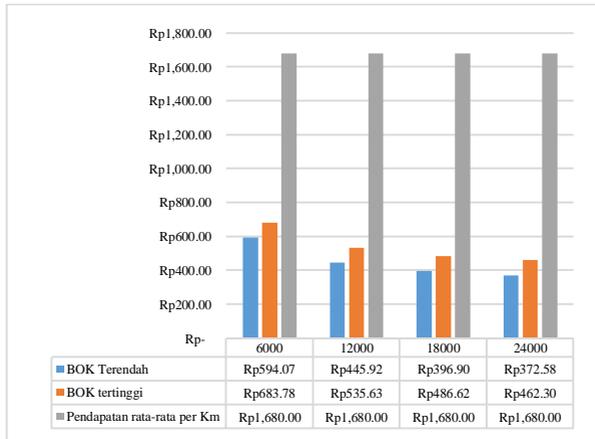
Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	60 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20% per km	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	486,62
BOK Terendah	Rp	396,90
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.613,38
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.703,10
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.193,38
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.283,10

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.14 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 24000 km/tahun

Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	80 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20% per km	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	462,30
BOK Terendah	Rp	372,58
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.637,70
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.727,42
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.217,70
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.307,42

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)



Gambar 4.3 Diagram perbandingan BOK dan pendapatan untuk jenis kendaraan sepeda motor matic (Hasil Perhitungan, 2019)

Tabel 4.15 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor bebek dengan jarak tempuh 6000 km/tahun

Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	20 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20%	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	707,41
BOK Terendah	Rp	617,69
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.392,59
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.482,31
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	972,59
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.062,31

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.16 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 12000 km/tahun

Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	40 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20%	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	547,70
BOK Terendah	Rp	457,98
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.552,30
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.642,02
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.132,30
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.222,02

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.17 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 18000 km/tahun

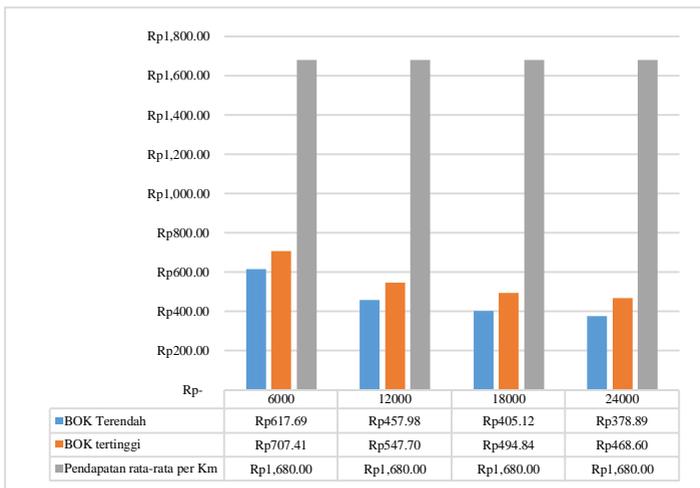
Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	60 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20%	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	494,84
BOK Terendah	Rp	405,12
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.605,16
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.694,88
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.185,16
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.274,88

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)

Tabel 4.18 Tabulasi perbandingan tarif untuk jenis kendaraan sepeda motor matic dengan jarak tempuh 24000 km/tahun

Item Perhitungan	Nominal	
Jarak Tempuh Harian per km	80 km	
Tarif per km	Rp	2.100,00
Profit Mitra 20%	Rp	420,00
BOK Tertinggi	Rp	468,60
BOK Terendah	Rp	378,89
Selisih Pendapatan		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.631,40
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.721,11
Provit Mitra 20%		
Pendapatan dengan BOK Tertinggi	Rp	1.211,40
Pendapatan dengan BOK Terendah	Rp	1.301,11

Sumber : Hasil Perhitungan (2019)



Gambar 4.4 Diagram perbandingan BOK dan pendapatan untuk jenis kendaraan sepeda motor matic (Hasil Perhitungan, 2019)

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan analisis pengolahan data penelitian yang dilakukan sesuai dengan prosedur perhitungan BOK pada kendaraan jenis sepeda motor matic dan kendaraan jenis sepeda motor bebek, maka dapat disimpulkan:

- BOK jenis sepeda motor matic yang paling besar terdapat pada kecepatan rata-rata 15 km/jam dan jarak tempuh kendaraan tahunan 6000 km yaitu Rp 683,78/km, dan BOK jenis sepeda motor bebek yang paling besar terdapat pada kecepatan rata-rata 15 km/jam dan jarak tempuh kendaraan tahunan 6000 km yaitu Rp 707,41 /km adalah yang paling besar dari keseluruhan biaya operasional antara jenis sepeda motor matic dan kendaraan jenis sepeda motor bebek.
- BOK jenis sepeda motor bebek yang paling kecil terdapat pada kecepatan rata-rata 45 km/jam dan jarak tempuh kendaraan tahunan 24000 km yaitu Rp, 378,89 /km dan BOK jenis sepeda motor matic yang paling kecil terdapat pada kecepatan rata-rata 55 km/jam dan jarak tempuh kendaraan tahunan 24000 km yaitu Rp 372,58 /km dan sebagai BOK yang paling kecil antara jenis sepeda motor matic dan kendaraan jenis sepeda motor bebek.
- Pendapatan terbesar hasil perhitungan perbandingan tarif berdasarkan BOK untuk jenis sepeda motor matic pada jarak tempuh 24000 km/tahun dengan dikurangi BOK terendah dan tanpa pemotongan provit mitra sebesar 20% sebesar Rp. 1.727,42, sedangkan pendapatan terendah pada jarak tempuh 6000 km/tahun sebesar Rp. 996,22, dan pendapatan terbesar hasil perhitungan perbandingan tarif berdasarkan BOK untuk jenis sepeda motor bebek pada jarak tempuh 24000 km/tahun dengan dikurangi BOK terendah dan tanpa pemotongan provit mitra sebesar 20% sebesar Rp. 1.721,11, sedangkan pendapatan terendah pada jarak tempuh 6000 km/tahun sebesar Rp. 972,59.

Saran

Ada beberapa saran yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Penelitian ini lebih lanjut mengenai BOK grab *bike* perlu dilakukan dengan menggunakan metode-metode lain untuk selanjutnya bisa dibandingkan dengan hasil penelitian ini.
2. Dalam penelitian ini menggunakan perhitungan biaya tetap dan biaya variabel yang secara keseluruhan mempengaruhi biaya total kendaraan jenis sepeda motor matic dan kendaraan jenis sepeda motor bebek untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan cara perhitungan biaya total pada kendaraan jenis sepeda motor yang lain sehingga dapat dilihat perbandingan biaya total pada masing-masing jenis kendaraan yang berbeda.
3. Komponen-komponen biaya yang tidak diperhitungkan dalam penelitian ini kiranya perlu ditambahkan dalam penelitian lanjutan. Komponen-komponen biaya yang dimaksud antara lain biaya asuransi, biaya penyusutan seluler, dan biaya profit mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Blank, L. T., & Anthony, J. T. (2002). *Engineering Economy: Fifth Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *Biaya Operasional Kendaraan*. Jakarta.
- Khisty, C. J., & B, K. L. (2003). *Transportation Engineering: An Introduction*. New Jersey: Prentice Hall International, Inc.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019). *Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 348 Tentang Pedoman Perhitungan Biaya Jasa Penggunaan*

Sepeda Motor Yang Digunakan Untuk Kepentingan Masyarakat Yang Dilakukan Dengan Aplikasi. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 12 Tentang Perlindungan Keselamatan Pengguna Sepeda Motor Yang Digunakan Untuk Kepentingan Masyarakat. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia..*

ANALISIS *LIFE CYCLE COST* BIAYA PEMELIHARAAN GEDUNG AUDITORIUM POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKESGORONTALO

Srikandi Putri¹⁾; Moh. Yusuf Tuloli²⁾; Komang Arya Utama²⁾

¹⁾*Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Teknik Universitas Negeri Gorontalo.*

²⁾*Dosen pengajar Prodi S1 Teknik Sipil, Teknik Universitas Negeri Gorontalo.*

INTISARI

Srikandi Putri, *Life cycle cost* adalah proses untuk menentukan jumlah dari semua biaya yang dibutuhkan oleh suatu bangunan selama umur rencananya, termasuk biaya pemasangan, pengoperasian, pemeliharaan, dan penggantian. Tujuan penulisan skripsi ini adalah Menganalisis besar biaya pemeliharaan gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo untuk pekerjaan dinding, lantai dan plafond pada tahun ke 25 dan Menganalisis rasio biaya pemeliharaan gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo terhadap biaya awal.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *life cycle cost* yang mengacu pada data sekunder yaitu data Rencana Anggaran Biaya proyek gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo, untuk mendapatkan besar biaya pemeliharaan pada tahun ke 25 penelitian menggunakan konsep *Time Value Of Money* dengan rumus $F = P (1 + i)^n$.

Hasil analisis *Life Cycle Cost* pada proyek pembangunan gedung Auditorium Poltekkes Gorontalo untuk item pekerjaan dinding, lantai, dan plafond maka di dapat total biaya pemeliharaan tahun ke 0 Rp. 266.961.172,73, dimana dengan menggunakan konsep *time value of money* biaya pemeliharaan pada tahun ke 25 sebesar Rp.977.800.389,85. Hasil analisis rasio biaya pemeliharaan terhadap biaya awal adalah sebesar 21,43%.

Kata kunci: *Life Cycle Cost, bahan bangunan, biaya pemeliharaan*

ABSTRACT

Srikandi Putri, Life cycle cost is the process of determining the amount of all costs required by a building during its planned life, including installation, operation, maintenance and replacement costs. The purpose of this thesis is to Analyze the maintenance costs of the Gorontalo Polytechnic Health Ministry Auditorium building for wall, floor and ceiling work in the 25th year and Analyze the ratio of maintenance costs to the Gorontalo Health Polytechnic Auditorium building to the initial costs.

This study uses a life cycle cost approach that refers to secondary data, namely the Budget Plan data for the Health Polytechnic Auditorium building project, Ministry of Health, Gorontalo, to obtain maintenance costs in the 25th year of research using the concept of Time Value of Money with the formula $F = P (1 + i)^n$.

The results of the Life Cycle Cost analysis on the construction project of the Gorontalo Poltekkes Auditorium building for wall, floor and ceiling work items will receive a total maintenance cost of 0 year Rp. 266,961,172.73, where by using the concept of time value of money maintenance costs in the 25th year of Rp. 977,800,389.85. The results of the analysis of the ratio of maintenance costs to initial costs amounted to 21.43%.

Keywords: *Life Cycle Cost, building materials, maintenance costs*

PENDAHULUAN

Sebuah bangunan mempunyai peran penting dalam kehidupan manusia, begitu juga dengan tujuan dibangunnya gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo. Setelah selesai dibangun, sebuah bangunan diharapkan mampu menjalankan fungsinya sesuai umur rencananya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisa nilai ekonomis sebuah bangunan adalah dengan mempertimbangkan biaya pengoperasian sepanjang umur siklus hidup bangunan atau yang dikenal dengan istilah metode *Life Cycle*

Cost. Metode ini telah dikenal sejak pertengahan tahun 1970 dan sekarang telah diterapkan oleh beberapa negara, oleh perusahaan-perusahaan besar dan proyek-proyek yang disponsori oleh pemerintah. Metode ini juga berguna untuk mengambil keputusan berdasarkan nilai ekonomis dengan mempertimbangkan lokasi, perencanaan teknik dan arsitektur, pembangunan, pengaturan, pengoperasian sampai dengan pembuangan yang diikuti dengan penggantian dari komponen atau sistem selama jangka waktu umur hidup bangunan.

Life cycle cost adalah proses untuk menentukan jumlah dari semua biaya yang berhubungan dengan suatu aset atau penggantian aset, Mengelola biaya daur hidup jangka panjang untuk memastikan pelayanan yang konsisten sesuai tujuan dirancang suatu bangunan. Hal ini dapat meningkatkan keberlanjutan dan menurunkan resiko kegagalan pada bangunan. Untuk memaksimalkan potensi dan kelebihan penyediaan layanan, dan juga untuk meminimalkan biaya operasional dan pemeliharaan disepanjang umur bangunan itu sendiri, maka diterapkan sistem *Life Cycle Cost*.

Gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo adalah bangunan yang dirancang oleh CV. Adi Cipta Nusatama. Gedung ini baru dibangun pada awal tahun 2018, guna menunjang pemanfaatan, aspek pembiayaan operasional dan pemeliharaan dalam rentang waktu rencana pemanfaatan gedung perlu diperhatikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu studi analisis *life cycle cost* untuk mengetahui biaya operasional dan pemeliharaan apa saja yang dibutuhkan serta besar total biaya yang dibutuhkan oleh suatu gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo tersebut, mulai dari tahap desain sampai dengan umur teknis yang ditetapkan. Berkaitan dengan hal-hal tersebut diatas, maka hal ini menjadi latar belakang penulis dalam melakukan penelitian tentang “Analisis *Life Cycle Cost* Proyek Gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo”.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah besar biaya pemeliharaan untuk pekerjaan dinding, lantai, plafond gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo?
2. Berapakah rasio biaya pemeliharaan terhadap biaya awal gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo ?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis besar biaya pemeliharaan gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo untuk pekerjaan dinding, lantai dan plafond pada tahun ke 25.
2. Menganalisis rasio biaya pemeliharaan gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo pada tahun ke 25 terhadap biaya awal.

LANDASAN TEORI

Proyek Konstruksi

Proyek adalah suatu kegiatan yang mempunyai jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas, untuk melaksanakan suatu kegiatan yang telah ditentukan. Menurut Cleland dan King (1983), proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya, yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu. Manajemen konstruksi dapat dipahami sebagai suatu proses manajemen pelaksanaan konstruksi dalam rangka mencapai tujuan dan sasaran dalam bentuk produk konstruksi secara rasional, efisien, dan efektif (Beby Banteng, 2000). Proyek konstruksi yang baik adalah proyek konstruksi yang selesai tepat waktunya dengan biaya yang telah direncanakan sebelumnya serta mencapai mutu sesuai perencanaan (Tuloli, 2016). Dari pengertian diatas, maka

proyek merupakan kegiatan yang bersifat sementara (waktu terbatas), tidak berulang, tidak bersifat rutin, mempunyai waktu awal dan waktu akhir, sumber daya terbatas dan dimaksudkan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Pengertian proyek dalam pembahasan ini dibatasi dalam arti proyek konstruksi yaitu proyek yang berkaitan dengan bidang konstruksi (Pembangunan).

Siklus Proyek Konstruksi

Setiap bangunan proyek mempunyai tahapan-tahapan selama umur rencananya. Dari beberapa jenis proyek, tahapan kegiatan pada siklus proyeknya dapat berbeda karena pola penanganan dan pengelolaannya cukup berbeda. Siklus proyek menggambarkan urutan langkah-langkah sejak proses awal hingga proses akhirnya proyek. Berikut ini adalah tahapan kegiatan dalam siklus proyek konstruksi berdasarkan durasi waktu dan biaya yang harus dikeluarkan.

1. Tahapan Konseptual Gagasan

Tahapan ini terdiri atas kegiatan, perumusan gagasan, kerangka acuan, studi kelayakan awal, indikasi awal dimensi, biaya dan jadwal proyek.

2. Tahap Studi Kelayakan

Studi kelayakan dengan tujuan mendapatkan keputusan investasi pada proyek yang akan dilakukan. Informasi dan data dalam implementasi perencanaan proyek lebih lengkap dari langkah di atas, sehingga penentuan dimensi dan biaya proyek lebih akurat lagi dengan tinjauan terhadap aspek sosial, budaya, ekonomi, finansial, legal, teknis dan administratif yang komprehensif.

3. Tahap Detail Desain

Tahapan ini terdiri atas kegiatan, pendalaman berbagai aspek persoalan, *design engineering* dan pembangunan, pembuatan jadwal induk dan anggaran serta menentukan perencanaan sumber daya, pembelian dini, penyiapan perangkat dan penentuan peserta proyek dengan program lelang.

4. Tahap Pengadaan

Tahapan ini adalah memilih kontraktor pelaksanaan dengan menyertakan dokumen perencanaan, aturan teknis dan administrasi yang lengkap, produk tahapan detail desain. Dari proses ini diperoleh penawaran yang kompetitif dari kontraktor dengan tingkat akuntabilitas dan transparansi yang baik.

5. Tahapan Implementasi

Tujuan utama dari proses pemeliharaan adalah:

- a. Untuk memperpanjang usia bangunan
- b. Untuk menjamin ketersediaan perlengkapan yang ada dan juga mendapatkan keuntungan dari investasi yang maksimal
- c. Untuk menjamin keselamatan manusia yang menggunakan bangunan tersebut
- d. Untuk menjamin kesiapan operasional dari setiap peralatan atau perlengkapan dalam menghadapi situasi darurat seperti kebakaran dan lain sebagainya.

Life Cycle Cost

Ada beberapa pengertian *life cycle cost* menurut para ahli, diantaranya sebagai berikut.

1. Menurut Asworth (1994), biaya siklus hidup (*life cycle cost*) bangunan atau struktur mencakup biaya total yang berkaitan mulai dari tahap permulaan hingga tahap pembongkaran akhir.
2. New South Wales Treasury (2004) menjelaskan bahwa *life cycle cost* merupakan semua biaya yang dikeluarkan sepanjang masa pakai yang meliputi persiapan, desain, akuisisi dan biaya lainnya yang langsung berhubungan dengan kepemilikan atau penggunaan aset.
3. Menurut Fuller dan Petersen (1995), *life cycle cost* merupakan suatu metode ekonomi dalam mengevaluasi proyek atas semua biaya yang terjadi mulai dari tahap pengelolaan, pengoperasian, pemeliharaan, dan pembuangan suatu komponene dari sebuah

konstruksi, dimana hal ini dijadikan pertimbangan yang begitu penting untuk mengambil keputusan.

4. Menurut Barringer dan Weber (1996), *life cycle cost* merupakan suatu konsep pemodelan perhitungan biaya dari tahap permulaan sampai pembongkaran suatu aset dari sebuah proyek sebagai alat untuk mengambil keputusan atas sebuah studi analisis dan perhitungan dari total biaya yang ada selama siklus hidup bangunan.

Karena itu, *Life Cycle Cost* dapat dirumuskan seperti dibawah ini:

$$LCC = \text{biaya awal} + \text{biaya penggunaan} + \text{pemeliharaan dan pembongkaran} \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

Biaya awal : biaya perencanaan dan pelaksanaan bangunan

Biaya penggunaan : biaya yang dikeluarkan selama bangunan beroperasi

Biaya pemeliharaan : biaya pengganti suatu bangunan apabila mengalami kerusakan.

Biaya pembongkaran : biaya untuk pembongkaran bangunan setelah umur bangunan berakhir.

Rencana *Life Cycle Cost*

Rencana *life cycle cost* merupakan suatu rencana mengenai pengeluaran usulan dari suatu proyek konstruksi sepanjang usia proyek tersebut. Pada pelaksanaan pembangunan, mulai dari ide, studi kelayakan, perencanaan, pelaksanaan, sampai pada operasional pemeliharaan dan pembongkaran membutuhkan bermacam-macam biaya yang dikelompokkan menjadi 4 komponen yaitu:

1. Biaya awal

Biaya awal adalah jumlah semua pengeluaran yang dibutuhkan mulai dari pra-studi sampai proyek selesai di bangun, mulai dari biaya persiapan, biaya perencanaan, biaya konstruksi dan pengawasan.

2. Biaya penggunaan

Waktu sebuah proyek selesai dibangun merupakan waktu awal dari umur proyek sesuai dengan rekayasa teknik yang telah dibuat pada waktu detail desain. Pada saat ini pemanfaatan proyek mulai dilaksanakan selama pemanfaatan proyek masih memerlukan biaya sampai umur proyek selesai. Karenanya biaya penggunaan merupakan biaya berkala yang mungkin terjadi setiap tahun ataupun dalam periode waktu tertentu.

3. Biaya pemeliharaan

Ini akan diperlukan selama periode pertanggung jawaban atas kerusakan. Desain yang benar, pemilihan material, metode konstruksi dan penggunaan setiap komponen, secara tepat akan membantu mengurangi biaya dan masalah perawatan. Pemeliharaan yang teratur akan selalu diperlukan untuk menjaga proyek agar tetap dalam kondisi standar. Pengeluaran uang berdasarkan waktu dan material untuk pemeliharaan bangunan adalah bersifat ekstensif, dan meningkat akibat adanya kebutuhan untuk mempertahankan jumlah stok material yang sudah tua. Umumnya terdapat hubungan antara biaya pemeliharaan dan usia bangunan.

4. Biaya pembongkaran

pembongkaran bangunan adalah kegiatan membongkar atau merobohkan seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, dan bahan bangunan atau sarana prasarananya (UU No. 28, 2002). Pembongkaran bangunan juga berarti meruntuhkan atau menghancurkan suatu bangunan. Pembongkaran dilakukan sebagai tahap akhir ketika bangunan sudah mencapai umur ekonomis atau umur rencana bangunan.

Umur Ekonomis Bangunan

Umur ekonomis investasi bangunan merupakan periode waktu yang dipilih untuk menganalisa investasi bangunan dengan berbagai pertimbangan, misalnya:

1. Usia fisik, yaitu umur yang telah di rencanakan oleh perencana.
2. Usia fungsional yaitu ketidakmampuan aktiva untuk memenuhi kapasitas atau kebutuhan sesuai dengan fungsinya.
3. Usia ekonomi, merupakan jangka waktu pemakaian aktiva yang di harapkan oleh investor dari suatu aktiva, di pengaruhi oleh cara pemeliharaan atau kebijakan lain yang telah di tetapkan.
4. Usia komponen pembentukan bangunan. Perhitungan umur ekonomis bangunan penting Karena dengan mengetahui umur ekonomisnya bisa memperkirakan waktu dan biaya yang di keluarkan untuk pemeliharaan dan penggantian.

Konsep *Time Value Of Money*

Pengertian bahwa satu rupiah saat ini akan bernilai lebih tinggi dari waktu yang akan datang merupakan konsep dasar atas perhitungan dalam membuat keputusan investasi. Nilai uang yang sekarang tidak akan sama dengan nilai uang masa depan, itu berarti uang yang saat ini dimiliki lebih berharga nilainya dibanding nilainya nanti di masa akan datang. Uang akan mengalami perubahan dalam rentan waktu yang berbeda. Misalnya sejumlah uang yang di pinjam akan berubah nilainya satu tahun kemudian pada saat pengambilan. Hal ini karena perubahan yang terjadi pada waktu antara meminjam dan mengembalikan.

Nilai Sekarang (*Present Value*)

Present value atau nilai sekarang merupakan besarnya jumlah uang pada awal periode yang di perhitungkan atas dasar tingkat bunga tertentu dari suatu jumlah uang yang baru akan di terima atau di bayarkan beberapa periode kemudian. Nilai yang menunjukkan aliran uang saat ini sejumlah uang yang akan diterima pada waktu-waktu yang akan datang (Waldiyono,1986).

Rumus yang digunakan:

$$P = \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] F \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

$P = \text{nilai sekarang}$
 $i = \text{tingkat bunga (\%)}$
 $n = \text{waktu (tahun)}$

$$\left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] F = \text{single payment present worth factor} \dots\dots\dots(2.3)$$

Nilai yang Akan Datang

Bila kita ingin mendapatkan nilai yang akan datang dengan mengetahui nilai sekarang, tingkat bunga, dan waktunya, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(3)$$

dengan:

$F = \text{nilai yang akan datang}$
 $P = \text{nilai sekarang}$
 $i = \text{tingkat bunga (\%)}$
 $n = \text{waktu (tahun)}$

$(1+i)^n = \text{single payment compound amount factor}$

Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Analisis harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, peralatan dengan harga bahan bangunan, standar pengupahan pekerjaan dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan satuan pekerjaan konstruksi. Analisis harga satuan pekerjaan ini dipengaruhi oleh angka koefisien yang menunjukkan nilai satuan bahan/material, nilai satuan alat, dan nilai satuan upah tenaga kerja ataupun satuan pekerjaan yang dapat digunakan sebagai acuan/panduan untuk merencanakan atau mengendalikan biaya suatu pekerjaan. Untuk harga bahan material didapat di pasaran, yang kemudian dikumpulkan didalam suatu daftar yang dinamakan harga satuan bahan/material, sedangkan upah tenaga kerja didapatkan dilokasi setempat yang kemudian dikumpulkan dan di data dalam suatu daftar yang dinamakan daftar

satuan upah tenaga kerja. Harga satuan yang didalam perhitungannya haruslah disesuaikan dengan kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan dan jarak angkut.

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah, dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan dalam setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan upah tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo. Denah lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Lokasi Penelitian (Google Inc, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Masukan

Analisis data meliputi identifikasi lokasi penelitian dengan metode survey dan rencana anggaran biaya bangunan. Data yang ada dipergunakan untuk analisis *life cycle cost* bangunan. Penelitian ini menggunakan analisis *life cycle cost* yaitu perhitungan *life cycle cost* berdasarkan pada bahan bangunan sesuai spesifikasi Rencana Anggaran Biaya dari proyek Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo. Untuk memudahkan perhitungan maka ada beberapa data biaya yang diperlukan untuk dijadikan patokan dalam menganalisis, data-data biaya tersebut adalah:

1. Rencana Anggaran Biaya gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo.
2. Analisis Harga Satuan Pekerjaan.

Analisis Pekerjaan Dinding

Dinding adalah salah satu elemen yang berfungsi memisahkan atau membentuk ruang dan juga sebagai pelindung bagian dalam bangunan dari cuaca dan sebagainya. Dinding memiliki pengaruh yang sangat penting dalam hal penampilan bangunan.

Biaya awal

Elemen dinding yang ditinjau adalah lapisan pelindung dinding yaitu cat dinding tembok, dan keramik dinding pada toilet.

Tabel 1. Biaya awal dinding

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Cat dinding tembok	m ²	1.205,61	21.732,70	26.201.160,45
2	Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet)	m ²	31,82	168.518,10	5.362.245,94
3	Cat dinding tembok Lt 2	m ²	728,29	21.732,70	15.827.708,08
4	Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet) Lt 2	m ²	34,12	168.518,10	5.749.837,57
Total					53.140.952,04

Tabel 2.Harga satuan pekerjaan

No	Uraian pekerjaan	Satuan	Jumlah harga
1	Cat dinding tembok	m ²	21.732,70
2	Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet)	m ²	168.518,10
3	Cat dinding tembok Lt 2	m ²	21.732,70
4	Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet)Lt 2	m ²	168.518,10

Biaya Pemeliharaan

Berdasarkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008 tentang pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung yaitu berkisar 2-10 tahun. Maka diambil frekuensi untuk pemeliharaan cat dinding tembok yaitu 5 tahun.

Pekerjaan pasangan Keramik dinding toilet diambil frekuensi pemeliharaan yaitu 7 tahun. Kerusakan pada dinding keramik toilet biasanya karena lembap sehingga ubin terlepas, retak atau pecah. Pada penelitian ini diasumsikan terdapat 2 keramik per 1 m² yang mengalami kerusakan.

Tabel 3.Biaya Pemeliharaan

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Cat dinding tembok	m ²	1.205,61	21.732,70	26.201.160,45
2	Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet)	m ²	6,36	179.628,10	1.143.153,23
3	Cat dinding tembok Lt 2	m ²	728,29	21.732,70	15.827.708,08
4	Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet) Lt 2	m ²	6,82	179.628,10	1.225.782,15
Total					44.397.803,91

Analisa Pekerjaan Lantai

Lantai adalah bagian dasar sebuah ruangan yang memiliki peran penting untuk memperkuat eksistensi objek yang berada di dalam ruang. Jenis lantai yang di pakai pada gedung Auditorium Politeknik Kesehatan Kemenkes Gorontalo adalah lantai keramik.

Biaya awal

Pada penelitian ini bagian lantai yang ditinjau yaitu penutup lantai. Pada pembangunan gedung ini digunakan lantai keramik sebagai penutup lantai dan semen sebagai perekat.

Tabel 4. Biaya awal lantai

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pas. keramik lantai 20 x 20 cm non slip (toilet)	m ²	5,94	259.072,00	1.538.887,68
2	Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat)	m ²	1.373,51	291.467,00	400.332.839,17
3	Pas Keramik lanta 60 x 60 (non slip) (entrance&selasar)	m ²	129,52	291.467,00	37.750.805,84
4	Pas. Keramik plint 10 x 60 cm	m ²	45,00	291.467,00	13.116.015,00
5	Pek. Nosing tangga (safety walk)	m ²	156,00	159.931,31	24.949.284,36
6	Pas Keramik lanta 20 x 20 (non slip) (toilet) Lt 2	m ²	6,49	259.072,00	1.681.377,28
7	Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat) Lt 2	m ²	994,41	291.467,00	289.837.699,47
8	Pas. Keramik plint 10 x 60 cm Lt 2	m ²	45,00	291.467,00	13.116.015,00
Total					782.322.923,80

Tabel 5. Harga Satuan Pekerjaan

No	Uraian pekerjaan	Satuan	Jumlah harga
1	Pas. keramik lantai 20 x 20 cm non slip (toilet)	m ²	259.072,00
2	Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat)	m ²	291.467,00
3	Pas Keramik lanta 60 x 60 (non slip) (entrance&selasar)	m ²	291.467,00
4	Pas. Keramik plint 10 x 60 cm	m ²	291.467,00
5	Pek. Nosing tangga (safety walk)	m ²	159.931,31
6	Pas Keramik lanta 20 x 20 (non slip) (toilet) Lt 2	m ²	259.072,00
7	Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat) Lt 2	m ²	291.467,00
8	Pas. Keramik plint 10 x 60 cm Lt 2	m ²	291.467,00

Biaya pemeliharaan

Kerusakan lantai paling sering terjadi di akibatkan oleh *popping*. *Popping* yaitu pecahnya satu atau beberapa bagian keramik yang terlepas dari tempatnya. Kejadian ini disebabkan oleh adanya perubahan temperature yang mengakibatkan muai susut pada ubin. Kejadian diikuti oleh pergerakan perekat maupun nat nya, sehingga keduanya retak atau pecah dan mengakibatkan pegangan ubin terlepas.

Berdasarkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008 tentang pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung yaitu berkisar 2 – 10 tahun, maka diambil frekuensi untuk masing – masing pekerjaan yaitu:

1. Keramik lantai 20 x 20 yaitu 7 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 1 m² terdapat 2 keramik yang mengalami *popping*.
2. Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat) yaitu 7 tahun
Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 3 keramik yang mengalami *popping*.
3. Pas Keramik lantai 60 x 60 (non slip) entrance dan selasar yaitu 7 tahun
Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 5 keramik yang mengalami *popping*.
4. Pas. Keramik plint 10 x 60 cm yaitu 7 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 1 m² terdapat 1 keramik yang mengalami *popping*.
5. Pek. Nosing tangga (safety walk) yaitu 7 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 1 m² terdapat 1 Nosing tangga yang mengalami *popping*.
6. Keramik lantai 20 x 20 yaitu 7 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 1 m² terdapat 2 tegel yang mengalami *popping*.
7. Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat) yaitu 7 tahun
Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 3 tegel yang mengalami *popping*.
8. Pas. Keramik plint 10 x 60 cm yaitu 7 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 1 m² terdapat 1 keramik yang mengalami *popping*.

Dari asumsi kerusakan pada tiap-tiap pekerjaan maka biaya pemeliharaan pada lantai ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Biaya Pemeliharaan Lantai

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Pas. keramik lantai 20 x 20 cm non slip (toilet)	m ²	1,66	270.182,00	449.366,70
2	Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat)	m ²	137,35	302.577,00	41.559.253,53
3	Pas Keramik lantai 60 x 60 (non slip) (entrance&selasar)	m ²	23,31	302.577,00	7.054.159,15
4	Pas. Keramik plint 10 x 60 cm	m ²	5,40	302.577,00	1.633.915,80
5	Pek. Nosing tangga (safety walk)	m ²	15,60	171.041,31	2.668.244,44
6	Pas Keramik lantai 20 x 20 (non slip) (toilet) Lt 2	m ²	1,82	270.182,00	490.974,73
7	Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat) Lt 2	m ²	178,99	302.577,00	54.159.407,02
8	Pas. Keramik plint 10 x 60 cm Lt 2	m ²	5,40	302.577,00	1.633.915,80
Total					109.649.237,17

Analisa Pekerjaan Plafond

Plafond merupakan batas permukaan atas interior ruang yang seringkali merupakan media untuk menutupi atap. Plafond berfungsi sebagai tempat menyembunyikan kumpulan kabel dan struktur rangka yang dianggap mengganggu tampilan ruang secara keseluruhan. Jenis plafond yang digunakan pada gedung Auditorium Politeknik kesehatan kemenkes Gorontalo yaitu plafond gypsum.

Biaya awal

Bagian plafond yang ditinjau adalah bagian penutup plafond dan cat plafond.

Tabel 17. Biaya awal plafond

No	Uraian pekerjaan	Satuan	Volume	Harga satuan	Jumlah harga
1	Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm	m ²	946,46	146.025,00	138.206.821,50
2	Pek. List profil gypsum 10 cm	m ²	540,39	26.103,00	14.105.800,17
3	Cat plafond & profil dengan cat tembok	m ²	1.000,50	21.732,70	21.743.566,35
4	Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm Lt 2	m ²	1.322,03	146.025,00	193.048.802,84
5	Pek. List profil gypsum 10 cm Lt 2	m ²	556,00	26.103,00	14.513.268,00
6	Cat plafond & profil dengan cat tembok Lt 2	m ²	1.322,03	21.732,70	28.731.187,93
Total					410.349.446,79

Tabel 8. Harga satuan pekerjaan

No	Uraian pekerjaan	Satuan	Jumlah harga
1	Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm	m ²	146.025,00
2	Pek. List profil gypsum 10 cm	m ²	26.103,00
3	Cat plafond & profil dengan cat tembok	m ²	21.732,70
4	Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm Lt 2	m ²	146.025,00
5	Pek. List profil gypsum 10 cm Lt 2	m ²	26.103,00
6	cat plafond & profil dengan cat tembok	m ²	21.732,70

Biaya Pemeliharaan

Berdasarkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008 tentang pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung yaitu berkisar 2 – 10 tahun, maka diambil frekuensi untuk tiap-tiap pekerjaan Plafond yaitu:

1. Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm yaitu 8 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 2 lembar plafond yang mengalami kerusakan.
2. Pek. List profil gypsum 10 cm yaitu 8 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 1 List profil gypsum yang mengalami kerusakan.
3. Cat plafond dan profil dengan cat tembok yaitu 8 tahun.
4. Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm Lt 2 yaitu 8 tahun. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 2 lembar plafond yang mengalami kerusakan.
5. Pek. List profil gypsum 10 cm yaitu 8 tahun Lt 2. Pada penelitian ini diasumsikan dalam setiap 10 m² terdapat 1 List profil gypsum yang mengalami kerusakan.
6. Cat plafond dan profil dengan cat tembok yaitu 8 tahun Lt 2.

Tabel 9. Biaya Pemeliharaan Plafond

No	Uraian pekerjaan	Satuan	Volume	Harga satuan	Jumlah harga
1	Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm	m2	151,43	152.405,00	23.079.237,81
2	Pek. List profil gypsum 10 cm	m2	108,08	32.483,00	3.510.697,67
3	Cat plafond & profil dengan cat tembok	m2	1.000,50	21.732,70	21.743.566,35
4	Pek. Plafond gypsum t=9mm + Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm Lt 2	m2	211,52	152.405,00	32.237.332,29
5	Pek. List profil gypsum 10 cm Lt 2	m2	111,20	32.483,00	3.612.109,60
6	Cat plafond & profil dengan cat tembok Lt 2	m2	1.322,03	21.732,70	28.731.187,93
Total					112.914.131,65

Rasio Biaya Pemeliharaan Terhadap Biaya Awal

Rasio adalah satu angka yang dibandingkan dengan angka lain sebagai suatu hubungan dan dinyatakan dalam bentuk persentase. Rasio biaya pemeliharaan pekerjaan dinding, lantai dan plafond terhadap biaya awal

Tabel 10. Rasio Biaya Pemeliharaan Terhadap Biaya Awal

No	Uraian Pekerjaan	Biaya awal	Biaya Pemeliharaan
1	Dinding	53.140.952,04	44.397.803,91
2	Lantai	782.322.923,80	109.649.237,17
3	Plafond	410.349.446,79	112.914.131,65
Total		1.245.813.322,64	266.961.172,73
Rasio		21,43%	

Analisis *Life Cycle Cost*

Penelitian ini menggunakan analisis *Life Cycle Cost*. Analisis hanya pada elemen bangunan dinding, lantai, dan plafond berdasarkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 24/PRT/M/2008 tentang pedoman pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung. Biaya siklus hidup adalah suatu teknik untuk mengevaluasi secara ekonomi dengan menghitung seluruh biaya yang relevan selama jangka waktu investasi melalui penyesuaian terhadap nilai waktu uang (*time value of money*).

Nilai uang yang sekarang tidak akan sama dengan nilai uang masa depan, itu berarti uang yang saat ini dimiliki lebih berharga nilainya dibanding nilainya nanti di masa akan datang. Uang akan mengalami perubahan dalam rentan waktu yang berbeda. Bila kita ingin mendapatkan nilai yang akan datang dengan mengetahui nilai sekarang, tingkat bunga, dan waktunya, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$F = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(4)$$

dengan:

F = nilai yang akan datang

P = nilai sekarang

i = inflasi (%)

n = waktu (tahun)

$(1+i)^n$ = single payment compound amount factor

Pada penelitian ini digunakan nilai sekarang untuk mengetahui nilai yang akan datang dengan inflasi 5,33%. Proses perhitungan dapat dilihat pada lampiran 3. Rekapitulasi perhitungan biaya pemeliharaan ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 11 Rekapitulasi Hitungan Biaya Cat Dinding Tembok

Uraian pekerjaan	Tahun ke					
	0	5	10	15	20	25
Cat dinding tembok	26,201,160.45	33,968,858.08	44,089,397.47	57,095,488.02	74,022,237.80	95,967,157.46
Cat dinding tembok Lt 2	15,827,708.08	20,520,051.80	26,603,505.93	34,490,484.46	44,715,667.23	57,972,247.33
Total	42,028,868.53	54,488,909.87	70,642,903.39	91,585,972.47	118,737,905.03	153,939,404.80

Berdasarkan tabel untuk pekerjaan cat dinding tembok lantai 1 dan lantai 2, total biaya pemeliharaan pada tahun ke 0 Rp. 42.028.868.,53 dengan memperhitungkan inflasi, pada tahun ke 25 total biaya pemeliharaan sebesar Rp. 153.939.404,80

Tabel 12.Rekapitulasi hitungan biaya Pas.keramik dinding

Uraian pekerjaan	Tahun ke				
	0	7	14	21	25
Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet)	1.143.153,23	1.644.254,49	2.365.013,51	3.401.717,27	4.187.034,62
Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet)Lt 2	1.225.782,15	1.763.103,81	2.535.960,43	3.647.598,78	4.489.680,11
Total	2.368.935,38	3.407.358,30	4.900.973,94	7.049.316,06	8.676.714,73

Berdasarkan tabel, Untuk pekerjaan Pas keramik dinding 20 x 50 cm (toilet), total biaya pemeliharaan pada tahun ke 0 Rp.2.368.935,38 dengan memperhitungkan inflasi, pada tahun ke 25 total biaya pemeliharaan sebesar Rp. 8.676.714,73.

Tabel 13.Rekapitulasi hitungan biaya pekerjaan lantai

Uraian pekerjaan	Tahun ke				
	0	7	14	21	25
Pas. keramik lantai 20 x 20 cm non slip (toilet)	449.366,70	646.346,61	929.672,68	1.337.194,73	1.645.898,29
Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat)	41.559.253,53	59.776.753,91	85.979.896,28	123.669.187,13	152.219.342,93
Pas. Keramik lantai 60 x 60 (non slip) (entrance&selasar)	7.054.159,15	10.146.350,08	14.594.003,03	20.991.284,82	25.837.313,70
Pas. Keramik plint 10 x 60 cm	1.633.915,80	2.350.142,85	3.380.328,06	4.862.095,00	5.984.553,82
Pak. Nosing tangga (safety walk)	2.668.244,44	2.350.142,85	5.520.199,72	7.939.979,49	9.772.995,91
Pas. Keramik lantai 20 x 20 (non slip) (toilet) Lt 2	490.974,73	706.193,52	1.015.753,48	1.461.009,06	1.798.296,28
Pas. keramik lantai, stage dan tangga 60 x 60 cm (tanpa nat) Lt 2	54.159.407,02	77.900.185,17	112.047.734,34	161.163.863,00	198.370.005,49
Pas. Keramik plint 10 x 60 cm Lt 2	1.633.915,80	2.350.142,85	3.380.328,06	4.862.095,00	5.984.553,82
Total	109.649.237,17	156.226.257,86	226.847.915,66	326.286.708,22	401.612.960,23

Berdasarkan tabel untuk pekerjaan - pekerjaan yang ditinjau pada pekerjaan lantai total biaya pemeliharaan pada tahun ke 0 Rp. 109.649.237,17 , dengan memperhitungkan inflasi, pada tahun ke 25 total biaya pemeliharaan sebesar Rp. 401.612.960,23.

Hasil analisis biaya pemeliharaan pada pekerjaan plafond, dipilih pemeliharaan secara berkala yaitu 8 tahun, dengan umur rencana 25 tahun

Tabel 14.Rekapitulasi hitungan biaya pekerjaan Plafond

Uraian pekerjaan	Tahun ke				
	0	8	16	24	25
Pek. Plafond gypsum t=9mm+ Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm	23.079.237,81	34.965.370,59	52.973.029,30	80.254.886,07	84.532.471,50
Pek. List profil gypsum 10 cm	3.510.697,67	5.318.756,46	8.057.991,01	12.207.969,96	12.858.654,76
Cat plafond & profil dengan cat tembok	21.743.566,35	32.941.809,51	49.907.305,73	75.610.271,66	79.640.299,14
Pek. Plafond gypsum t=9mm+ Rangka aluminium hollow 4 x 4 cm Lt 2	32.237.332,29	48.840.012,82	73.993.307,85	112.100.904,36	118.075.882,56
Pek. List profil gypsum 10 cm Lt 2	3.612.109,60	5.472.396,96	8.290.758,53	12.560.616,03	13.230.096,87
Cat plafond & profil dengan cat tembok Lt 2	28.731.187,93	43.528.154,70	65.945.767,91	99.908.767,93	105.233.905,26
Total	112.914.131,65	171.066.501,03	259.168.160,34	392.643.416,02	413.571.310,09

Berdasarkan tabel untuk pekerjaan - pekerjaan yang ditinjau pada pekerjaan Plafond total biaya pemeliharaan pada tahun ke 0 Rp.112.914.131,65, dengan memperhitungkan inflasi, pada tahun ke 25 total biaya pemeliharaan sebesar Rp.413.571.310,09. Rekapitulasi Hitungan biaya pemeliharaan tahun ke 0 dan tahun ke 25 pekerjaan dinding, lantai, dan plafond.

Tabel 15 Rekapitulasi hitungan biaya pekerjaan dinding, lantai, dan plafond

No	Uraian Pekerjaan	Tahun Ke	
		0	25
1	Dinding	44.397.803,91	162.616.119,53
2	Lantai	109.649.237,17	401.612.960,23
3	Plafond	112.914.131,65	413.571.310,09
	Total	266.961.172,73	977.800.389,85

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis *Life Cycle Cost* pada proyek pembangunan gedung Auditorium Poltekkes Gorontalo untuk item pekerjaan dinding, lantai, dan plafond maka di dapat total biaya pemeliharaan pada tahun pertama Rp. 266.961.172,73, dimana dengan menggunakan

konsep *time value of money* biaya pemeliharaan pada tahun ke 25 menjadi sebesar Rp.977.800.389,85.

2. Hasil analisis *Life Cycle Cost* pada proyek pembangunan gedung Auditorium Poltekkes Gorontalo untuk rasio biaya pemeliharaan terhadap biaya awal adalah sebesar 21,43 %.

Saran

Dalam menentukan biaya perencanaan dengan *Life Cycle Cost* maka dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk keseluruhan item, terutama item – item pekerjaan yang memiliki pengaruh terbesar di dalam suatu proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashworth, A. (1994). *Perencanaan Biaya Bangunan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Banteng, Beby. (2000). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Gorontalo. www.academia.edu.
- Barringer, H. P., & David, P. W. (1996). *Life Cycle Cost Tutorial Fifth International Conference on Process Plant Reliability and Hydrocarbon Processing*. Texas: Gulf Publishing Company.
- British. (1984). *Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology*. Standard Institute.
- Cleland, D. I., & King, W. R. (1987). *System Analysis and Project Management*. New York: Mc Graw-Hill.
- Fuller, S. K., & Stephen, R. P. (1996). *Life Cycle Costing Manual For The Federal Energy Management Program*. Gaithersburg: NIST Handbook 135.
- Giatman, M. (2011). *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Ibrahim, H. B. (1993). *Rencana dan Estimate Real Of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kamagi, T. (2013). *Analisis Life Cycle Cost pada Pembangunan Gedung (Studi Kasus : Proyek Bangunan Ruun Bahu Mall Manado)*. Manado: Jurnal Sipil Statik. Vol 1, No.8.
- Menteri. 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 04/PRT/M2008. Tentang pedoman pemeliharaan & perawatan bangunan gedung*. Jakarta. Departemen Pekerjaan Umum.
- New South Wales Treasury. (2004). *Life Cycle Costing Guideline* . New South Wales.
- Waldiyono. (1986). *Ekonomi Teknik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tuloli, M. Yusuf dan Paerah, K Femmy. 2016. “*Analisa Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Mutu Proyek Konstruksi di Kota Gorontalo*”. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDERAAN DALAM PENENTUAN TARIF PADA ANGKUTAN INFORMAL (Studi Kasus : Angkutan Informal Rute Kota Gorontalo)

Alex Riyanto Mahanggi¹⁾; Moh Yusuf Tuloli²⁾; Yuliyanti Kadir²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Teknik Universitas Negeri Gorontalo.

²⁾Dosen pengajar Prodi S1 Teknik Sipil, Teknik Universitas Negeri Gorontalo.

INTISARI

Alex Riyanto Mahanggi, Salah satu transportasi yang terdapat pada rute Kota Gorontalo - Marisa adalah Angkutan informal. Angkutan informal ini memiliki kelebihan dari angkutan umum lainnya dilihat dari sisi kelebihannya dalam hal waktu, rute pelayanan. Penetapan tarif berpengaruh pada peminat jasa angkutan informal ini, sehingga besarnya harga tarif perlu dianalisis berdasarkan biaya operasional kendaraan agar tarif yang diberlakukan memberikan keuntungan yang wajar bagi pihak pengusaha angkutan dan tidak memberatkan kepada pengguna jasa tersebut. Tujuan dari penelitian ini 1) menganalisis biaya operasional kendaraan (BOK), 2) menganalisis tarif angkutan informal berdasarkan biaya operasional kendaraan (BOK), 3) menganalisis jumlah optimal angkutan informal.

Penelitian ini menggunakan metode survei di lapangan dengan melakukan wawancara pertanyaan kuisisioner untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Analisis BOK menggunakan metode dari Departemen Perhubungan RI Tahun 2002. Analisis jumlah optimal angkutan informal berdasarkan keseimbangan BOK dan pendapatan pengusaha angkutan informal menggunakan metode *Break Even Point*.

Hasil analisis biaya operasional kendaraan (BOK), diperoleh biaya operasional kendaraan sebesar Rp. 2.069,33 /km. Hasil analisis tarif berdasarkan biaya operasional kendaraan (BOK) diperoleh sebesar Rp. 81.295,04 /pnp. Tarif yang berlaku saat ini Rp. 60.000 belum sesuai berdasarkan ketentuan Departemen Perhubungan Republik Indonesia Tahun 2002 dibandingkan dengan hasil analisis tarif yang didapatkan. Jumlah angkutan informal yang beroperasi saat ini sebanyak 39 kendaraan sudah termasuk jumlah optimal berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Break Event Point*.

Kata kunci : **Angkutan Informal, Penentuan Tarif, Jumlah Optimal**

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak alat transportasi yang saling menghubungkan suatu tempat dengan tempat lainnya. Transportasi juga merupakan salah satu bagian yang tidak dapat dipisahkan dari aktifitas kehidupan manusia. Terdapat hubungan erat antara transportasi dengan kegiatan manusia, barang – barang dan jasa. Selain itu transportasi adalah bagian dari proses perencanaan dan pertumbuhan wilayah, dimana transportasi sangat berperan penting dalam mendukung dan menunjang aktivitas masyarakat terutama dalam kegiatan ekonomi. Oleh karena itu sistem transportasi yang terencana dan terkoordinasi dengan baik akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam mendukung aktivitas masyarakat suatu kota atau wilayah.

Seiring berkembangnya zaman modern muncul angkutan informal dalam hal ini untuk mengantar masyarakat dari satu tempat ke tempat yang lain. Angkutan informal itu sendiri mempunyai karakteristik pelayanan yang berbeda dengan angkutan umum lainnya, karena memiliki ciri pelayanan dari pintu ke pintu dan daya jelajah yang cukup tinggi sehingga dapat masuk ke kota dan pelosok yang tidak bisa dilewati oleh angkutan umum lainnya. Dalam hal ini faktor kemudahan merupakan kelebihan dari pelayanan angkutan informal tersebut dilihat dari sisi keleluasaannya dalam hal waktu, rute pelayanan, dan tempat pemberhentian, angkutan informal ini berkembang pesat di Propinsi Gorontalo. Penetapan tarif sangat berdampak pada menurunnya jumlah pengguna jasa angkutan informal, besarnya harga tarif yang dibayar oleh masyarakat akan berpengaruh pada kemauan untuk menggunakan sarana angkutan informal ini. Antara kedua kebutuhan yakni konsumen dan operator maka adanya penengah yakni pemerintah daerah yang mesti menetapkan harga tarif angkutan tersebut.

Pemerintah daerah selaku penengah untuk menentukan tarif angkutan perlu mempertimbangkan dari sisi operator angkutan informal meliputi biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan untuk pengelolaan kendaraan angkutan setiap tahunnya, maka akan dapat ditentukan tarif yang harus dibayarkan oleh pengguna jasa angkutan informal per penumpang. Tarif yang disesuaikan dengan besarnya biaya operasional kendaraan diharapkan agar besarnya tarif yang ditentukan tidak memberatkan kepada penumpang dan memberi keuntungan yang wajar pada pihak pengusaha angkutan. Oleh karena itu dalam penentuan tarif angkutan informal perlu dianalisis berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) karena banyaknya pengguna jasa angkutan informal di Gorontalo.

Dengan melihat hal yang melatar belakangi permasalahan diatas, dapat kita tentukan beberapa hal yang menjadi masalah utama adalah :

1. Berapakah Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa ?
2. Bagaimana tarif angkutan informal berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) rute Kota Gorontalo – Marisa ?
3. Berapakah jumlah optimal angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan ?

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa berdasarkan biaya operasi kendaraan (BOK).
2. Menghitung tarif angkutan informal berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) rute Kota Gorontalo – Marisa.
3. Menentukan jumlah optimal angkutan informal rute kota Gorontalo-Marisa.

LANDASAN TEORI

Angkutan Umum

Angkutan umum adalah angkutan penumpang dengan menggunakan kendaraan umum dan dilaksanakan dengan sistem sewa atau bayar. Kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh umum dengan dipungut bayaran. Angkutan umum penumpang lebih dikenal dengan angkutan umum saja (Warpani,2002).

Ditinjau dari sistem pemakaiannya, angkutan umum dibedakan menjadi dua sistem yaitu :

1. Sistem sewa yaitu kendaraan dioperasikan baik oleh operator maupun oleh penyewa, dalam hal ini tidak terdapat rute khusus dan jadwal tertentu yang harus diikuti oleh pemakai. Sistem ini disebut juga sebagai *demand responsive system*, karena penggunaannya tergantung pada adanya permintaan. Contoh dari sistem sewa ialah jenis angkutan taksi.
2. Sistem penggunaan bersama yaitu kendaraan dioperasikan oleh operator dengan rute tertentu dan jadwal yang biasanya sudah ditetapkan.

Ditinjau dari segi pelayanannya, angkutan umum dibedakan menjadi dua sistem pelayanan jasa (Warpani, 2002) yaitu:

1. Angkutan umum yang disewakan (*paratransit*), yakni pelayanan jasa angkutan yang dapat dimanfaatkan oleh setiap orang berdasarkan ciri tertentu, *paratransit* dapat dinyatakan sebagai semi angkutan umum karena menyediakan layanan perorangan, bukan layanan massal. Contohnya becak, ojek.
2. Angkutan umum massal (*masstransit*) adalah layanan angkutan jasa yang memiliki trayek dan jadwal tetap. Jenis angkutan ini bukan melayani permintaan melainkan menyediakan layanan tetap, baik jadwal maupun tarif lintasannya. Contohnya bus, mikrolet.

Angkutan umum yang disewakan (*paratransit*) disebut juga angkutan umum informal karena secara landasan operasionalnya didefinisikan sebagai angkutan penumpang yang sepenuhnya atau

sebagian tidak memenuhi peraturan yang berlaku, dalam hal ini UU No.22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan raya.

Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan adalah biaya yang secara ekonomis terjadi karena di operasikannya satu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Sesuai Standart Direktorat Jenderal Perhubungan Darat RI (2002), biaya operasional kendaraan (angkutan) dapat dibagi menjadi dua, Biaya Langsung dan Biaya Tak Langsung. Biaya langsung adalah biaya yang langsung dapat dibebankan pada biaya operasional kendaraan atau biaya pokok, yang dapat dibagi lagi menjadi :

1. Biaya Tetap (Fixed Cost), adalah biaya yang tidak berubah walaupun terjadi perubahan pada produksi jasa sampai ketinggian tertentu.
2. Biaya Berubah (variable cost), besarnya bergantung pada pengoperasian kendaraan.

Biaya tak langsung adalah biaya yang tak dapat langsung dikenakan terhadap operasi perangkutan., tetapi menjadi bagian dari biaya pokok dan unit biaya. Biaya tak langsung terbagi atas dua, yaitu :

1. Biaya Pokok adalah biaya dasar yang dikenakan antara lain pada lokasi, peralatan dan prasarana.
2. Biaya umum adalah biaya tak langsung yang timbul sebagai akibat dari kegiatan angkutan. Termasuk pada biaya umum adalah biaya administrasi atau biaya pengelolaan antara lain: prasarana, gaji direktur, gaji karyawan, peralatan kantor, biaya telepon dan penyusutan nilai.

Tarif Angkutan Umum

Tarif adalah harga jasa angkutan yang harus dibayar oleh pengguna jasa baik melalui mekanisme perjanjian sewaa menyewa, tawar menawar, maupun ketetapan pemerintah. Jika harga untuk angkutan ditetapkan berdasarkan mekanisme perjanjian, maka harga tersebut hanya berlaku bagi pihak yang terikat dalam perjanjian

tersebut dan dapat berdasarkan lamanya pemakaian atau berdasarkan tempat tujuan. (Warpani, 2002).

Menurut Departemen Perhubungan (2002), tarif adalah besarnya biaya yang dikenakan kepada setiap penumpang kendaraan angkutan penumpang umum yang dinyatakan dalam bentuk rupiah. Perhitungan tarif angkutan umum merupakan hasil perkalian antara tarif pokok dan jarak (kilometer) rata-rata satu perjalanan (tarif BEP) dan ditambah 10% untuk jasa keuntungan perusahaan, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tarif BEP = tarif pokok x jarak rata-rata

Tarif = (tarif pokok x jarak rata-rata) + 10% tarif BEP

Tarif pokok = $\frac{\text{Total biaya pokok}}{\text{Faktor pengisian} \times \text{kapasitas kendaraan}}$ Faktor muat adalah perbandingan antara kapasitas terjual dengan kapasitas yang tersedia untuk satu perjalanan.

ANALISIS JUMLAH KEBUTUHAN ARMADA OPTIMAL

Jumlah kebutuhan armada optimal adalah jumlah kendaraan yang beroperasi disesuaikan dengan keseimbangan antara pendapatan suatu perusahaan angkutan umum dengan biaya operasional kendaraan. Jumlah armada optimal yang dilakukan hanyalah jumlah yang mendekati besarnya kebutuhan. Metode yang dipakai untuk menghitung jumlah armada optimal menggunakan metode *Break Event Point*, dimana *Break Even Point* merupakan metode analisis untuk mengetahui berapa jumlah angkutan umum yang harus disediakan agar perusahaan angkutan umum mengalami keuntungan. Penentuan jumlah armada dengan metode *Break Even Point* didasarkan antara Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan pendapatan angkutan umum. Rumus yang digunakan dalam metode ini adalah sebagai berikut.

$LF_{BEP} = (\text{BOK}/\text{pendapatan perhari}) \times LF$

$KT = (LF/LF_{BEP}) \times KO$

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian



*Gambar 1. Rute dan lokasi penelitian
(sumber : google earth)*

Penelitian ini mengacu pada rute yang akan dianalisis. Lokasi penelitian berada di tempat pangkalan angkutan informal yaitu P.O Rehan di Kecamatan Telaga dan pangkalan angkutan informal P.O Rehan di Kecamatan Marisa, Kabupaten Pohuwato, Propinsi Gorontalo.

Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada hari kerja pada senin, selasa dan hari libur pada sabtu dan minggu dimaksudkan untuk mendapatkan karakteristik penumpang dan perjalanan yang berbeda.

Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik survei dan teknik dokumentasi. Teknik survei melalui survei dinamis dan survei statis, sedangkan teknik dokumentasi meliputi

teknik pengambilan data dengan mengambil teori-teori, rumus-rumus serta peraturan dan ketentuan yang menunjang penelitian ini.

1. Survey Dinamis adalah survei yang dilaksanakan dalam kendaraan saat perjalanan untuk mengetahui jumlah penumpang yang diangkut dalam suatu trayek dan waktu perjalanan yang digunakan untuk melayani suatu trayek tertentu dalam satu kali jalan.
2. Survei Statis adalah Survei yang dilakukan untuk pengumpulan data yang diperoleh dengan melakukan wawancara kepada pemilik/operator dan menjadi dasar untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

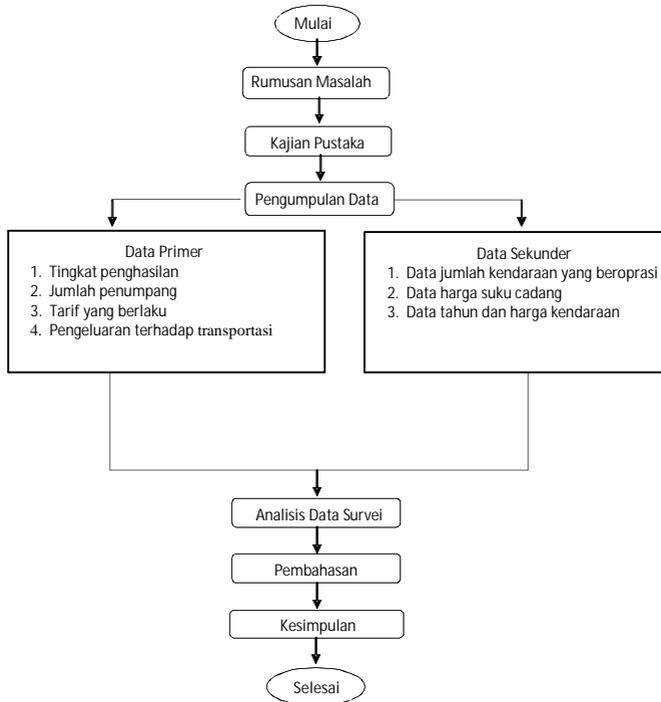
Analisis Data

Analisis data dan pembahasan dilakukan setelah didapatkan data-data di lapangan maupun data-data dari pemilik angkutan informal.

1. Data dari wawancara Untuk mendapatkan data-data tentang karakteristik operator angkutan informal, maka dibutuhkan suatu gambaran yang dapat mewakili kebutuhan data yang diperlukan dalam bentuk kuesioner. Kuesioner ini diisi langsung oleh surveior ataupun langsung diberikan kepada responden untuk mengisi kuesioner tersebut.
2. Data dari kuisisioner untuk menghitung besarnya Biaya Operasional Kendaraan (BOK) rute Kota Gorontalo – Marisa.
3. Setelah menganalisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) tahapan selanjutnya menganalisis tarif.
4. Menganalisis jumlah kebutuhan optimal angkutan informal dengan metode *Break Even Point*.

Bagan Alir Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) tiap jenis angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa atau sebaliknya merupakan jumlah dari dua komponen utama yaitu biaya langsung dan biaya tidak langsung. Dalam penelitian ini metode perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yang digunakan adalah metode dari Departemen Perhubungan RI Tahun 2002. Analisis perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada rute Kota Gorontalo – Marisa berikut ini adalah untuk kendaraan Tipe Daihatsu Xenia DM 1420 D.

A. Karakteristik kendaraan

Tabel 1. Karakteristik Kendaraan

No. Polisi Kendaraan	Merk	Model	Tahun Pembuatan	Kapasitas Angkut
DM 1420 D	Daihatsu Xenia	Mini Bus	2017	7 orang
DM 4585 H	Daihatsu Xenia	Mini Bus	2012	7 orang
DM 1723 BA	Daihatsu Xenia	Mini Bus	2011	7 orang
DM 1928 AA	Toyota Avanza	Mini Bus	2014	7 orang
DC 1076 XB	Toyota Avanza	Mini Bus	2014	7 orang
DM 1635 AM	Toyota Avanza	Mini Bus	2010	7 orang
DM 211 DA	Suzuki Ertiga	Mini Bus	2014	7 orang

B. Biaya Perkendaraan

a. Biaya penyusutan

Dalam ketentuan Departemen Perhubungan RI Tahun 2002 mengasumsikan untuk jenis bus besar, bus sedang, jenis bus kecil dan Mobil Penumpang Umum (MPU) masa penyusutannya yaitu 5 tahun dan nilai residu 20% dari harga kendaraan.

$$\frac{\text{Harga kendaraan- nilai residu}}{\text{Km tempuh / tahun x masa penyusutan}} = \frac{\text{Rp. } 199.400.000 - (20\% \times 199.400.000)}{112.476 \times 5}$$

$$= \text{Rp. } 283,65 / \text{km}$$

b. Bunga Modal

Perhitungan biaya bunga modal dengan tingkat suku bunga pertahun 10% (dari hasil survei), dengan masa pinjam 4 tahun dan masa penyusutan 5 tahun berdasarkan pedoman Departemen Perhubungan RI Tahun 2002

$$\frac{\left(\frac{n+1}{2}\right) \times \text{harga kendaraan} \times \text{tingkat bunga/th}}{\text{masa penyusutan}} = \frac{\left(\frac{4+1}{2}\right) \times \text{Rp. } 199.400.000 \times 10\%}{5}$$

$$= \text{Rp. } 9.970.000 = \frac{\text{Bunga modal/tahun}}{\text{Km tempuh/tahun}} = \frac{\text{Rp. } 9.970.000}{112.476}$$

$$= \text{Rp. } 88,64 / \text{km}$$

c. Biaya Awak Kendaraan

Dari hasil survei diketahui gaji sopir didapat dari sisa pendapatannya tiap hari setelah dikurangi setoran dan biaya pemakaian bahan bakar

$$\begin{aligned} \text{Gaji /bulan} &= \text{Rp. } 200.000 \times 26 \text{ hari} \\ &= \text{Rp. } 5.200.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gaji /tahun} &= \text{Rp. } 5.200.000 \times 12 \text{ bulan} \times 1,2 \\ &= \text{Rp. } 74.880.000 \\ &= \frac{\text{Biaya awak/tahun}}{\text{Km-tempuh/tahun}} = \frac{\text{Rp. } 74.880.000}{112.476 \text{ km/tahun}} = \text{Rp. } 554,79 / \text{km} \end{aligned}$$

d. Biaya Bahan Bakar Minyak

Pemakaian BBM per hari Rp. 200.000,00 atau sama dengan 30,679 liter berdasarkan survei pada operator angkutan informal, dengan harga BBM Rp. 6.450,00 / liter berdasarkan survei di PT. Pertamina

$$\begin{aligned} \text{Biaya BBM} &= \frac{\text{Biaya BBM/hari}}{\text{Km-tempuh/hari}} = \frac{\text{Rp. } 200.000}{360,5 \text{ km}} \\ \text{Biaya BBM} &= \text{Rp. } 554,79 / \text{km} \end{aligned}$$

e. Biaya Pemakaian Ban

$$= \frac{\text{Pemakaian ban/harga ban}}{\text{Km daya tahan ban}} = \frac{4 \times \text{Rp. } 450.000}{25.000 \text{ km}} = \text{Rp. } 72,00 / \text{km}$$

f. Biaya Service Kecil

Berdasarkan Dephub RI Tahun 2002, service kecil dilakukan setiap 4.000 km.

$$= \frac{\text{Biaya service kecil}}{5.000 \text{ km}} = \frac{\text{Rp. } 535.000}{5.000 \text{ km}} = \text{Rp. } 107,00 / \text{km}$$

g. Biaya Service Besar

Berdasarkan Dephub RI Tahun 2002, service kecil dilakukan setiap 12.000 km.

$$= \frac{\text{Biaya service besar}}{12.000 \text{ km}} = \frac{\text{Rp. } 1.206.000}{12.000 \text{ km}} = \text{Rp. } 100,50 / \text{km}$$

h. Biaya Suku Cadang dan Bodi

Menurut Dephub RI Tahun 2002 biaya suku cadang dan body diperhitungkan per tahun adalah 5% dari harga kendaraan 5% dari harga kendaraan.

$$= \frac{\text{Biaya SC dan bodi}}{\text{Km tempuh / tahun}} = \frac{\text{Rp. } 9.970.000}{112.476 \text{ km}} = \text{Rp. } 88,64 / \text{km}$$

i. Biaya Cuci Kendaraan

Dari hasil survei data, angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa dicuci tiga kali dalam satu minggu dengan biaya cuci Rp. 50.000 dalam satu kali cuci.

$$= \frac{\text{Biaya cuci kendaraan}}{\text{Km tempuh/bulan}} = \frac{\text{Rp. } 600.000}{9.373 \text{ km}} = \text{Rp. } 64,01 / \text{km}$$

j. Biaya Retribusi

$$= \frac{\text{Biaya retribusi /hari}}{\text{Km tempuh /hari}} = \frac{\text{Rp. 5.000}}{360,5 \text{ km}} = \text{Rp. 13,87 /km}$$

k. Biaya Pajak Kendaraan

Biaya pajak kendaraan adalah biaya yang dikeluarkan untuk menambah masa STNK selama pengoperasian.

$$= \frac{\text{Biaya pajak kendaraan /tahun}}{\text{Km tempuh /tahun}} = \frac{\text{Rp. 2.500.000}}{112.476 \text{ km}} = \text{Rp. 22,23 /km}$$

l. Biaya KIR Kendaraan

Biaya KIR adalah biaya yang dikeluarkan untuk pemeriksaan kendaraan untuk mengetahui apakah kendaraan memenuhi spesifikasi teknis untuk layak tidaknya kendaraan beroperasi.

$$= \frac{\text{Biaya KIR kendaraan /tahun}}{\text{Km tempuh /tahun}} = \frac{\text{Rp. 500.000}}{112.476 \text{ km}} = \text{Rp. 4,45 /km}$$

m. Biaya Asuransi Kendaraan

$$= \frac{\text{Biaya asuransi /bulan}}{\text{Km tempuh /bulan}} = \frac{\text{Rp. 300.000}}{9.373 \text{ km}} = \text{Rp. 2,67 /km}$$

Tabel 2. Rekapitulasi Biaya Langsung

Biaya Langsung	DM 1420 D
Biaya Penyusutan	Rp. 283.65
Bunga Modal	Rp. 88.64
Biaya Awak Kendaraan	Rp. 640.14
Biaya Bahan Bakar Minyak	Rp. 554.79
Biaya Pemakaian Ban	Rp. 72.00
Biaya Service Kecil	Rp. 133.75
Biaya Service Besar	Rp. 100.50
Biaya Suku Cadang dan Bodi	Rp. 88.64
Biaya Cuci Kendaraan	Rp. 64.01
Biaya Retribusi	Rp. 13.87
Biaya STNK	Rp. 22.23
Biaya KIR Kendaraan	Rp. 4.45
Biaya Asuransi Kendaraan	Rp. 2.67
Jumlah	Rp. 2.069.33

Hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan pada setiap kendaraan angkutan informal pada rute Kota Gorontalo – Marisa diperoleh Biaya Operasional Kendaraan yang terbesar yaitu pada mobil Xenia DM 1420 D dengan total biaya operasional kendaraan sebesar Rp. 2.069,33 /km.

Analisis Tarif

Aalisis tarif angkutan umum penumpang menurut keputusan Departemen Perhubungan RI tahun 2002, merupakan hasil perkalian tarif pokok dan jarak (kilo meter) rata – rata satu perjalanan dan ditambah dengan 10% keuntungan untuk operator angkutan. Sedangkan tarif pokok adalah total biaya pokok dibagi dengan hasil perkalian dari faktor muat dan kapasitas angkut kendaraan.

Tabel 2. Rekapitulasi Tarif

Tipe Kendaraan	No. Polisi Kendaraan	Tarif Pada <i>Load Factor</i> 100%		
		Tarif Pokok	Tarif BEP	Tarif
Daihatsu Xenia	DM 1420 D	Rp. 295.62	Rp. 51,733.21	Rp. 56,906.53
Daihatsu Xenia	DB 4585 H	Rp. 276.12	Rp. 48,320.76	Rp. 53,152.84
Daihatsu Xenia	DM 1723 BA	Rp. 269.82	Rp. 47,218.75	Rp. 51,940.62
Toyota Avanza	DM 1928 AA	Rp. 255.16	Rp. 44,653.31	Rp. 49,118.64
Toyota Avanza	DC 1076 XB	Rp. 245.01	Rp. 42,875.88	Rp. 47,163.47
Toyota Avanza	DM 1635 AM	Rp. 279.40	Rp. 48,894.88	Rp. 53,784.37
Suzuki Ertiga	DM 211 DA	Rp. 270.43	Rp. 47,325.34	Rp. 52,057.87

Hasil perhitungan di atas dilakukan dengan asumsi *load factor* penuh yaitu 100%, sedangkan menurut Departemen Perhubungan RI Tahun 2002 perhitungan tarif dilakukan dengan asumsi *load Factor* 70%.

Tabel 3. Rekapitulasi Tarif

Tipe Kendaraan	No. Polisi Kendaraan	Tarif Pada <i>Load Factor</i> 70%		
		Tarif Pokok	Tarif BEP	Tarif
Daihatsu Xenia	DM 1420 D	Rp. 422.31	Rp. 73,904.58	Rp. 81,295.04
Daihatsu Xenia	DB 4585 H	Rp. 394.46	Rp. 69,029.66	Rp. 75,932.63
Daihatsu Xenia	DM 1723 BA	Rp. 385.46	Rp. 67,455.36	Rp. 74,200.89
Toyota Avanza	DM 1928 AA	Rp. 364.52	Rp. 63,790.45	Rp. 70,169.49
Toyota Avanza	DC 1076 XB	Rp. 350.01	Rp. 61,251.25	Rp. 67,376.38
Toyota Avanza	DM 1635 AM	Rp. 399.14	Rp. 69,849.84	Rp. 76,834.82
Suzuki Ertiga	DM 211 DA	Rp. 386.33	Rp. 67,607.62	Rp. 74,368.39

Analisis Jumlah Optimal Armada

Jumlah kebutuhan optimal angkutan informal untuk rute Kota Gorontalo - Marisa diperhitungkan untuk mendapatkan keuntungan yang seimbang berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dan pendapatan operator kendaraan. Data dari Dinas Perhubungan Kabupaten Pohuwato mencatat angkutan umum (mikrolet) yang beroperasi sebanyak 16 kendaraan dan angkutan informal berdasarkan hasil survei sebanyak 39 kendaraan.

Banyaknya angkutan informal ini perlu dipertimbangkan sehingga jumlah yang disediakan oleh pengusaha angkutan ini bisa berada pada titik aman dimana pengusaha memperhitungkan kerugian dan keuntungan yang dapat dihasilkan berdasarkan jumlah kendaraan tersebut.

Menghitung jumlah optimal kendaraan dalam hal ini menggunakan metode *Break Even point*, penentuan jumlah optimal untuk angkutan informal ini ditetapkan berdasarkan jumlah kendaraan yang beroperasi yaitu dari hasil survei di lapangan sebanyak 39 kendaraan, jumlah tempat duduk yang terjual atau *load factor* yaitu 7 orang (100%) dan tarif yang berlaku pada saat ini yaitu Rp. 60.000.

Tabel 4. Jumlah kebutuhan Optimal Armada

Parameter Armada Optimal	Tarif yang berlaku di lapangan Rp. 60.000
Biaya Operasional Kendaraan (BOK) per tahun	Rp232,749,775
BOK + Margin 10% pertahun	Rp256,024,753
Pendapatan per tahun	Rp262,080,000
pendapatan - (BOK + Margin 10%) per tahun	Rp6,055,248
Load Factor Eksisting	100
LF (BEP) = (BOK / pendapatan) x LF eksisting	97.68954232
Armada Eksisting	39
Armada optimal = (Lfeksisting / LF BEP) x Armada eksisting	39.92238993

Hasil analisis data yang dilakukan didapatkan Biaya Operasional Kendaraan pertahun sebesar Rp. 214.688.565, dan pendapatan operator angkutan informal sebesar Rp. 262.080.000, hasil analisis data untuk jumlah optimal kebutuhan angkutan informal sudah mendapatkan keuntungan yang seimbang. jumlah kendaraan yang beroperasi saat ini yaitu sebanyak 39 kendaraan sudah cukup untuk memberikan keuntungan tanpa mengurangi jumlah kendaraan yang beroperasi.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Rute Kota Gorontalo – Marisa, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa adalah sebesar Rp. 2.069,33 /km.
2. Tarif angkutan informal rute Kota Gorontalo – Marisa yang berlaku saat ini belum sesuai dengan hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) berdasarkan ketentuan Departemen Perhubungan Republik Indonesia Tahun 2002, dimana tarif yang berlaku saat ini adalah Rp. 60.000 per penumpang tidak sesuai dibandingkan dengan hasil analisis tarif berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) yaitu sebesar Rp. 81.295,04 / pnp.
3. Hasil analisis data yang telah dilakukan diperoleh Biaya Operasional Kendaraan sebesar Rp. 214.688.565 dan rata – rata pendapatan operator angkutan informal sebesar Rp. 262.080.000. Dengan demikian jumlah kendaraan yang beroperasi saat ini yaitu 39 kendaraan sudah berada pada titik aman bagi usaha angkutan informal.

Saran

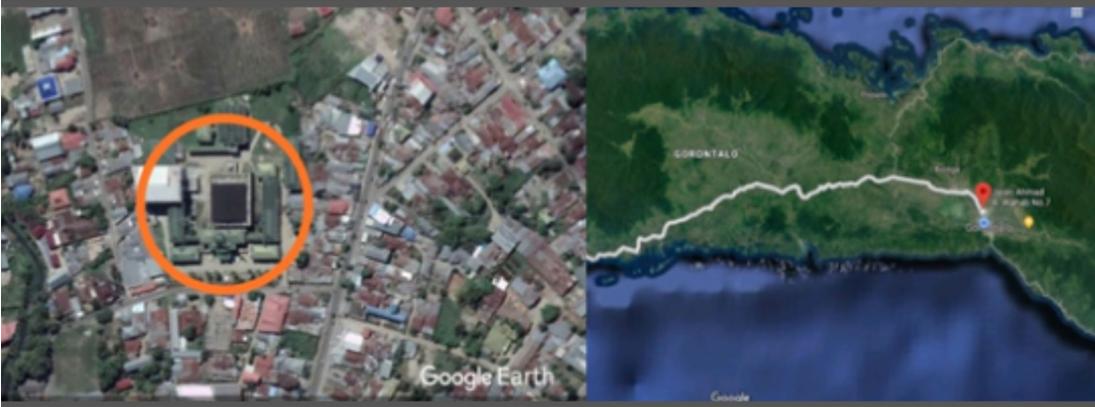
1. Bagi pihak terkait agar melakukan evaluasi terhadap tarif yang berlaku pada angkutan umum rute Kota Gorontalo – Marisa serta menetapkan tarif yang sesuai dengan Biaya Operasional Kendaraan (BOK).
2. Untuk penelitian selanjutnya yang sejenis dengan penelitian ini hendaknya membandingkan dengan metode lain misalnya metode *PCI (Pacific Consultajnt International)*, dan juga memperhatikan parameter lain yang tidak ditinjau dalam penelitian ini seperti kondisi permukaan jalan pada rute tersebut.

3. Untuk menjaga agar pengoperasian tetap layak harus dijaga load factor dan produktifitasnya untuk menghindari penurunan pendapatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Perhubungan Darat, 2002, Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur, Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: Sk.687/AJ.206/DRJD/2002, Jakarta.
- Pemerintah Indonesia, 2009, Undang – Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan,Departemen Perhubungan, Jakarta.
- Warpani, S.P., 2002, Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan; Penerbit ITB, Bandung.

CIVIL LITERACY CHAPTER 11



JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO 2019



Penerbit:
UNG Press (Anggota IKAPI)
Jl. Jend. Sudirman No. 5 Telp. (0435) 821125
Fax. (0435) 821752 Kota Gorontalo
Website: www.ung.ac.id

ISBN 978-623-284-049-2



9 786232 840492