

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Angkutan umum jenis minibus merupakan salah satu moda transportasi yang biasa digunakan oleh masyarakat. Angkutan umum disediakan untuk mengangkut penumpang menuju tujuan tertentu sesuai trayek yang telah ditetapkan. Tujuan utama keberadaan angkutan umum adalah menyelenggarakan pelayanan angkutan yang baik (aman, cepat, murah, dan nyaman) dan layak bagi masyarakat. Terutama untuk masyarakat Enrekang yang ingin berkuliah ataupun urusan kerjaan di Makassar. Tentunya membutuhkan angkutan umum yang cepat dan nyaman. Jadi untuk menjaga kenyamanan angkutan umum tentunya di butuhkan perawatan terhadap angkutan umum yang ada.

Biaya Operasional Kendaraan (BOK) adalah jumlah biaya yang dikeluarkan oleh seorang pengendara mobil yang meliputi beberapa komponen yaitu, konsumsi bahan bakar, konsumsi minyak pelumas, konsumsi ban, pemeliharaan dan suku cadang, depresiasi, dan asuransi (Studi Kelayakan Proyek Transportasi, LPM-ITB). Dalam analisis BOK, konsumsi bahan bakar menjadi komponen yang paling dominan. Beberapa model analisis Biaya Operasional Kendaraan, mulai dari analisis sederhana yang didasarkan pada kecepatan rata – rata sampai pada model analisis seketika yang sangat teliti sebagai fungsi waktu, dan model elemental yang memodel pemakaian bahan bakar dengan meliputi pengaruh perlambatan, percepatan dan saat bergerak stabil (cruise) serta berhenti.

Berdasarkan penelitian dari Elkhassnet, dkk. (2020). Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Trayek Cimahi-leuwipanjang Bandung. Pengumpulan data melalui wawancara langsung dengan sopir dan data-data terkait dengan BOK yang tersedia di berbagai media. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa rata-rata biaya operasional kendaraan angkutan kota trayek Cimahi – Leuwipanjang cukup tinggi sedangkan pendapatan sopir atau pemilik sangat rendah. Rendahnya pendapatan sopir atau pemilik menyebabkan banyak angkutan kota yang tidak beroperasi. Dan penelitian dari Ira Yulisma. (2018). Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Koperasi 32 Jenis Daihatsu (Rute Belawan-Pinang Baris). Pada penelitian ini, dilakukan perhitungan Biaya operasional kendaraan (BOK) dengan metode *Revealed Preference* yaitu dengan menggunakan bentuk survey yang didasarkan pada kenyataan atau kondisi yang ada di lapangan yang sudah ada. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, besar biaya operasi kendaraan jenis Daihatsu sebesar: delapan belas ribu dua ratus limapuluh Sembilan ribu rupiah per km. Untuk Lebih Mengetahui Harga Kendaraan Service Daihatsu 32.

Enrekang adalah salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan. Makassar yang berjarak kurang lebih 211 km dari Enrekang dengan waktu tempuh 4-5 jam. Maka dari itu dibutuhkan moda transportasi darat seperti minibus yang dapat menghubungkan antara Makassar dan Enrekang. Dengan adanya sarana transportasi minibus masyarakat dapat melakukan aktivitas bepergian dengan cepat dan mudah. Akan tetapi sebagian pemilik angkutan umum jenis minibus kurang memperhatikan perawatan kendaraan yang membuat

kenyamanan dari angkutan umum tersebut menjadi menurun. Beberapa pemilik angkutan umum memperlakukan masalah biaya untuk melakukan service kendaraan yang dilakukan secara teratur. Sehingga penulis ingin mengangkat judul penelitian “**Analisis Biaya Operasional Kendaraan Jenis Minibus (Rute Enrekang – Makassar)**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Berapa besaran biaya operasional kendaraan angkutan umum jenis minibus (rute enrekang - makassar) ?
2. Apa saja komponen komponen biaya tidak tetap BOK ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari rumusan masalah yang telah dicantumkan maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui besaran biaya operasional kendaraan angkutan umum jenis minibus (rute enrekang - makassar).
2. Untuk mengetahui komponen komponen biaya tidak tetap BOK.

D. Batasan Masalah

Sebagai pokok bahasan dalam penelitian ini adalah menganalisis biaya operasional angkutan umum jenis minibus (Rute Enrekang-Makassar). Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya dilakukan pada angkutan umum jenis minibus Avanza.
2. Penelitian hanya dilakukan pada minibus avanza rute Enrekang-Makassar.

3. Kendaraan yang dihitung berdasarkan biaya operasi kendaraan.
4. Pengumpulan data untuk keperluan analisa diperoleh dengan cara survey ke terminal Angkutan umum menggunakan metode *Revealed Preference*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau masukan bagi penelitian dan bahan informasi bagi peneliti selanjutnya, khusus yang berkaitan dengan Biaya Operasional Kendaraan dengan menggunakan metode *Revealed Preference*.

F. Sistem Penulisan

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Mengurai tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistem penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan teori-teori yang digunakan sebagai landasan untuk mengetahui dan membahas permasalahan penelitian.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang bagan alir, diagram aliran penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, data yang di perlukan, data primer, data skunder, analisa data, perhitungan biaya oprasional kendaraan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data - data hasil penelitian BOK, analisis data BOK dan pembahasannya.

BAB 5. PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari rangkaian penelitian dan saran-saran terkait pengembangan hasil penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum

1. 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). Angkutan umum dapat dibedakan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

a. Angkutan umum yang disewakan (*Paratransit*)

Pelayanan jasa yang dapat dimanfaatkan oleh setiap orang berdasarkan ciri tertentu, misalnya: tarif dan rute. Angkutan umum ini pada umumnya tidak memiliki trayek dan jadwal yang tetap, misalnya: taksi. Ciri utama angkutan ini adalah melayani permintaan.

b. Angkutan umum massal (*Masstransit*)

Layanan jasa angkutan yang memiliki trayek dan jadwal tetap, misalnya: bus dan kereta api. Jenis angkutan ini bukan melayani permintaan melainkan menyediakan layanan tetap, baik jadwal, tarif maupun lintasannya (Warpani, 2002).

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 35 Tahun 2003, Bab III, angkutan orang dengan kendaraan umum dalam trayek terdiri dari: Angkutan Lintas Batas Negara adalah suatu angkutan dari satu kota ke kota lain yang melewati lintas batas negara dengan dua Angkutan Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) adalah angkutan dari satu kota ke kota lain yang melalui antar daerah kabupaten/kota yang melalui lebih dari satu daerah provinsi dengan menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek.

- a. Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) adalah angkutan dari suatu kota ke kota lain yang melalui antar daerah kabupaten/kota. menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek. wilayah provinsi dengan menggunakan mobil bus umum yang terikat dalam trayek.
- b. Angkutan umum adalah angkutan dari satu tempat ke tempat lain dalam satu daerah kota atau wilayah ibukota kabupaten atau dalam Daerah Khusus Ibukota Jakarta dengan menggunakan mobil bus umum atau mobil penumpang umum yang terikat dalam trayek.
- c. Angkutan Perdesaan adalah angkutan dari suatu tempat ke tempat lain dalam suatu daerah kabupaten yang tidak termasuk dalam trayek kota yang berada pada wilayah ibukota kabupaten dengan mempergunakan mobil bus umum atau mobil penumpang umum yang terikat dalam trayek.
- d. Angkutan Perbatasan adalah Angkutan umum atau angkutan perdesaan yang memasuki wilayah kecamatan yang berbatasan langsung pada kabupaten atau kota lainnya baik yang melalui satu provinsi maupun lebih dari satu provinsi.

- e. Angkutan Khusus adalah angkutan yang mempunyai asal atau tujuan tetap, yang melayani antar jemput penumpang umum, antar jemput karyawan, permukiman dan pemandu moda.

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 35 Tahun 2003, Bab IV, angkutan orang dengan kendaraan umum tidak dalam trayek terdiri dari:

- a. Angkutan Taksi adalah angkutan yang menggunakan mobil penumpang umum yang diberi tanda khusus dan dilengkapi dengan argometer yang melayani angkutan dari pintu ke pintu dalam wilayah operasi terbatas.
- b. Angkutan Sewa adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang melayani angkutan dari pintu ke pintu, dengan atau tanpa pengemudi, dalam wilayah operasi yang tidak terbatas.
- c. Angkutan Pariwisata adalah angkutan yang menggunakan mobil bus umum yang dilengkapi dengan tanda–tanda khusus untuk keperluan pariwisata atau keperluan lain diluar pelayanan angkutan dalam trayek, seperti untuk keperluan keluarga atau sosial lainnya.
- d. Angkutan Lingkungan adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang dioperasikan dalam wilayah operasi terbatas pada kawasan tertentu.

2. Jaringan Trayek Angkutan Umum

Jaringan trayek adalah kumpulan trayek yang menjadi satu kesatuan pelayanan angkutan orang. Berdasarkan (Departemen Perhubungan, 2002) faktor yang digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menetapkan jaringan trayek adalah sebagai berikut:

1. Pola tata guna tanah.

Pelayanan angkutan umum diusahakan mampu menyediakan aksesibilitas yang baik. Untuk memenuhi hal itu, lintasan trayek angkutan umum diusahakan melewati tata guna tanah dengan potensi permintaan yang tinggi. Demikian juga lokasi-lokasi yang potensial menjadi tujuan bepergian diusahakan menjadi prioritas pelayanan.

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. KM 35 tahun 2003 tentang Penyelenggaraan Angkutan Orang di Jalan dengan Kendaraan Umum, ada beberapa kriteria yang berkenaan dengan angkutan umum. Kendaraan umum adalah setiap kendaraan bermotor yang disediakan untuk dipergunakan oleh.

2. Angkutan Sewa adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang melayani angkutan dari pintu ke pintu, dengan atau tanpa pengemudi, dalam wilayah operasi yang tidak terbatas.
3. Angkutan Pariwisata adalah angkutan yang menggunakan mobil bus umum yang dilengkapi dengan tanda–tanda khusus untuk keperluan pariwisata atau keperluan lain diluar pelayanan angkutan dalam trayek, seperti untuk keperluan keluarga atau sosial lainnya.
4. Angkutan Lingkungan adalah angkutan dengan menggunakan mobil penumpang umum yang dioperasikan dalam wilayah operasi terbatas pada kawasan tertentu. umum dengan dipungut bayaran baik langsung maupun tidak langsung.

Trayek adalah lintasan kendaraan untuk pelayanan jasa angkutan orang dengan mobil bus, yang mempunyai asal dan tujuan perjalanan tetap, lintasan tetap dan jadwal tetap maupun tidak terjadwal.

Pelayanan angkutan umum dapat dikatakan baik apabila sesuai dengan standar-standar yang telah di keluarkan pemerintah. Pengoperasian angkutan umum antar kota dalam provinsi (AKDP) hingga saat ini belum memiliki SPM (Standar Pelayanan Minimum). Untuk mengetahui apakah pelayanan angkutan umum tersebut sudah berjalan dengan baik atau belum, dapat dievaluasi dengan memakai indicator kendaraan angkutan umum baik dari standar world bank atau standar yang telah ditetapkan pemerintah. Untuk indicator standar pelayanan kendaraan umum dapat dilihat pada table berikut :

a). Waktu antara (*Headway*)

Variabel utama yang terdapat dalam headway adalah waktu headway dan jarak *headway*. Waktu *headway* dari dua kendaraan didefinisikan sebagai interval waktu antara saat bagian depan kendaraan melalui suatu titik dengan saat dimana bagian depan kendaraan berikutnya melalui titik yang sama. Waktu *headway* untuk sepanjang kendaraan yang lainnya secara umum akan berbeda. Hal ini akan menimbulkan suatu konsep headway rata-rata. Waktu antara rata-rata adalah interval waktu rata-rata antara sepasang kendaraan yang berurutan dan diukur pada suatu periode waktu di lokasi yang tertentu.

Variabel utama lainnya ialah jarak *headway* yaitu jarak antara bagian depan suatu kendaraan dan bagian depan kendaraan berikutnya pada suatu waktu waktu tertentu. *Headway* jarak rata-rata terkadang digunakan, terutama

pada situasi dimana terdapat nilai yang berbeda untuk pasangan kendaraan dalam arus lalu lintas.

Pada waktu di terminal, angkutan umum bis kota membutuhkan waktu untuk memulai gerakannya atau perjalanannya. Waktu henti atau waktu tunggu di terminal.

b). Faktor muat (*Load Factor*)

Faktor muat sangat dipengaruhi oleh jumlah penumpang yang naik dan turun pada setiap ruas-ruas jalan dari rute angkutan umum. Dalam perhitungan ini digunakan formula pendekatan sebagai berikut

Dalam indikator kualitas pelayanan dari World Bank, sudah diberikan batasan nilai yang diperlukan mengenai kehandalan/ketepatan yang harus dipenuhi namun dalam hal ini tidak secara tegas membedakan kondisi kota yang dilayaninya. Kondisi atau penggolongan besaran kota sangat penting dikarenakan karakteristik pelayanan yang berbeda sesuai dengan besaran kota selain itu indikator dari world bank tersebut hanya berupa pelayanan yang biasa diterima secara langsung oleh penumpang angkutan secara kualitatif dan tidak memberikan indikator pelayanan lainnya yang diterima penumpang secara kuantitatif.

1) Pola pergerakan penumpang angkutan umum.

Rute angkutan umum yang baik adalah arah yang mengikuti pola pergerakan penumpang angkutan sehingga tercipta pergerakan yang lebih efisien. Trayek angkutan umum harus dirancang sesuai dengan pola pergerakan penduduk yang terjadi, sehingga transfer moda yang terjadi pada

saat penumpang mengadakan perjalanan dengan angkutan umum dapat diminimumkan.

2) Kepadatan penduduk

Salah satu faktor menjadi prioritas angkutan umum adalah wilayah kepadatan penduduk yang tinggi, yang pada umumnya merupakan wilayah yang mempunyai potensi permintaan yang tinggi. Trayek angkutan umum yang ada diusahakan sedekat mungkin menjangkau wilayah itu.

3) Daerah pelayanan.

Pelayanan angkutan umum, selain memperhatikan wilayah-wilayah potensial pelayanan, juga menjangkau semua wilayah perkotaan yang ada. Hal ini sesuai dengan konsep pemerataan pelayanan terhadap penyediaan fasilitas angkutan umum.

Table 2. 1: Indikator Standar Pelayanan Angkutan Umum (Dept perhubungan)

NO	PARAMETER	STANDART
1.	Waktu menunggu	5-10 menit
	Rata-rata	10-20 menit
	Maximum	
2.	Jalan-jalan kaki ke <i>shelter</i>	300-500 menit
	Wilaya padat	500-1000 menit
	Wilaya kurang padat	
3.	Pengganti moda	0-1 Kali
	Rata-rata	2 kali
	Maximum	

4.	Waktu perjalanan	1-1,5 jam
	Rata-rata	2-3 jam
	Maximum	
5.	Kecepatan perjalanan	10-12 km/jam
	Daerah padat dan mix traffic	15-18 km/jam
	Dengan jalur khusus	25 km/jam
	Daerah kurang padat	
6.	Biaya perjalanan	10%

3. Trayek/Rute

Trayek/rute angkutan umum didefinisikan sebagai tempat-tempat dimana angkutan umum secara tetap melayani penumpang yaitu dengan menaikkan dan menurunkannya. Suatu rute biasanya merupakan suatu lintasan tetap dari angkutan umum yang melewati beberapa daerah, dimana angkutan umum secara rutin melayani penumpang dan dilain pihak calon penumpang menggunakan angkutan pada rute tersebut.

Rute angkutan umum biasanya ditempatkan di lokasi dimana memang diperkirakan ada calon penumpang yang akan dilayani. Dalam suatu kota, pada umumnya rute yang melayani masyarakat lebih dari satu maka ditinjau secara keseluruhan akan ada suatu sistem jaringan rute yaitu sekumpulan rute yang bersama-sama melayani kebutuhan umum masyarakat. Dalam sistem jaringan tersebut akan terdapat titik-titik dimana akan terjadi pertemuan dua rute atau lebih. Pada titik-titik yang dimaksud dimungkinkan terjadi pergantian rute, karena pada kenyataannya seorang penumpang tidak selamanya dapat menggunakan

hanya satu rute untuk perjalanannya dari satu tempat asal ke tempat tujuannya (Warpani, 2002)

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 35 Tahun 2003, trayek angkutan umum terdiri dari:

a. Trayek utama

Memiliki jadwal yang tetap dan teratur. Trayek ini melayani angkutan antar kawasan utama, antar kawasan utama dan trayek pendukung dengan ciri perjalanan ulang alik secara tetap.

b. Trayek Cabang

Sama halnya dengan sistem pengoperasian pada trayek utama namun trayek cabang ini beroperasi pada kawasan pendukung, antara kawasan pendukung dan pemukiman.

c. Trayek Ranting

Trayek ranting tidak memiliki jadwal yang tetap. Wilayah pelayanannya pada kawasan pemukiman penduduk. Sedangkan moda yang digunakan berupa mobil penumpang.

d. Trayek Langsung

Trayek langsung memiliki jadwal yang tetap. Melayani angkutan antara kawasan utama dengan kawasan pendukung dan kawasan pemukiman, dan berhenti pada tempat-tempat yang telah ditetapkan untuk Angkutan umum untuk menaik turunkan pemunpang.

4. Biaya Operasional kendaraan (BOK)

Dalam perhitungan besaran biaya operasi kendaraan jalan perkotaan di Indonesia, masih diperlukan upaya kalibrasi atau penyesuaian data dengan kondisi lokal. Dimana kalibrasi data dengan kondisi lokal dilakukan secara terbatas dengan menguraikan jenis-jenis data yang dikumpulkan dalam kegiatan. Unit observasi dalam penelitian ini adalah kendaraan pribadi, yaitu kendaraan pribadi berupa kendaraan bermotor roda empat dan roda dua.

Jenis kendaran yang akan dijadikan sebagai unit observasi adalah kendaraan yang representasinya mendekati atau sesuai dengan rekomendasi. Analisis akan dilakukan dengan pendekatan deskriptif, dengan mendasarkan pada data kuantitatif sebagai hasil perhitungan besaran biaya operasi kendaraan. Seluruh data-data biaya yang dikumpulkan dari kegiatan survei, akan dikonversi kedalam nilai rupiah per Km jarak tempuh. Dalam hal ini, teknik statistik digunakan dalam perhitungan komponen-komponen biaya operasi kendaraan, yang mencakup:

a. Biaya tidak tetap

Biaya operasi kendaraan yang dibutuhkan untuk menjalankan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh. Biaya operasi kendaraan terdiri dari beberapa komponen yaitu biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi suku cadang. Biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban. Satuannya Rupiah per kilometer.

b. Jenis kendaraan

Perhitungan biaya operasi kendaraan dalam pedoman ini digunakan untuk menghitung BOK jenis kendaraan sebagai berikut: sedan (SD),utiliti (UT), bis kecil (BL), bis besar (BR), truk ringan (TR), truk sedang(TS), dan truk berat (TB).

c. Jenis bahan bakar

Untuk perhitungan biaya konsumsi bahan bakar, jenis bahan bakar minyak yang digunakan adalah premium untuk jenis kendaraan sedan dan utiliti, dan solar untuk jenis kendaraan bis kecil, bis besar , truk ringan, truk sedang dan truk berat.

d. Berat kendaraan total

Batasan berat kendaraan total (dalam ton) yang dicakup oleh persamaan adalah:

Table 2. 2 : Berat kendaraan total yang direkomendasikan (Dept Perhubungan)

Jenis kendaraan	Nilai minimum (ton)	Nilai maksimum (ton)
Sedang	1,3	1,5
Utility	1,5	2,0
Bus Kecil	30	4,0
Bus Besar	9,0	12,0
Truk Ringan	3,5	6,0
Truk Sedang	10,0	15,0
Truk Berat	15,0	25,0

e. Kecepatan kendaraan

Batasan kecepatan rata-rata kendaraan (dalam km/jam) yang dicakup oleh model persamaan adalah:

Table 2. 3: Kecepataan rata-rata kendaraan yang direkomendasikan (Departemen Perhubungan)

Jenis kendaraan	Nilai minimum(km/jam)	Nilai maksimum(km/jam)
-----------------	-----------------------	------------------------

Sedang	5,0	100,0
Utility	5,0	100,0
Bus kecil	5,0	100,0
Bus besar	5,0	100,0
Truk ringan	5,0	100,0
Truk sedang	5,0	100,0
Truk berat	5,0	100,0

Rumus: kecepatan rata-rata

$$V = \frac{S}{t} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan ketentuan:

S = Jarak yang ditempuh (m, km)

v = Kecepatan (km/jam, m/s)

t = Waktu tempuh (jam, sekon)

f. Tanjakan dan turunan

Geometri jalan yang diperhitungkan dalam model persamaan hanya faktor alinemen vertikal, yang terdiri dari tanjakan dan turunan. Batasan tanjakan dan turunan yang dicakup oleh model persamaan adalah:

Table 2. 4 :Alinemen vertikal yang direkomendasikan (Departemen Perhubungan)

Jenis kendaraan	Nilai minimum(km/jam)	Nilai maksimum(km/jam)
Tanjakan	0,0	+ 90,0
Turunan	-70,0	0,0

g. Konsep biaya

Biaya merupakan faktor yang menentukan dalam sistem transportasi untuk penetapan tarif dan alat kontrol agar dalam pengoperasian angkutan mencapai tingkat efektif dan efisien.

Menurut Damayanti (2000), dalam kegiatan transportasi ada lima kelompok yang akan menanggung biaya transportasi, yaitu:

1. Pemakai Sistem Transportasi

- a) Harga Langsung
- b) Waktu yang terjadi
- c) Ketidaknyamanan penumpang

2. Pemilik Sistem Transportasi atau Operator

Biaya yang terpakai adalah biaya yang langsung untuk konstruksi, operasi, dan pemeliharaan.

3. Non Pemakai

Biaya yang dikeluarkan orang yang tidak memakai transportasi tetapi terkena dampaknya.

- a) Perubahan nilai lahan dan produktivitasnya
- b) Penurunan tingkat kenyamanan lingkungan

4. Pemerintah

- a) Subsidi dan sumbangan Modal
- b) Kehilangan hasil pajak, yaitu apabila terdapat jalan atau milik umum yang menggantikan fungsi tanah yang biasanya terkena pajak.

5. Daerah

Biaya yang terpakai biasanya tidak langsung, tetapi melalui reorganisasi terkait dari pemakaian tanah dan tingkat pertumbuhan daerah yang terhambat.

h. Metode perkiraan biaya

Pada dasarnya terdapat dua metode pendekatan untuk menentukan biaya, walaupun pada prakteknya kedua pendekatan tersebut sering dikombinasikan penggunaannya. Metode tersebut adalah metode biaya statistik dan metode biaya satuan.

Metode biaya statistik adalah dengan menghubungkan biaya dengan pelayanan transportasi yang disediakan dan tidak memperhitungkan keperluan untuk mengembangkan suatu modal eksplisit dari sumber-sumber tertentu yang dipakai. Metode biaya satuan adalah metode yang memisahkan biaya menurut beberapa sub kategori, seperti biaya pegawai, biaya pemeliharaan, dan bahan bakar.

Metode yang paling umum digunakan adalah metode biaya satuan. Pendekatan dasar dari metode biaya satuan adalah pengembangan hubungan-hubungan yang memungkinkan dilakukannya perkiraan jumlah dan jenis seluruh faktor (Damayanti, 2000). Pada metode ini biaya dipisahkan menurut beberapa kategori, seperti biaya tetap dan biaya variabel. Dari kategori-kategori tersebut dipisahkan menjadi beberapa sub kategori, seperti biaya perawatan dan biaya bahan bakar. Sedangkan sub kategori-sub kategori tersebut kemudian dipisahkan lagi menjadi beberapa variabel, seperti jarak tempuh kendaraan dan waktu tempuh kendaraan. Kemudian dengan menghitung unit koefisien untuk

setiap faktor dapat dibentuk persamaan dengan banyak variabel.

Keuntungan dari pendekatan metode biaya satuan memungkinkan kita untuk meneliti perubahan-perubahan yang terjadi dan memeriksa komponen-komponen biaya tertentu, sehingga setiap perubahan yang terjadi akan dapat diketahui dan diselesaikan selama harga dari jenis-jenis barang dapat diperkirakan atau ditentukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperkirakan biaya adalah metode biaya satuan.

Adapun biaya – biaya konsumsi kendaraan yang harus diketahui untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK) sebagai berikut:

A. Biaya konsumsi bahan bakar

1. Kecepatan rata-rata lalu lintas

Data kecepatan lalu lintas dapat diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung dengan metode “moving car observer” dan selanjutnya dilakukan perhitungan kecepatan rata-rata ruang.

2. Percepatan rata-rata

Percepatan rata-rata lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$A_R = 0,0128 \times (V/C) \dots\dots\dots(2)$$

Dengan pengertian :

A_R = Percepatan rata-rata

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

B. Simpangan Baku Percepatan

Simpangan baku percepatan lalu lintas dalam suatu ruas jalan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$SA = \text{Kapasitas jalan} \cdot (1,04 / (1 + e^{(a_0 + a_1) \cdot V/C})) \dots \dots \dots (3)$$

Dengan pengertian :

SA = Simpangan baku percepatan (m/s^2)

SA max = Simpangan baku percepatan maksimum (m/s^2)
(*tipikal/default*=0,75)

a_0, a_1 = Koefisien parameter (*tipikal/default* $a_0 = 5,140$; $a_1 = -8,264$)

V = Volume lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

1. Tanjakan dan turunan

Tanjakan rata-rata ruas jalan dapat dihitung berdasarkan data alinyemen vertikal dengan rumus berikut:

$$RR = \frac{\sum_{i=1}^n Ri}{Li} \text{ (m/km)} \dots \dots \dots (4)$$

Turunan rata-rata ruas jalan dapat dihitung berdasarkan data alinyemen vertikal dengan rumus berikut:

$$Fr = \frac{\sum_{i=1}^n F}{L} \text{ (m/km)} \dots \dots \dots (5)$$

Apabila data pengukuran tanjakan dan turunan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal (default) sebagai berikut :

Table 2. 5 : Alinemen vertikal yang direkomendasikan pada berbagai medan jalan
(Departemen Perhubungan)

NO	Kondisi medan	Tanjakan rata-rata [m/km]	Turunan rata-rata [m/km]
----	---------------	------------------------------	-----------------------------

1	Datar	2,5	-2,5
2	Bukit	12,5	-12,5
3	Pegunungan	22,5	-22,5

2. Biaya konsumsi bahan bakar minyak

$$BiBBM_j = KBBM_i \times HBBM_j \dots \dots \dots (6)$$

Dengan pengertian :

$BiBBM_j$ = Biaya konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan
i, dalam rupiah/km

$KBBM_i$ = Konsumsi bahan bakar minyak untuk jenis kendaraan i, dalam
liter/km

$KBBM_j$ = Harga bahan bakar untuk jenis BBM j, dalam rupiah/liter

i = Jenis kendaraan sedan (SD), utiliti (UT), bus besar (BR), TRUK

j = Jenis bahan bakar minyak solar (SLR) atau premium (PRM)

3. Konsumsi bahan bakar minyak (KBBM)

Konsumsi bahan bakar minyak untuk masing-masing kendaraan
dapat dihitung dengan rumus persamaan berikut, yaitu:

$$KBBM_i = (\alpha + \beta_1/V_r + \beta_2 \times V_r^2 + \beta_3 \times R_r + \beta_4 \times F_r + \beta_5 \times F_r^2 + \beta_6 \times DTr + \beta_7 \times Ar + \beta_8 \times Sa + \beta_9 \times Bk + \beta_{10} \times Bk \times Ar + \beta_{11} \times Bk \times Sa) / 1000 \dots \dots \dots (7)$$

Dimana:

α : Konstanta

$\beta_1 \dots \beta_{11}$: Koefisien-koefisien parameter

V_r : Kecepatan rata-rata

Rr : Tanjakan rata-rata

Fr : Turunan rata-rata

DTr : Derajat tikungan rata – rata

Ar : Percepatan rata – rata

SA : Simpangan baku percepatan

BK : Berat kendaraan

Table 2. 6 : Nilai konstanta data koefisien-koefisien parameter model konsumsi BBM(RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006)

Jenis Kendaraan	A	$\frac{1}{V_R}$	$\frac{V_R}{2}$	R_R	F_R	$\frac{FR}{2}$	$\frac{DT}{R}$	A_R	$\frac{S}{A}$	$\frac{B}{K}$	$\frac{BK_x}{A_R}$	$\frac{Bk_x S}{A_R}$
		β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	β_8	β_9	β_{10}	β_{11}
Sedan	23.78	1181.2	0.0037	1.265	0.634	-	-	-0.638	36.21	-	-	-
Utiliti	29.61	1256.8	0.0059	1.765	1.197	-	-	132.2	42.84	-	-	-
Bus Kecil	94.35	1058.9	0.0094	1.607	1.488	-	-	166.1	49.58	-	-	-
Bus Besar	129.6	1912.2	0.0092	7.231	2.790	-	-	266.46	13.86	-	-	-
Truk Ringan	70	524.6	0.0020	1.732	0.945	-	-	124.4	-	-	-	50.02
Truk	97.7	-	0.0135	0.7365	5.706	0.0378	0.0858	-	-	6.661	36.46	17.28
Truk Berat	190.3	3829.7	0.0195	14.536	7.225	-	-	-	-	-	11.41	10.92

C. Biaya Konsumsi Oli

a). Biaya konsumsi oli

$$BO_i = KO_i \times HO_i \dots\dots\dots(8)$$

Dimana:

BO_i : Biaya konsumsi oli untuk jenis kendaraan i (Rp/km)

HO_j : Konsumsi oli untuk jenis oli j (liter/km)

i : Jenis kendaraan

j : Jenis Oli

b). Konsumsi oli (KO)

Konsumsi oli untuk masing-masing jenis kendaraan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KO_i = OHK_i + OHO_i \times KBBM_i \dots\dots\dots(9)$$

Dimana:

OHK_i : Oli hilang akibat kontaminasi (liter/km)

OHO_i : Oli hilang akibat operasi (liter/km)

$KBBM_i$: Konsumsi bahan bakar (liter/km)

Kehilangan oli akibat kontaminasi dihitung sebagai berikut:

$$OHK_i = KAPO_i / JPO_i \dots\dots\dots(10)$$

Dimana:

$KAPO_i$: Kapasitas oli (liter)

JPO_i : Jarak penggantian oli (km)

Nilai tipikal untuk persamaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Table 2. 7 : Nilai tipikal JPO_i , KPO_i , dan OHO_i yang direkomendasikan (RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006).

Jenis Kendaraan	JP-I (km)	KPOi (liter)	OHOi (liter/km)
Sedan	2000	3,5	$2,1 \times 10^{-6}$
Utility	2000	3,5	$2,1 \times 10^{-6}$
Bus kecil	2000	6	$2,1 \times 10^{-6}$
Bus besar	2000	12	$2,1 \times 10^{-6}$
Truk ringan	2000	6	$2,1 \times 10^{-6}$
Truk sedang	2000	12	$2,1 \times 10^{-6}$
Truk besar	2000	24	$2,1 \times 10^{-6}$

1. Biaya Konsumsi Suku Cadang

a). Kerataan

Data kerataan permukaan jalan dapat diperoleh dari hasil pengukuran dengan menggunakan alat ukur kerataan permukaan jalan dengan satuan hasil pengukuranmeter per kilometer.

b). Harga Kendaraan Baru

Data kendaraan baru dapat diperoleh dari survei harga suatu kendaraan baru jenis tertentu dikurangi dengan nilai ban yang digunakan. Harga kendaraan dihitung sebagai harga rata-rata untuk suatu jenis kendaraan tertentu. Survei harga dapat dilakukan survei langsung di pasar atau mendapatkan data melalui survei instansional seperti asosiasi pengusaha kendaraan bermotor.

$$BP_i = P_i \times HKB_i / 1000000 \dots \dots \dots (11)$$

Dimana:

BP_i : Biaya pemeliharaan kendaraan untuk jenis kendaraan i (Rp/km)

HKB_i : Harga kendaraan baru rata-rata untuk jenis kendaraan i (Rp)

P_i : Nilai relative biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru jenis I

i : Jenis kendaraan

2. Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru (P)

Nilai relatif biaya suku cadang terhadap harga kendaraan baru kendaraan baru atau konsumsi suku cadang untuk suatu jenis kendaraan i dapat hitung dengan rumus persamaan:

$$P_i = (\phi + \gamma_1 \times 5)(KJT/100000)^{\gamma_2} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana:

P_i = konsumsi suku cadang kendaraan jenis i per juta kilometer,

Φ = konstanta,

γ_1, γ_2 = koefisien parameter,

KJT_i = kumulatif jarak tempuh kendaraan jenis i, dalam km

I = Jenis Kendara

Table 2. 8 : Nilai tipikal ϕ , γ_1 dqn γ_2 (RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006).

	Koefisien	Parameter	Parameter
Jenis kendaraan	Φ	γ_1	γ_2

Sedan	-0.69	0.42	0.10
Utility	-0.69	0.42	0.10
Bus kecil	-0.73	0.43	0.10
Truk besar	-0.15	0.13	0.10
Truk Ringan	-0,64	0.27	0.20
Truk Sedang	-1,26	0.42	0.10

D. Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan (BUi)

Biaya upah perbaikan kendaraan untuk masing-masing jenis kendaraan dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$BU_i = JPI \times UTP / 1000 \dots \dots \dots (13)$$

Dimana:

BUi : Biaya upah perbaikan kendaraan (Rp/km)

JPi : Jumlah jam pemeliharaan (jam/1000km)

UTP : Upah tenaga pemeliharaan (Rp/jam)

1. Harga satuan upah tenaga pemeliharaan (UTP)

Data upah tenaga kerja dapat diperoleh melalui survei penghasilan tenaga perbaikan kendaraan. Survei upah ini dapat dilakukan melalui survei langsung di bengkel atau mendapatkan melalui data instansional seperti Dinas Tenaga Kerja.

2. Kebutuhan jam pemeliharaan (JPi)

Kebutuhan jumlah jam pemeliharaan untuk masing-masing jenis

kendaraan dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$J_{Pi} = a_0 \times P_i^{a_1} \dots\dots\dots(14)$$

Dimana:

J_{Pi} : Jumlah jam pemeliharaan (jam/1000km)

P_i : Konsumsi suku cadang kendaraan jenis i

a_0 a_1 : Konstanta

Nilai tipikal untuk model parameter persamaan jumlah jam pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 2.9

Table 2. 9 : Nilai Tipikal a_0 dan a_1 (RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006).

Jenis Kendaraan	a_0	a_1
Sedan	77,14	0,547
Utility	77,14	0,547
Bus kecil	242,03	0,519
Bus besar	293,44	0,517
Truk kecil	242,03	0,519
Truk sedang	242,03	0,517
Truk besar	301,46	0,519

E. Biaya Konsumsi Ban

1. Kekasaran

Data kerataan permukaan jalan yang diperlukan dalam satu satuan hasil pengukuran meter per kilometer (IRI).

2. Tanjakan dan turunan

Perhitungan nilai tanjakan dan turunan (TT) merupakan penjumlahan nilai

tanjakan rata-rata (FR) dan nilai turunan rata-rata (RR). Nilai tanjakan dan turunan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$TT = FR + RR \dots \dots \dots (15)$$

Apabila data pengukuran tanjakan dan turunan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal dapat dilihat pada Tabel 2.10:

Table 2. 10 : Nilai tipikal tanjakan dan turunan pada medan jalan (RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006).

Kondisi medan	TT (m/km)
Datar	5
Bukit	25
Pegunungan	45

3. Derajat tikungan

Apabila data pengukuran derajat tikungan untuk suatu ruas jalan tidak tersedia dapat digunakan nilai tipikal (default) seperti pada Tabel 11.

Table 2. 11 : Nilai tipikal derajat tikungan pada medan jalan (RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006).

Kondisi medan	TT (m/km)
Datar	15
Bukit	115
Pegunungan	200

4. Biaya konsumsi ban

$$BB_i = KB_i \times HB_j / 1000 \dots \dots \dots (16)$$

Dimana:

BB_i : Biaya konsumsi ban untuk jenis kendaraan i (Rp/km)

HB_j : Harga ban untuk jenis kendaraan j (EER/1000 km)

i : Jenis kendaraan

j : Jenis ban

5. Konsumsi ban (KB)

Konsumsi ban untuk masing-masing kendaraan dapat dihitung dengan menggunakan rumus persamaan berikut, yaitu:

$$KB_i = \chi + \delta_1 \times 5 + \delta_2 \times TT \text{ rata-rata} + \delta_3 \times DT \text{ rata-rata} \dots\dots\dots(17)$$

Dimana:

χ : Konstanta

$\delta_1 \dots \delta_3$: Koefisien-koefisien parameter TT

rata-rata : Tanjakan dan turunan rata-rata

DT rata-rata : Derajat tikungan rata-rata

Komponen utama biaya pengguna jalan antara lain terdiri dari biaya operasi kendaraan (BOK), nilai waktu perjalanan (*value of travel time saving*), dan biaya kecelakaan (*accident cost*). BOK terdiri dari dua komponen utama yaitu biaya tidak tetap (*running cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*). Biaya tidak tetap komponen-komponennya adalah: biaya konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah pemeliharaan, dan biaya ban. Sedangkan biaya tetap komponen-komponennya adalah: biaya depresiasi kendaraan, biaya bunga.

Model-model komponen biaya operasi kendaraan (BOK) yang ada disusun berdasarkan data empiris di Negara-negara berkembang di luar Indonesia. Oleh sebab itu perlu disusun model perhitungan BOK berdasarkan dengan kondisi di Indonesia. Dalam tahun 1996 sampai dengan tahun 2001,

PUSLITBANG Prasarana Transportasi, BALITBANG Kimpraswil telah melakukan studi BOK, untuk berbagai jenis kendaraan, bekerja sama dengan TRL (*Transport Research Laboratory*) UK. Dari studi-studi di atas telah di hasilkan beberapa model perhitungan komponen BOK yang telah disesuaikan dengan kondisi di Indonesia dan dapat dijadikan sebuah pedoman dalam memperhitungkan biaya operasi kendaraan (BOK).

Pedoman ini nantinya akan di jadikan suatu acuan dalam melakukan perhitungan biaya operasi kendaraan bagi perencana. Dimana bagian 1 yaitu pedoman perhitungan komponen biaya tidak tetap (*running cost*), sedangkan bagian 2 yaitu pedoman perhitungan komponen biaya tetap (*fixed cost*).

Penyusunan pedoman ini bertujuan untuk memudahkan dan menyeragamkan metoda perhitungan biaya operasi kendaraan dan mencakup uraian umum, ketentuan teknik, dan cara pengerjaan.

Table 2. 12 : Nilai tipikal χ , δ_1 , δ_2 dan δ_3 (RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006).

Jenis kendaraan	X	IRI	TT _R	DT _R
		δ_1	δ_2	δ_3
Sedan	-0.01471	0.01489	0	0
Utility	0.01905	0.01489	0	0
Bus kecil	0.02400	0.02500	0.003500	0.000670
Bus besar	0.10153	0	0.000963	0.000244
Truk kecil	0.02400	0.02500	0.003500	0.000670
Truk sedang	0.095835	0	0.001738	0.000184

F. Biaya Tidak Tetap Besaran BOK (BTT)

Biaya tidak tetap dihitung dengan menjumlahkan biaya konsumsi bahan bakar, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya konsumsi ban seperti berikut :

$$BTT = B_iBBM_j + BO_i + BP_i + BB_i \dots \dots \dots (18)$$

Dengan pengertian,

BTT = Besaran biaya tidak tetap, dalam Rupiah/km

BBBM_j = Biaya konsumsi bahan bakar minyak, dalam Rupiah/km

BO_i = Biaya konsumsi oli, dalam Rupiah/km

BP_i = Biaya konsumsi suku cadang, dalam Rupiah/km

BU_i = Biaya upah tenaga pemeliharaan, dalam Rupiah/km

BB_i = Biaya konsumsi ban, dalam Rupiah/k

B. PENELITIAN TERDAHULU

1. Elkhasset dkk. 2020. Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Trayek Cimahi – Leuwipanjang Bandung. Banyaknya kendaraan angkutan kota trayek Cimahi-Leuwipanjang yang berhenti beroperasi dan dibiarkan terparkir di bawah jembatan layang menjadi bukti atas kegagalan sistem transportasi di Jawa Barat. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis biaya operasional kendaraan (BOK) menggunakan Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum Di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur dari Direktorat Jenderal Perhubungan Darat (SK.687/AJ.206/DRJD/2002) dan survei pengeluaran dan pendapatan angkutan kota trayek Cimahi – Leuwipanjang. Pengumpulan data melalui wawancara langsung dengan sopir dan data-data terkait dengan BOK yang tersedia di berbagai media. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa rata rata biaya operasional kendaraan angkutan kota trayek Cimahi – Leuwipanjang adalah Rp56.590.250,00 per tahun, sedangkan rata-rata pendapatan adalah Rp82.672.500,00 per tahun dan rata-rata pendapatan bersih adalah Rp26.082.250,00 per tahun atau Rp2.173.520,00 per bulan. Rendahnya pendapatan sopir atau pemilik menyebabkan banyak angkutan kota yang tidak beroperasi.
2. Abdul. G. K., dkk. 2018. Analisis Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Bus Transjakarta Korinor VII Di Jakarta. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) Biaya yang dikeluarkan untuk

pembiayaan umum pada operator PT Eka Sari Lorena Transport adalah sebesar Rp 3.334,-/bus-km sedangkan pada operator PT Jakarta Mega Trans adalah sebesar Rp 4.476,-/bus-km. 2) Pembiayaan yang dikeluarkan untuk operasional dan pemeliharaan pada operator PT Eka Sari Lorena Transport sebesar Rp 6.038,00/bus-km sedangkan pada PT Jakarta Mega Trans sebesar Rp 8.594,00/bus-km. Dari hasil analisis pembiayaan umum dan pembiayaan operasional serta pemeliharaan maka didapatkan biaya operasional kendaraan pada PT Eka Sari Lorena Transport sebesar Rp 9.373,00/bus-km sedangkan pada PT Jakarta Mega Trans sebesar Rp 13.070,00/bus-km. Biaya operasional kendaraan yang dikeluarkan pada operator PT. Eka Sari Lorena Transport lebih efisien dibandingkan PT. Jakarta Mega Trans, hal ini dikarenakan terdapat perbedaan signifikan pada komponen biaya sumber daya manusia yang meliputi biaya pramudi, biaya mekanik dan biaya sumber daya manusia manajemen dan kantor. 3) Biaya operasional kendaraan bus Transjakarta pada Koridor VII Rute Kampung Melayu – Kampung Rambutan berdasarkan SK Dirjen Perhubungan Darat Nomor 687 Tahun 2002 adalah Rp 8.802,64/bus-km.

3. Arif. B. S., dkk. 2018. Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Rencana Pembangunan Jalan Dan Jembatan Teluk Lewamori Kab. Bima Prov Nusa Tenggara Barat.. Data diperoleh berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat dengan melakukan survey lapangan seperti survey volume kendaraan yang dilakukan pada hari Senin 13 Februari 2017, survey kecepatan rata-rata kendaraan pada hari

Rabu 15 Februari 2017 dan Kamis 16 Februari 2017, dan jumlah kendaraan yang berpotensi melewati jembatan dengan menggunakan metode Road Side Interview (RSI) pada hari Senin 20 Februari 2017. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi maupun data dari studi terdahulu seperti peta lokasi, harga komponen dasar kendaraan. Adapun perhitungan dan analisa data dilakukan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan diterapkan dalam program excel. Berdasarkan hasil analisa dan bahasan, diperoleh penghematan BOK sebesar Rp 997,627,848,716.16 pertahun. Hasil tersebut didapat dari perhitungan nilai manfaat pra jembatan Rp1,482,938,798,175.36 pertahun dikurangi dengan nilai manfaat pasca jembatan Rp485,310,949,459.20 pertahun.

4. Nyoman. D. A. S. 2019. Analisis Tarik Berdasarkan Biaya Operasi Kendaraan (BOK) Pengoperasian Angkutan Antar Jemput (CARPOOLING) Bagi Siswa Sekolah Di Kota Denpasar. Adanya antar jemput sekolah diharapkan dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi oleh orang tua siswa tersebut menimbulkan kemacetan di sekitar sekolah, dan membantu orang tua yang kesulitan mengatur waktu untuk melahirkan anak-anak mereka, karena jadwal kerja mereka sering tidak sesuai dengan waktu antar jemput anak keberadaan jemputan ini dapat memenuhi kepentingan tersebut pemerintah sebagai pemegang kebijakan (regulator), manajer sebagai pelaksana operasional (operator) dan masyarakat khususnya orang tua siswa sebagai pengguna jasa (user) tersebut perlu dilakukan analisis tarif lebih lanjut untuk mendapatkan tarif yang sesuai dengan Pengoperasian

Kendaraan Biaya. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari pengelola usaha transportasi dengan cara pengisian formulir kosong berupa daftar biaya langsung dan tidak langsung kendaraan. Kemudian analisis perhitungan tarif berdasarkan biaya operasional kendaraan: tarif dasar adalah Rp28.815/Pnp dan tarif keuntungan 15% adalah Rp33.137/Pnp.

5. Muh Akbar, dkk. 2019. Penentuan Besarnya Tarif Angkutan Dalam Kota (Angkot) Dengan Metode BOK. Distrik Merauke merupakan pusat kota Kabupaten Merauke. Adanya pergerakan distribusi barang dan orang yang besar, maka diperlukan suatu sarana yang dapat mempermudah arus pergerakan tersebut. Namun dengan adanya beberapa permasalahan yang ada seperti banyaknya masyarakat yang sudah memiliki kendaraan pribadi, kenaikan BBM, biaya kebutuhan hidup semakin mahal, biaya perbaikan mobil secara berkala yang semakin mahal dikarenakan suku cadang kendaraan harganya naik menyebabkan biaya operasional kendaraan semakin naik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis besarnya tarif kendaraan angkutan kota A2 Kabupaten Merauke. Pengumpulan data primer dilakukan survei langsung dan wawancara sedangkan untuk mendapatkan data sekunder dilakukan dengan wawancara terhadap pihak terkait dalam hal ini Organda. Metode yang digunakan untuk menghitung besarnya tarif adalah metode Biaya Operasi Kendaraan (BOK). Hasil analisis diperoleh besarnya tarif adalah Rp. 4.496,39 per penumpang yang berarti lebih rendah Rp. 503,61 per penumpang dari tarif yang di berlakukan yaitu sebesar Rp. 5000,- per penumpang. Sehingga berdasarkan analisis

biaya operasional pemilik kendaraan masih memperoleh keuntungan dalam pengoperasian angkutan kota dengan tarif yang ada saat ini.

6. Achi Januari, dkk. 2022. Evaluasi Tarif Angkutan Minibus L-300 dan Minibus Jumbo Trayek Langsa – Medan Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Transportasi merupakan salah satu aspek penunjang kemajuan suatu daerah, terutama dalam kegiatan ekonominya. Hal ini tidak terlepas dari pengaruh pertumbuhan penduduk. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi juga semakin meningkat. Jumlah Penduduk Kota Langsa ± 185.971 jiwa yang melakukan berbagai aktivitas. Orang sering bepergian ke Medan dengan transportasi darat seperti L-300 dan jumbo. Jumlah angkutan umum di loket terus bertambah dari waktu ke waktu dan jumlah armada tidak sebanding dengan kebutuhan pengguna jasa angkutan. Jumlah pengiriman perlu dihitung ulang di loket karena penyedia jasa transportasi hanya akan memberikan kompensasi kepada pengguna dan operator jasa transportasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan tarif angkutan umum berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) minibus L-300 dan minibus jumbo. Pengumpulan data dengan survey di lapangan secara langsung dengan melakukan wawancara dengan pemilik angkutan. Hasil dari wawancara ini adalah tarif BOK angkot minibus L-300 adalah Rp. 28.399/penumpang dan tarif berdasarkan BOK untuk angkutan umum minibus Jumbo adalah Rp.22.980/penumpang.

7. Erlinawati Jalila, dkk. 2018 Analisis Biaya Operasional Kendaraan, Ability To Pay Dan Willingness To Pay Untuk Penentuan Tarif Bus Trans Koetaradja Kordinor III. Pemerintah Aceh melalui Dinas Perhubungan mengembangkan sistem transportasi khususnya pada sarana transportasi salah satunya meningkatkan sistem transportasi perkotaan dengan sistem angkutan massal yaitu Trans Koetaradja sebanyak 6 (enam) koridor. Angkutan Trans Koetaradja direncanakan secara matang sehingga memiliki arah dan titik tujuan yang sama serta terikat pada jadwal yang telah ditentukan dengan menggunakan konsep biaya angkutan yang mengatur penetapan tarif sehingga memberikan pelayanan untuk kepentingan bersama, aman, cepat, nyaman dan murah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tarif Trans Koetaradja berdasarkan biaya operasional kendaraan (VOC), Kemampuan Membayar dan Kemauan Membayar dari penumpangnya. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dan survei lapangan dengan metode preferensi negara pada responden masyarakat dan mahasiswa di sekitar Koridor III. Pengambilan sampel dilakukan secara stratified random sampling terhadap rumah tangga (home interview survey) dengan jumlah sampel sebanyak 110 sampel. Analisis data dilakukan dengan menggunakan 3 (tiga) metode yaitu metode DEPHUB untuk menghitung VOC, Metode Anggaran Rumah Tangga untuk mendapatkan nilai Ability To Pay (ATP) dan metode persepsi untuk mendapatkan nilai Willingness To Pay (WTP). Hasil penelitian ini diperoleh tarif untuk koridor III berdasarkan VOC adalah Rp5.900,00, ATP masyarakat umum adalah

Rp. 5.400,00 dan pelajar/mahasiswa sebesar Rp. 5.200,00, WTP umum sebesar Rp. 3.000,00, dan pelajar/mahasiswa sebesar Rp. 2.800,00

8. Titin Wahyuningsih, dkk. 2020. Kajian Tarif Angkutan Umum Bus Damri Rute BIL – Kota Matram Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan. Meningkatnya jumlah perjalanan orang di Kota Mataram memicu terjadinya permintaan angkutan transportasi umum yang memadai baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Bus Damri adalah salah satu transportasi yang menyediakan jasa angkutan umum penumpang dengan salah-satu rutenya yaitu Bandara Internasional Lombok (BIL) - Mataram. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar tarif angkutan penumpang Bus Damri berdasarkan biaya oprasional kendaraan (BOK) rute BIL - Mataram. Metode yang digunakan untuk menganalisa besar tarif angkutan penumpang berdasarkan BOK yaitu menggunakan metode PCI (Pacific Consultan Internasional). Berdasrkan hasil analisa diketahui BOK Bus Damri yaitu sebesar Rp 2.788.439, sedangkan hasil analisa data perhitungan tarif berdasarkan BOK didapatkan tarif rata - rata pada waktu Pagi Rp15.015, Siang Rp 13.223 dan Sore Rp 42.262, dengan tarif rata-rata sebesar Rp 23.499,89. Adapun besar tarif sebenarnya Bus Damri rute BIL - Mataram adalah Rp 30.000, dari hasil tersebut menunjukan bahwa hasil analisa tarif dengan tarif sebenarnya masih sesuai.
9. Margareth E Bolla, dkk. 2019. Biaya Operasional Kendaraan Di Kota Kupang. Kota Kupang memiliki pelayanan angkutan kota yang dalam keseharian disebut ”bemo” dan tarif yang diberlakukan adalah tarif datar/

flat dimana untuk penumpang umum sebesar Rp. 3.000,- dan untuk pelajar adalah sebesar Rp. 2.000,-. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar Biaya Operasional Kendaraan (BOK), yang merupakan salah satu dasar penentuan kebijakan tarif angkutan kota. Analisis BOK dilakukan berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor: SK.687/AJ.206/DRJD/2002 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan Dalam Trayek Tetap dan Teratur. Hasil analisis BOK didapati besar biaya operasional terkecil adalah sebesar Rp. 884,41,- per penumpang serta tarif terkecil adalah sebesar Rp. 972,85,- per penumpang yaitu pada trayek 11/C6 yang melayani wilayah Terminal Kupang-Perumnas. Nilai BOK terbesar untuk trayek angkutan umum di kota Kupang adalah Rp 2.677,32,- per penumpang serta tarif terbesar Rp. 2.945,05,- per penumpang untuk trayek 35, yaitu trayek yang melayani Terminal Kupang-Penfui

10. Regita, dkk. 2020. Analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Umum (Studi Kasus: Trayek Manado–Bitung). Transportasi adalah usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat yang lain, dimana tempat yang lain ini objek tersebut lebih bermanfaat atau dapat berguna untuk tujuan-tujuan tertentu. Angkutan umum merupakan moda transportasi publik atau transportasi massal yang merupakan layanan angkutan penumpang oleh sistem perjalanan kelompok yang tersedia untuk digunakan oleh masyarakat umum, dioperasikan pada rute yang ditetapkan, dan dikenakan biaya untuk

setiap perjalanan. Angkutan umum dilaksanakan dengan sistem sewa atau bayar. Peranan utama angkutan umum adalah melayani kepentingan mobilitas masyarakat. Untuk menentukan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) angkutan umum trayek Manado – Bitung akan menggunakan metode Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan (DLLAJ) yang komponen – komponennya merupakan produksi jasa yang meliputi biaya langsung dan biaya tidak langsung. Pada penelitian ini untuk mencari hasil dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) pada setiap angkutan bus, angkutan taksi gelap dan angkutan taksi online pada trayek Manado – Bitung dengan menggunakan metode DLLAJ. Komponen pada metode DLLAJ dapat berupa biaya BBM, biaya retribusi, depresiasi kendaraan, biaya perijinan, biaya pelumas, biaya suku cadang, biaya upah service, biaya perawatan dan upah service. Dari perhitungan metode DLLAJ mendapatkan hasil BOK Total untuk angkutan bus sebesar Rp. 5514,44/Seat-Km, untuk taksi gelap sebesar Rp. 2928,93/Seat-Km dan untuk taksi online sebesar Rp. 4670,40/Seat-Km terdapat juga perhitungan tarif dengan menggunakan metode DLLAJ yaitu untuk angkutan bus sebesar Rp. 9006,92/Seat-Km, untuk taksi gelap sebesar Rp. 13956,31/Seat-Km dan untuk taksi online sebesar Rp. 55987,38/Seat-Km dengan Load factor untuk masing – masing moda transportasi memiliki rata – rata load factor yaitu untuk angkutan bus sebesar 0,963% untuk taksi gelap sebesar 0,961% dan untuk taksi online sebesar 0,364%.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner. Metode survei merupakan suatu penelitian kuantitatif dengan menggunakan pertanyaan sistematis yang sama kepada banyak orang, untuk kemudian seluruh jawaban yang diperoleh peneliti dicatat, diolah, dan dianalisis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar biaya operasional kendaraan angkutan umum jenis minibus rute Enrekang – Makassar.

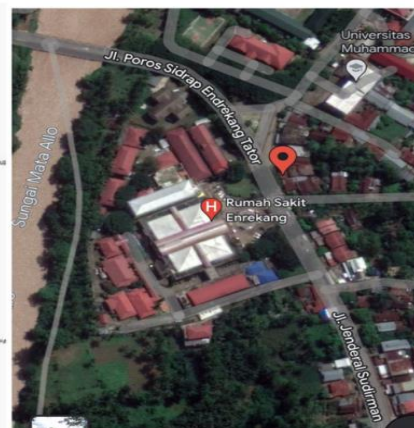
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di terminal angkutan umum Kab. Enrekang dan di sepanjang rute angkutan umum yakni Enrekang – Makassar. Penelitian ini

Peta kab. Enrekang



Jl. Jendral sudirman



dilaksanakan pada bulan Mei – Juni 2023.

Gambar 3.1 Lokasi penelitian
Sumber (goggle 2022)
C. Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Lembaran koesioner
2. Laptop
3. Handphone
4. Alat tulis

D. Prosedur Standar Penelitian

Pada penelitian ini yang digunakan dalam rangka mengumpulkan berbagai jenis data penelitian adalah berupa kuisisioner. Kuisisioner dirancang dan dibuat untuk mengumpulkan berbagai data biaya operasional kendaraan angkutan umum. Rincian jenis-jenis variabel penelitian yang termuat dalam kuisisioner terkait dengan indikator biaya operasional kendaraan angkutan umum jenis minibus.

E. Teknik Pengumpulan Data

Berbagai aspek metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini di uraikan pada sub-sub bab berikut.

1. Kuesioner

Kuesioner adalah suatu daftar yang berisikan rangkaian pertanyaan mengenai suatu masalah atau bidang yang akan diteliti. Sementara menurut Sugiyono (2014:230), kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan cara peneliti memberikan daftar pertanyaan yang tertulis untuk dijawab oleh responden. Jadi

kuesioner adalah salah satu alat pengumpul data yang dilakukan dengan cara memberikan daftar pertanyaan kepada sampel untuk kemudian diisi sesuai dengan pengetahuan.

2. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dengan bertanya langsung (berkomunikasi langsung) dengan responden. Wawancara ini dilakukan secara mendalam, karena bertujuan menemukan pengalaman-pengalaman informan dari topik tertentu.

Wawancara yang digunakan pada penelitian ini yang bersifat luwes dan terbuka. Pertanyaan yang diajukan bersifat fleksibel tetapi tidak menyimpang dari tujuan wawancara yang telah ditetapkan. Dalam wawancara ini yang diwawancarai yaitu pihak sopir dan masyarakat.

3. Jenis data

Pada penelitian ini ada dua macam data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan atau didapat secara langsung dilapangan yang diperoleh pada waktu survey. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari mengambil data yang sudah ada.

4. Populasi dan sampel

Populasi adalah gabungan dari seluruh elemen yang berbentuk peristiwa, hal atau orang yang memiliki karakteristik yang serupa yang menjadi pusat perhatian seorang peneliti, sedangkan sampel adalah subset dari populasi (Ferdinand, 2013). Populasi dalam penelitian adalah seluruh transportasi angkutan umum jenis minibus avansa rute Enrekang – Makassar. Adapun jumlah sampel yang ingin di

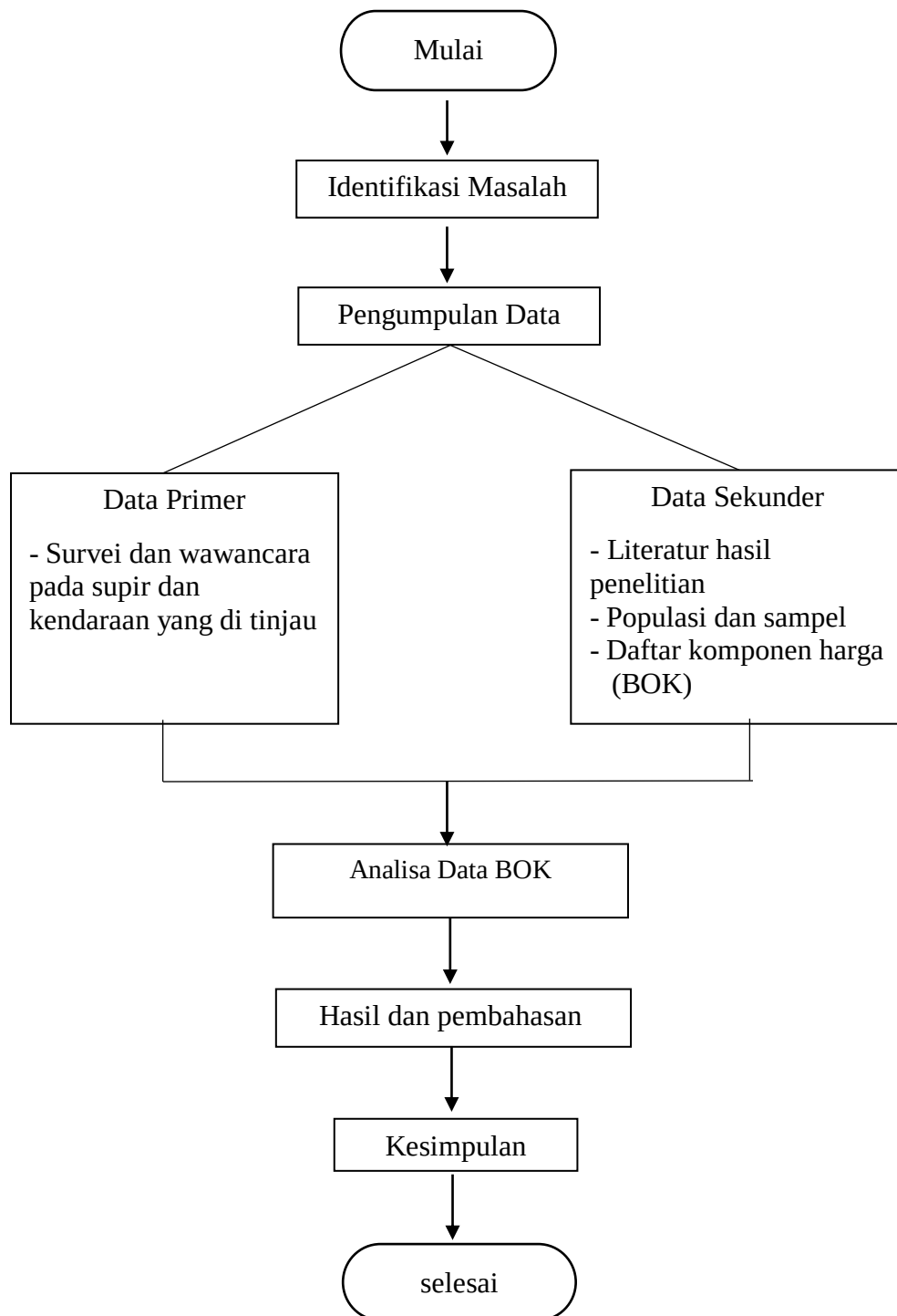
teliti yaitu 30 angkutan umum jenis minibus avansa.

F. Teknik Analisa Data

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK) dengan metode *revealed preference* yaitu dengan menggunakan bentuk survey yang didasarkan pada kenyataan atau kondisi yang sudah ada di lapangan. Berdasarkan gambaran secara umum mengenai karakteristik dari masing-masing variabel penelitian melalui kuisioner, yaitu survei wawancara kepada responden tentang biaya tidak tetap, biaya konsumsi oli, konsumsi suku cadang, upah pemeliharaan kendaraan, dan biaya konsumsi ban angkutan umum jenis minibus avansa rute Enrekang – Makassar. Dalam tahap analisis data, yang dilakukan adalah untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK) dengan mengikuti pedoman perhitungan biaya tidak tetap (RSNI pedoman perhitungan BOK. 2006)

G. Diagram Alir Penelitian

Penulis membuat tugas akhir dengan langkah-langkah yang tertera pada diagram alir pada Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Jalan dan Kondisi Lalu Lintas Pada Ruas Jalan

Identifikasi ruas jalan adalah hal terpenting yang harus dilakukan sebelum melakukan perhitungan biaya operasional kendaraan (BOK). Survei kondisi jalan dan kondisi lalu lintas dilakukan agar mendapatkan data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan BOK.

1. kapasitas ruas jalan terdampak

Ruas Jalan Jendral Sudirman ini merupakan kelas jalan nasional yang menghubungkan Kabupaten Enrekang dengan Kota Makassar. Berikut ini adalah hasil dari perhitungan kapasitas jalan pada Ruas Jalan Jendral Sudirman, dilihat dari tabel :

Tabel 4.1 hasil analisis kapasitas jalan (*Hasil Analisis, 2023*)

No	Item	Nilai	Satuan
1	Kapasitas Dasar : - Tipe Jalan 2/2 UD	2.900	Smp/jam
2	Penyesuaian Lebar Jalur - Per lajur : 3.05	0,87	FCw
3	Penyesuaian Pemisah Arah - 50 – 50	1	FCsp

4	Penyesuaian Hambatan Samping - Jalan dengan Curbs - 2/2 UD - Jarak = 1 m - Hambatan Samping = Low	0,97	FCsf
5	Penyesuaian Ukuran Kota	0,94	FCcs
Kapasitas Jalan (Total 2 Arah)		2300 smp/jam	

2. Volume lalu lintas ruas jalan terdampak

Berikut ini merupakan beberapa uraian mengenai hasil dari pengolahan data volume lalu lintas di Ruas Jalan Jendral Sudirman.

a. periode sibuk

Berdasarkan hasil pengamatan pada hari kerja selama 12 jam mulai dari pukul 06.00 – 18.00 WIta didapatkan hasil periode jam sibuk sebagai berikut:

Tabel 4.2 hasil survei volume lalulintas (hasil survey,2023)

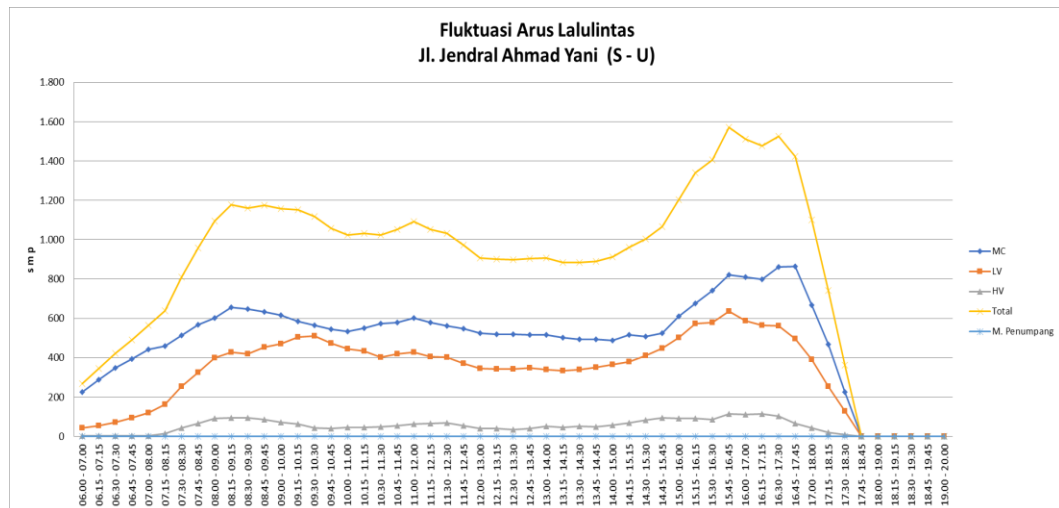
Pukul	s m p				
	MC	LV	HV	M. Penumpang	Total
06.00 - 07.00	160	36	4	0	200
07.00 - 08.00	388	74	8	0	470
08.00 - 09.00	664	332	27	0	1.023
09.00 - 10.00	790	464	41	0	1.295
10.00 - 11.00	621	430	41	0	1.092
11.00 - 12.00	573	470	66	0	1.109
12.00 - 13.00	486	434	51	0	971
13.00 - 14.00	413	404	43	0	860
14.00 - 15.00	396	390	35	0	821
15.00 - 16.00	561	484	60	0	1.105
16.00 - 17.00	938	544	101	0	1.583
17.00 - 18.00	1.023	660	51	0	1.734

Pada tabel diatas menunjukan bahwa periode jam sibuk pagi di Ruas Jalan Jendral Sudirman (Utara-Selatan) jatuh pada pukul 09.00 – 10.00 WITA. Untuk jam sibuk siang jatuh pada pukul 12.00 – 13.00 WITA. Sedangkan untuk jam sibuk sore jatuh pada pukul 17.00 – 18.00 WITA.

Tabel 4.3 hasil survey volume lalu lintas (hasil survey, 2023)

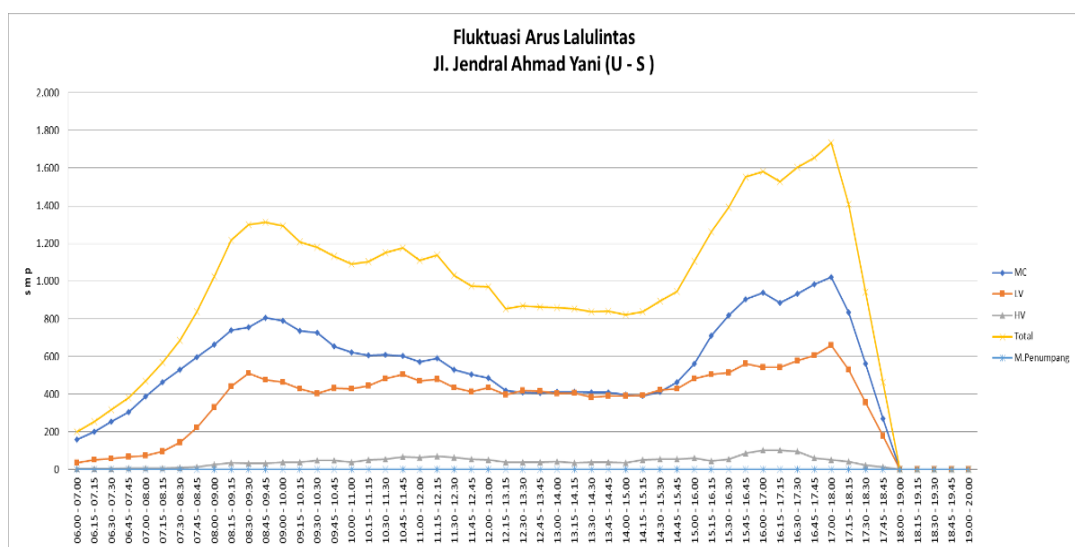
pukul	MC	LV	HV	M. Penumpang	Total
06.00 - 07.00	225	42	2	0	269
07.00 - 08.00	442	120	4	0	566
08.00 - 09.00	603	400	92	0	1.095
09.00 - 10.00	617	470	70	0	1.157
10.00 - 11.00	533	446	45	0	1.024
11.00 - 12.00	603	428	62	0	1.093
12.00 - 13.00	524	344	39	0	907
13.00 - 14.00	515	340	51	0	906
14.00 - 15.00	487	366	59	0	912
15.00 - 16.00	609	502	92	0	1.203
16.00 - 17.00	811	588	111	0	1.510
17.00 - 18.00	666	392	43	0	1.101

Pada tabel diatas menunjukan bahwa periode jam sibuk pagi di Ruas Jalan Jendral Sudirman (Selatan-Utara) jatuh pada pukul 09.00 – 10.00 WITA. Untuk jam sibuk siang jatuh pada pukul 12.00 – 13.00 WITA. Sedangkan untuk jam sibuk sore jatuh pada pukul 16.00 – 17.00 WITA.



Gambar 4.1 Grafik Periode Jam Sibuk di Ruas Jalan Jendral Sudirman U-S (hasil analisis, 2023)

Pada grafik diatas menunjukan bahwa periode jam sibuk pagi di Ruas Jalan Jendral Sudirman (Utara-Selatan) jatuh pada pukul 09.00 – 10.00 WITA. Untuk jam sibuk siang jatuh pada pukul 12.00 – 13.00 WITA. Sedangkan untuk



jam sibuk sore jatuh pada pukul 17.00 – 18.00 WITA.

Gambar 4.2 Grafik Periode Jam Sibuk di Ruas Jalan Jendral Sudirman S-U (hasil analisis, 2023)

Pada grafik diatas menunjukan bahwa periode jam sibuk pagi di Ruas Jalan Jendral Sudirman (Selatan-Utara) jatuh pada pukul 09.00 – 10.00 WITA. Untuk jam sibuk siang jatuh pada pukul 12.00 – 13.00 WITA. Sedangkan untuk jam sibuk sore jatuh pada pukul 16.00 – 17.00 WITA.

3. Tingkat kinerja ruas jalan terdampak

Dari data Kapasitas dan Volume Lalu Lintas, maka dapat diperoleh data Tingkat Kinerja Ruas Jalan Jendral Sudirman sebagai berikut:

Tabel 4.4 Kinerja Ruas Jalan Terdampak.

Nama Ruas	Waktu	V Volume (smp/jam)	C Kapasitas smp/jam	DS Derajat Kejenuhan	LoS
Jl. Jalan jendral Sudirman Utara – Selatan	Pagi	1.314	2,300	0,57	B
	Siang	1.177	2,300	0,51	B
	Sore	1.734	2,300	0,75	C
Selatan ke Utara	Pagi	1.177	2,300	0,51	B
	Siang	1.093	2,300	0,48	B
	Sore	1.571	2,300	0,68	B

4. Perhitungan kecepatan kendaraan

a. kecepatan rata-rata

Diketahui waktu tempuh angkutan umum dari enrekang ke makassar selama 4 jam dengan jarak 211 km. Adapun kecepatan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (1).

Rumus: kecepatan rata-rata :

$$V = \frac{S}{t} = \frac{211}{4} = 52 \text{ km/jam}$$

b. percepatan rata-rata

percepatan rata rata dihitung dengan menggunakan rumus persamaan (2).

$$\begin{aligned} A_R &= 0,0128 \times (V/C) = 0,0128 \times 1.177 / 2,300 \\ &= 0,0128 \times 0,52 = 0,00665 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

c. simpangan baku percepatan

simpangan baku percepatan dihitung menggunakan rumus persamaan (3)

$$\begin{aligned} SA &= \text{Kapasitas jalan } (1,04/(1+e^{(a_0+a_1)*v/c})) \\ &= 2300 (1,04/(1+ e^{(5,140+-8,264)*1.177/2300})) \\ &= 2340,4 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

d.tanjakan dan turunan

Tanjakan rata-rata dihitung dengan rumus persamaan (4)

$$\begin{aligned} RR &= \frac{R1 + R2 + R3 + R4+R5+R6+R7}{L1 + L2 + L3 + L4+L5+L6+L7} \\ &= \frac{200 + 58 + 60 + 70+140+200+100}{2 + 3 + 6 + 5+9+4+4} \\ &= \frac{828}{33} = 25 \text{ km} \end{aligned}$$

Turunan rata-rata dihitung dengan rumus persamaan (5)

$$\begin{aligned} FR &= \frac{-(F1 + F2 + F3 + F4+F5+F6+F7)}{L} \\ &= \frac{-(200 + 58 + 60 + 70+140+200+100)}{33} \\ &= \frac{-828}{33} = -25 \text{ km} \end{aligned}$$

B. Data Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK)

Data perhitungan biaya operasional kendaraan di dapatkan dari hasil survei

di lapangan dengan metode *revealed preference* yaitu dengan menggunakan bentuk survey yang didasarkan pada kenyataan atau kondisi yang sudah ada di lapangan. Berdasarkan gambaran secara umum mengenai karakteristik dari masing-masing variabel penelitian melalui kuisioner, yaitu survei wawancara kepada responden tentang biaya tidak tetap, biaya konsumsi oli, konsumsi suku cadang, upah pemeliharaan kendaraan, dan biaya konsumsi ban angkutan umum jenis minibus avansa rute Enrekang – Makassar. Dalam tahap analisis data, yang dilakukan adalah untuk menghitung Biaya Operasional Kendaraan (BOK). Data diambil dari hasil survei di lapangan kemudian dihitung sesuai dengan pedoman ini (RSNI Pedoman BOK, 2006).

Tabel 4.5 Data kondisi Jalan pada ruas jalan Enrekang-Makassar (hasil survey, 2023)

No	Kondisi Jalan	Nilai	Satuan	Keterangan
1	Ruas Jalan	Enrekang - Makassar		Ruas Jalan Yang di analisis
2	Nomor Ruas			
3	Panjang Ruas	211	Km	Data Sekunder / Hasil Survei
4	Lebar Jalan	8	M	Data Sekunder / Hasil Survei
5	Lebar Bahu	1.5	M	Data Sekunder / Hasil Survei
6	Kondisi Medan	Bukit		Data Sekunder / Hasil Survei
7	Hambatan Samping	Medium		Data Sekunder / Hasil Survei
8	Tanjakan Rata-Rata (R_R)	17.5	Km	lihat Tabel 2.5
9	Turunan Rata-Rata (F_R)	-17.5	Km	lihat Tabel 2.5
10	Tanjakan + Turunan (TT_R)	35	Km	Hitung dengan Persamaan (15)

Tabel 4.6 Data kondisi lalu lintas pada ruas jalan Enrekang-Makassar (hasil survey, 2023)

No	Kondisi Lalu Lintas	Nilai	Satuan	Keterangan
----	---------------------	-------	--------	------------

1	Volume jam sibuk (V)	1.177	smp/jam	Perhitungan dengan MKJI
2	Kapasitas Jalan (C)	2300	smp/jam	Perhitungan dengan MKJI
3	Volume per Kapasitas (V/C)	0.52		
4	Kecepatan rata-Rata (V_R)	52	km/jam	Data atau Perhitungan dengan MKJI
5	Percepatan Rata-Rata (A_R)	0,00665	m/s ²	Hitung dengan Persamaan (2)
6	Simpangan Baku Percepatan (SA_R)	2340,4	m/s ²	Hitung dengan Persamaan (3)

Tabel 4.7: Data harga Komponen Biaya Operasi Kendaraan (hasil survei, 2023)

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
I.	Jenis Kendaraan		
1.	Mobil Avanza	Rp/kend	246.700.000

Tabel 4.8: Data harga Komponen Biaya Operasi Kendaraan (hasil survei, 2023)

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
II.	Bahan Bakar		
1.	Pertalite	Rp/liter	10.000

Tabel 4.9: Data harga Komponen Biaya Operasi Kendaraan (hasil survei, 2023)

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
III.	Ban Kendaraan		
1.	Ban Jenis Brigestoon	Rp/ban	600.000

Tabel 4.10: Data harga Komponen Biaya Operasi Kendaraan (hasil survei, 2023)

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
IV.	Oli Mesin Daihatsu		

1.	Oli Primaxp	Rp/liter	35.000
----	-------------	----------	--------

Tabel 4.11: Data harga Komponen Biaya Operasi Kendaraan (hasil survei, 2023)

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan (Rp.)
V.	Pemeliharaan		
1.	Avanza	Rp/jam	50.000

C. Analisis Data Perhitungan BOK

Berikut adalah data perhitungan komponen biaya oprasional kendaraan, dari hasil survey di lapangan dan dihitung sesuai (pedoman BOK,2006), dengan Kecepatan $V_r = 52$ km/jam

1. Biaya bahan bakar

Biaya konsumsi bahan bakar dihitung dengan mengumpulkan data kondisi jalan/lalulintas, pengumpulan harga dan jenis bahan bakar yang digunakan, data kacepatan rata-rata, geometri tanjakan/turunan lalu perhitungan tingkat konsumsi bahan bakar dengan persamaan (6) kemudian besaran biaya konsumsi bahan bakar dihitung dengan persamaan (7).

$KBBM_i$ = konsumsi bahan bakar minyak

$$KBBM_i = (\alpha + \beta_1/V_r + \beta_2 \times V_r^2 + \beta_3 \times R_r + \beta_4 \times F_r + \beta_5 \times F_r^2 + \beta_6 \times DTr + \beta_7 \times A_r + \beta_8 \times S_a + \beta_9 \times B_k + \beta_{10} \times B_k \times A_r + \beta_{11} \times B_k \times S_a)/1000$$

$$KBBM_i = (29,61 + 1256,8/52 + 0,0059 \times 52^2 + 1,765 \times 12,5 + 1,197 \times (-12,5) + 0 \times (-12,5)^2 + 0 \times 115 + 132,2 \times 0,00665 + 42,84 \times 0,53669 + 0 \times 1.085 + 0 \times 1.085 \times 0,00665 + 0 \times 1.085 \times 0,53665) / 1000$$

$$= 29,61 + 24,153 + 3,0798 + 22,0625 + (-14,9625) + 0 + 0 + 0,87763 + 22,9991 + 0 + 0 + 0 = 88,881$$

$$= 88,8814 / 1000$$

$$= 0,0889 \text{ per km}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BiBBMj} &= \text{Biaya konsumsi bahan bakar minyak} \\
 \text{BiBBMj} &= \text{KBBMi} \times \text{HBBMj} \\
 &= 0,0889 \times 10.000/1 \\
 &= \text{Rp } 889 \text{ per km}
 \end{aligned}$$

2. Biaya oli mesin

Biaya konsumsi oli dihitung dengan mengumpulkan data harga oli yang digunakan pada angkutan umum kemudian dilakukan perhitungan konsumsi oli menggunakan persamaan (8 dan 9) lalu perhitungan besaran biaya konsumsi oli dengan rumus persamaan (10).

$$\begin{aligned}
 \text{OHKi} &= \text{oli hilang akibat kontraksi} \\
 \text{OHKi} &= \text{KAPOi/JPOi} \\
 &= 4 / 5000 \\
 &= 0,0008 \text{ liter/km} \\
 \text{KOi} &= \text{konsumsi oli} \\
 \text{KOi} &= \text{OHKi} + \text{OHOi} + \text{KBBMi} \\
 &= 0,0008 + 7 \times 0,0889 \\
 &= \text{Rp } 0,6231 \text{ Ltr/km}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BOi} &= \text{biaya konsumsi oli} \\
 \text{BOi} &= \text{KOi} \times \text{HOj} \\
 &= 0,6231 \times 35.000 \\
 &= \text{Rp } 21.808,5 \text{ per km}
 \end{aligned}$$

3. Biaya suku cadang

Biaya konsumsi suku cadang dihitung menggunakan rumus persamaan (11 dan 12)

$$\begin{aligned}
 \text{Pi} &= \text{konsumsi suku cadang kendaraan} \\
 \text{Pi} &= (\phi + \gamma \times 5)(\text{KJT}/100000)^{\gamma^2} \\
 \text{Pi} &= (-0,69 + 0,42 \times 5) (211/100000)^{0,10}
 \end{aligned}$$

$$= 1,421$$

B_{Pi} = biaya pemeliharaan kendaraan

$$\begin{aligned} B_{Pi} &= P_i \times HKBi / 1.000.000 \\ &= 1,421 \times 246.700.000 / 1.000.000 \\ &= \text{Rp } 350,1767 \text{ per km} \end{aligned}$$

4. Biaya upah tenaga pemeliharaan

Biaya upah tenaga pemeliharaan dihitung dengan rumus persamaan

(13 dan 14)

J_{Pi} = jumlah jam pemeliharaan

$$J_{Pi} = a_0 \times P^a a_1$$

$$\begin{aligned} J_{Pi} &= 77,14 \times 1,421^{0,547} \\ &= 77,14 \times 1,241 = 95,731 \end{aligned}$$

B_{Ui} = biaya upah perbaikan kendaraan

$$\begin{aligned} B_{Ui} &= J_{Pi} \times UTP / 1000 \\ &= 95,731 \times 50.000 / 1000 \\ &= \text{Rp } 4.786,5 \text{ per km} \end{aligned}$$

5. Biaya ban

Biaya konsumsi ban dihitung dengan menentukan jenis ban dan harga ban yang telah di dapatkan pada penelitian lalu mengumpulkan data geometri tanjakan / turunan dan derajat tikungan kemudian di hitung dengan rumus persamaan (16 dan 17)

K_{Bi} = konsumsi ban

$$K_{Bi} = \chi + \delta_1 \times 5 + \delta_2 \times TT_R + \delta_3 \times DT_R$$

$$\begin{aligned} K_{Bi} &= 0,01905 + 0,01489 \times 5 + 0 \times 0 + 0 \times 115 \\ &= 0,0935 \end{aligned}$$

B_{Bi} = biaya konsumsi ban

$$B_{Bi} = K_{Bi} \times HBj / 1000$$

$$= 0,0935 \times 600.000 / 1000$$

$$= \text{Rp } 56,1 \text{ per km}$$

6. Biaya tidak tetap

Biaya tidak tetap dihitung dengan menjumlahkan semua komponen biaya tidak tetap konsumsi bahan bakar, konsumsi oli, konsumsi suku cadang, upah tenaga pemeliharaan, dan konsumsi oli seperti pada rumus persamaan (18)

$$\text{BTT} = \text{BiBBMj} + \text{BOi} + \text{BBi} + \text{Bpi} + \text{BUi}$$

$$= 889 + 21.808,5 + 56,1 + 350,1767 + 4.786,5$$

$$= \text{Rp } 27.890,2 \text{ per km}$$

Total biaya Tidak Tetap pada kendaraan angkutan umum jenis minibus avanza rute Enrekang - Makassar ($V_r = 52 \text{ km/jam}$) adalah Rp 27.890,2 per km. Biaya tidak tetap BOK adalah biaya operasi kendaraan yang dibutuhkan untuk menjalankan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk suatu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh, yang satuannya rupiah per kilometer. Biaya tidak tetap BOK itu sendiri terdiri dari beberapa komponen yaitu biaya konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya ban. Dari hasil perhitungan komponen BOK maka didapatkan total biaya tidak tetap sebesar Rp 27.890,2 per km.

Penelitian ini pernah dilakukan oleh (Ira Yulisma, 2018) dengan metode yang sama, mendapatkan hasil sebesar Rp 10.160 per km dan hasil yang saya dapatkan sebesar Rp 1.321,87 per km. Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh (Ira Yulisma, 2018) adalah data hasil

survei yang membuat hasil dari penelitian ini berbeda.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Total besaran biaya operasional kendaraan (biaya tidak tetap) pada kendaraan angkutan umum jenis minibus avanza rute Enrekang - Makassar ($V_r = 52$ km/jam) adalah Rp 27.890,2 per km.
2. Komponen biaya tidak tetap mencakup biaya bahan bakar Rp 889 per km, biaya oli mesin Rp 21.808,5 per km, biaya upah tenaga pemeliharaan Rp 4.786,5 per km, biaya suku cadang Rp 350,1767 per km, dan biaya konsumsi ban Rp 56,1 per km.

B. Saran

1. Kendaraan umum yang sering beroperasi diperlukan pemeliharaan yang rutin terhadap kendaraan angkutan umum terutama untuk pergantian oli yang berdampak besar pada kondisi mesin angkutan umum.
2. Penelitian ini hanya menganalisa biaya operasional kendaraan jenis minibus Avanza saja, dan kedepannya dapat ditambahkan kendaraan angkutan umum

jenis lainnya. Penelitian ini hanya berfokus pada biaya operasional kendaraan untuk pemeliharaan mesin, dan kedepannya bisa ditambahkan dengan biaya tarif yang harus dikeluarkan penumpang angkutan umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Achir, J. S., Alamsyah, w., Purwandito, M., & Defry, B.(2022). Evaluasi Tarif Angkutan Minibus L-300 dan Minibus Jumbo Trayek Langsa – Medan Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK). *Prince*
- Arif B .S. & Nusa. S, (2018). Analisis Penghematan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Pada Rencana Pembangunan Jalan Dan Jembatan Teluk Lewamori Kab. Bima Prov. Nusa Tenggara Barat *Sondir Teknik sipil malang*.
- Clarkson .(1985). Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan.
- Damayanti, B. (2000) *Biaya Operasi Kendaraan Sebagai Dasar Penentuan Tarif Angkutan Umum Daerah Istimewa Yogyakarta, Laporan Tugas Akhir*, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- ELKHASNET. & M, FATHURRAHMAN A, R. (2020). Analisis Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Trayek Cimahi – Leuwipanjang Bandung. *Teknik sipil itenas*. 46:36
- Erlinawati, J., Renni, A., & Sugiarto, S. (2018). Analisis Biaya Operasional Kendaraan, Ability To Pay Dan Willingnes To Pay Untuk Penentuan Tarif Bus Trans Koetaradja Koridor III. *Magister Teknik Sipil Unsyiah. All rights reserved*.
- IRA YULISMA. (2018) Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Kota Koperasi 32 Jenis Daihatsu (Rute Enrekang-Makassar). *Teknik sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*.
- Kamaluddin, A.G. Dian, A.E.& Mathaleina. (2018). Analisis Perhitungan Biaya Oprasional Kendaraan (BOK) Bus Transjakarta Koridor VII di Jakarta. *Manajemen bisnis transportasi dan logistic*.
- Margareth, E. B, Nasjono, J.K., & Marchninth A. P. (2019). Biaya Operasional Kendaraan Di Kota Kupang. *Teknik sipil*

- Menteri Perhubungan Republik Indonesia (2003) *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 35 Tahun 2003 Tentang Angkutan Umum*.
- Muh Akbar., Eko B., & Budi, B. (2019). Penentuan Besarnya Tarif Angkutan Dalam Kota (Angkot) Dengan Metode BOK. *Musamus journal of civil engineering*.
- Nasution, H.M, 2003, *Manajemen Transportasi, Ghalia, Jakarta*. *Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2014, Bab IV. Pasal 26*.
- Nyoman, D.A. S., Asmani, A. R. K., & Kade, L.K. (2019). Analisis Tarif Berdasarkan Biaya Operasai Kendaraan (BOK) Pengoperasian Angkutan Antar Jemput (Carpooling) Bagi Siswa Sekolah Di Kota Denpasar. *Teknik sipil Denpasar*.
- Regita Warokka Sisca V. Pandey, James A. Timboeleng. (2020). Analisa Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Angkutan Umum (Studi Kasus: Trayek Manado–Biutung. *Jurnal Teknik sipil statik*
- RSNI Pedoman Perhitungan BOK, 2006*
- Tentang karakteristik .2700/16/BAB%20II*.
- UU No.14 Tahun 1990 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*.
- Wahyuningsih, T., Hariyadi, A., & Ana,D. (2020). Kajian Tarif Angkutan Umum Bus Damri Rute BIL – Kota Matram Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan. *Jurnal Planoeearth*.
- Warpani,S. (1990). *Merencanakan Sistem Perangkutan*. Penerbit ITB, Bandung