



ANALISIS UMUR EKONOMIS KENDARAAN BERDASARKAN BIAYA TAHUNAN RATA-RATA MINIMUM PADA TRANS PADANG

Hanumizikra¹⁾, Yossyafra²⁾, Bayu Martanto Adji³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
Corresponding Author E-Mail: hanumizikra1104@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis umur ekonomis kendaraan Trans Padang Koridor I, V, dan VI berdasarkan pendekatan biaya tahunan rata-rata (*equivalent uniform annual cost* atau EUAC) minimum. Perhitungan biaya operasional kendaraan dilakukan mengacu pada pedoman Departemen Perhubungan Tahun 2002 yang meliputi komponen biaya langsung seperti bahan bakar, ban, perawatan, dan penyusutan. Hasil menunjukkan bahwa biaya operasional kendaraan rata-rata tertinggi terdapat pada Koridor VI (Rp 7.419,02/bus-km), diikuti Koridor V (Rp 6.728,86/bus-km), Koridor I-Hino (Rp 6.351,69/bus-km), dan yang terendah pada Koridor I-Mitsubishi (Rp 6.309,85/bus-km). Berdasarkan perhitungan biaya tahunan rata-rata minimum, umur ekonomis seluruh armada di ketiga koridor adalah delapan tahun. Temuan ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi operator dalam menentukan waktu ideal penggantian armada agar tercapai efisiensi biaya dan kinerja layanan yang optimal.

Kata kunci : umur ekonomis, biaya operasional kendaraan, biaya tahunan rata-rata.

ABSTRACT

This study aims to analyze the economic life of Trans Padang buses operating in Corridors I, V, and VI using the minimum equivalent uniform annual cost (EUAC) approach. Vehicle operating costs were calculated using the 2002 Departemen Perhubungan guidelines, which include direct cost components such as fuel, tires, maintenance, and depreciation. The results show that the highest average vehicle operating cost was found in Corridor VI (Rp 7,419.02/bus-km), followed by Corridor V (Rp 6,728.86/bus-km), Corridor I-Hino (Rp 6,351.69/bus-km), and the lowest in Corridor I-Mitsubishi (Rp 6,309.85/bus-km). Based on the minimum EUAC calculation, the economic life of the buses in all three corridors is determined to be eight years. These findings are expected to be a consideration for operators in planning timely fleet replacement to achieve cost efficiency and optimal service performance.

Keyword : economic life, vehicle operating cost, equivalent uniform annual cost.

1. PENDAHULUAN

Angkutan diartikan sebagai perpindahan orang dan/atau barang dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan kendaraan di ruang lalu lintas jalan, dengan kendaraan yang dimaksud sebagai suatu sarana angkut di jalan terdiri dari kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor [1]. Keberadaan angkutan membantu masyarakat memenuhi salah satu kebutuhannya untuk dapat berpindah dari satu tempat ke tempat lain dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Kebutuhan

masyarakat akan jasa angkutan dipengaruhi oleh tiga faktor utama diantaranya tarif jasa angkutan, pendapatan calon penumpang, dan reputasi atau citra baik perusahaan angkutan atau transportasi [2]. Faktor-faktor ini saling terkait dan dapat memengaruhi pilihan masyarakat dalam menggunakan jasa angkutan. Apabila permintaan jasa angkutan pada suatu wilayah mengalami perubahan, maka perubahan juga terjadi dalam perkembangan angkutan di wilayah itu sendiri.



Kota Padang menjadi salah satu contoh wilayah yang merasakan dinamika perkembangan angkutan umum penumpang. Pada mulanya Angkutan Kota (Angkot) dan Bis Kota sempat menjadi andalan bagi masyarakat Kota Padang dalam kegiatan sehari-hari. Namun, seiring berjalannya waktu terjadi penurunan kualitas pada kedua angkutan tersebut antara lain; peningkatan intensitas penumpang Angkot menyebabkan sistem pemberhentian di dalam terminal tidak lagi efektif, Angkot memiliki catatan buruk karena seringkali memanfaatkan badan jalan secara sembarangan sebagai fasilitas naik turunnya penumpang. Bis Kota yang dikelola oleh perusahaan swasta pun mengalami masalah serupa. Layanan Bis Kota cenderung seadanya, tanpa ada aturan yang jelas antara pemilik dan sopir mengenai operasionalnya, yang membuat pengelolaannya kurang teratur [3].

Menyadari hal tersebut, akhirnya pada tahun 2014, Trans Padang hadir sebagai alternatif angkutan umum penumpang bagi masyarakat Kota Padang dengan tujuan menjadi angkutan yang efisien dan terjangkau bagi masyarakat. Trans Padang merupakan Bus Raya Terpadu (BRT) yang resmi beroperasi pada tanggal 14 Februari 2014. Trans Padang direncanakan melayani 6 koridor dan secara bertahap dirampungkan, dimulai dari Koridor I (Trayek Pusat Kota – Terminal Anak Air) yang diresmikan pada tahun 2014, Koridor IV (Trayek Lantamal Teluk Bayur – Terminal Anak Air) yang diresmikan pada tahun 2019, Koridor V (Trayek Pusat Kota – Indarung) dan Koridor VI (Trayek Pasar Raya – Kampus Unand Limau Manis) yang diresmikan bersamaan pada tahun 2022, dan terakhir Koridor II (Trayek Pusat Kota – Bungus Teluk Kabung) dan Koridor III (Trayek Pusat Kota – Pusat Pemerintahan Air Pacah) diresmikan beroperasi pada Desember 2023. Pengelolaan Trans Padang pada awalnya ditangani oleh UPT Trans Padang. Sejak tahun 2021, pengelolaan dialihkan ke Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Padang Sejahtera Mandiri (PSM) [4].

Sampai dengan saat penelitian ini dilakukan, Trans Padang sudah beroperasi selama 10 tahun, khususnya pada Koridor I. Jika ditinjau berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Nomor 72 Tahun 2023, bus memiliki masa manfaat selama 8 tahun. Maka dari itu, beberapa armada

Trans Padang Koridor I sudah beroperasi melewati masa manfaatnya. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan biaya operasional kendaraan terus meningkat hingga melampaui pendapatan yang diperoleh, seiring dengan menurunnya performa dari armada tersebut. Umur ekonomis kendaraan bertujuan menjadi landasan dalam melakukan analisis penggantian sehingga dapat diputuskan kapan sebaiknya penggantian kendaraan dilakukan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas analisis umur ekonomis aset menggunakan metode biaya tahunan rata-rata (EUAC) minimum, seperti Tambun (2021) yang menganalisis umur ekonomis pada Bus Makmur Trayek Medan-Sibolga dengan hasil umur ekonomis tercapai pada tahun ke-4 sejak pembelian kendaraan pada tahun 2012 dan memperoleh kesimpulan bahwa semakin lama umur pengoperasian bus, maka semakin meningkat biaya operasionalnya. Adapun Diba (2020) menganalisis umur ekonomis aset pada *generator transformer* dengan hasil umur ekonomis tercapai pada tahun ke-1 (tahun 2020) dan menggunakan umur ekonomis tersebut sebagai dasar analisis penggantian aset. Namun kajian yang secara khusus menganalisis umur ekonomis armada BRT pada layanan Trans Padang masih terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, analisis umur ekonomis armada Trans Padang dengan pendekatan biaya tahunan rata-rata (EUAC) minimum pada beberapa koridor secara simultan diharapkan memberikan kontribusi terhadap kajian transportasi perkotaan, khususnya sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan peremajaan armada dan efisiensi biaya operasional kendaraan armada Trans Padang.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Objek dan Sampel Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah armada Trans Padang yang beroperasi di Koridor I, V, dan VI. Koridor tersebut dipilih berdasarkan izin dari perusahaan operator koridor dan sudah beroperasi lebih dari 1 tahun pada saat penelitian dilaksanakan, yaitu tahun 2024. Sampel penelitian ini adalah seluruh unit bus yang beroperasi pada Trans Padang Koridor I, V, dan VI.

2.2 Data Penelitian

1) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung di lapangan oleh peneliti [5], [6], melalui informan (individu atau perseorangan) dengan metode wawancara [6], [7]. Metode wawancara yang digunakan pada penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur. Data primer pada penelitian ini berupa:

- a. Karakteristik pengelolaan Koridor I, V, dan VI;
- b. Karakteristik pengoperasian Koridor I, V, dan VI;
- c. Jumlah penggunaan suku cadang dan komponen-komponen biaya operasional kendaraan;
- d. Jumlah tenaga kerja (awak bus).

2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh peneliti dari sumber-sumber yang telah ada [5], [6]. Data sekunder diperoleh dengan metode wawancara semi terstruktur dan dokumentasi. Data sekunder pada penelitian ini berupa:

- a. Harga dari suku cadang dan item barang yang digunakan selama operasional dan pemeliharaan;
- b. Nilai upah tenaga kerja (awak bus);
- c. Spesifikasi bus yang digunakan sebagai unit armada Trans Padang Koridor I, V, dan VI;
- d. Data pendukung lainnya.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui wawancara semi terstruktur dan dokumentasi dengan dan dari instansi terkait, yaitu operator masing-masing koridor.

1) Wawancara Semi Terstruktur

Wawancara semi terstruktur, yaitu metode menemukan masalah secara terbuka dengan pewawancara membuat daftar pertanyaan sesuai data yang diperlukan, dimana pelaksanaannya lebih bebas daripada wawancara terstruktur karena menyesuaikan dengan kondisi informan [8]. Kondisi yang dimaksud adalah kesediaan waktu, tempat, maupun

izin informan atas pemberian informasi kepada pewawancara.

2) Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen (tertulis, gambar, dan/atau elektronik) guna sebagai pelengkap dari metode wawancara [9].

2.4 Waktu Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada jam kerja yang berlaku di perusahaan operator Trans Padang Koridor I, V, dan VI.

2.5 Metode Analisis

2.5.1 Analisis Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasional kendaraan dianalisis dengan mengacu pada pedoman Departemen Perhubungan Tahun 2002. Biaya operasional kendaraan yang diperhitungkan hanya biaya langsung karena biaya langsung merupakan biaya yang memiliki keterikatan langsung dengan operasional armada Trans Padang.

$$\begin{aligned}
 BOK &= \text{biaya langsung} \\
 &= \text{biaya tetap} \\
 &+ \text{biaya tidak tetap}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Rentang data biaya yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah sejak Trans Padang Koridor I, V, dan VI mulai dioperasikan sampai dengan saat penelitian dilakukan, yaitu pada tahun 2024. Apabila data biaya yang dikumpulkan tidak mencukupi untuk dianalisis, maka dilakukan estimasi data biaya menggunakan konsep *time value of money* dengan inflasi rata-rata dari Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai faktor diskonto dan pertumbuhan biaya. Pendekatan ini digunakan dengan asumsi bahwa perubahan biaya bahan dan suku cadang dan jasa memiliki keterkaitan dengan perubahan tingkat harga umum (inflasi) [10].

$$PV = FV \left[\frac{1}{(1 + i)^n} \right]
 \tag{2}$$

$$FV = PV(1 + i)^n
 \tag{3}$$

PV : nilai uang sekarang

FV : nilai uang di masa depan
 i : faktor diskonto dan pertumbuhan biaya
 n : tahun perhitungan

$$EUAC_n = EAO C_n + CR_n \quad (6)$$

$EUAC_n$: biaya tahunan rata-rata tahun ke-n

2.5.2 Analisis Biaya Operasional Tahunan Rata-Rata

Biaya operasional kendaraan diperoleh berbeda-beda jumlahnya setiap tahunnya sehingga perlu dilakukan konversi untuk memperoleh biaya operasional tahunan yang seragam [10].

$$EAO C_n = \sum PW \times (A/P, i, n) \quad (4)$$

$EAO C_n$: biaya operasional tahunan rata-rata tahun ke-n
 ΣPW : kumulatif biaya operasional kendaraan tahun ke-n (*present worth*)
 $(A/P, i, n)$: faktor pemulihan modal (*capital recovery*)
 i : MARR

2.5.3 Analisis Biaya Pemulihan Modal

Biaya pemulihan modal (*capital recovery cost*) merupakan biaya yang disisihkan setiap tahun demi pengembalian modal dan bunga yang diharapkan dari harga akhir aset disebut sebagai biaya pemulihan modal [11]. Nilai investasi awal (harga perolehan) dan nilai sisa pada saat aset dilepaskan mejadi dua komponen utama dalam perhitungan biaya pemulihan modal [12].

$$CR_n = (P - L) \times (A/P, i, n) + L \times i \quad (5)$$

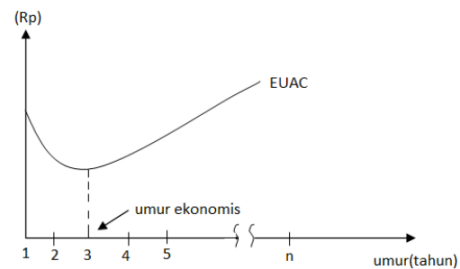
CR_n : biaya pemulihan modal (*capital recovery*) tahun ke-n
 P : nilai awal aset
 L : nilai akhir aset

2.5.4 Analisis Biaya Tahunan Rata-Rata

Metode *Equivalent Uniform Annual Cost* merupakan metode yang mengonversi semua biaya sepanjang umur proyek menjadi nilai tahunan seragam demi memudahkan analisis dan perbandingan antara beberapa pilihan investasi dengan periode operasional yang beragam [13].

2.5.5 Analisis Umur Ekonomis

Umur ekonomis aset merupakan periode yang dimulai dari waktu perakitan sampai dengan waktu penggantian aset tersebut, dimana biaya produksi minimum atau aset masih mampu memperoleh keuntungan [14], [15]. Umur ekonomis aset ditetapkan ketika total biaya tahunan berada di titik terendah, dimana total biaya tersebut mencakup biaya awal investasi dan biaya operasional serta perawatan berulang yang dikonversi [13].



Gambar 1. Umur Ekonomis Aset

Umur ekonomis Bus Trans Padang Koridor I, V dan VI diperoleh dengan menentukan titik waktu pada saat *equivalent uniform annual cost* berada pada kondisi minimum.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Trans Padang Koridor I, V, dan VI

Data penelitian diperoleh dari operator masing-masing koridor. Operator Koridor I adalah Koperasi Jasa Sumbar Trans, Koridor V adalah PT Karang Putih Indah Trans, dan Koridor VI adalah PT R3E. Bus-bus yang digunakan sebagai armada Koridor I diperoleh dari hibah Pemerintah Pusat kepada Pemerintah Kota Padang. Sedangkan pada Koridor V dan VI, bus-bus diperoleh dengan pembelian dari karoseri.

Tabel 1. Pengelolaan dan Operasional Koridor

Koridor	Merek Bus dan Jumlah Unit	Mulai Operasi	Jarak Koridor	Ritase per hari
I	Hino = 15 unit	2014	±38,2 km	7 rit/hari (sebelum)

	Mitsubishi = 10 unit	2016		Covid-19) 6 rit/hari (sejak Covid-19)
V	Isuzu = 10 unit	2022	±30 km	6 rit/hari
VI	Isuzu = 10 unit	2022	±31 km	6 rit/hari

3.2 Biaya Operasional Kendaraan

Pada penelitian ini, komponen biaya operasional kendaraan yang dianalisis berupa biaya langsung yang terdiri atas biaya tetap dan biaya tidak tetap. Komponen biaya tetap terdiri dari biaya penyusutan, awak bus, cuci bus, pajak kendaraan, KIR, dan asuransi. Sedangkan komponen biaya tidak tetap terdiri dari biaya bahan bakar, ban, *service* kecil, *service* besar, pemeriksaan umum, dan retribusi izin trayek. Kemudian perhitungan biaya operasional kendaraan dilakukan dengan metode Kementerian Perhubungan Tahun 2002.

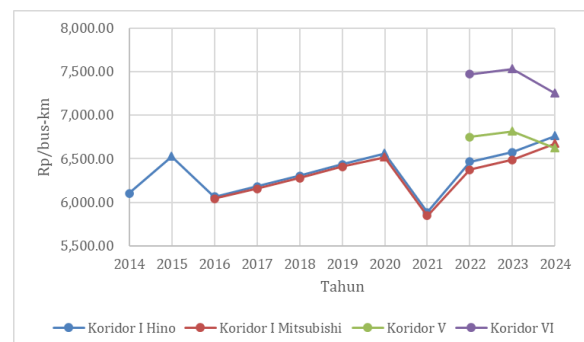
Keterbatasan akses data biaya bahan, suku cadang, dan jasa yang menjadi komponen biaya operasional kendaraan armada Trans Padang Koridor I, V, dan VI menyebabkan data aktual yang diperoleh dari operator masing-masing koridor tidak mencukupi untuk dianalisis. Untuk memperoleh deret data komponen biaya tetap dan tidak tetap pada tahun lain, maka dilakukan estimasi biaya menggunakan pendekatan *time value of money* melalui metode *present value* dan *future value* dengan inflasi rata-rata sebagai faktor diskonto dan pertumbuhan biaya. Nilai inflasi rata-rata diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), yaitu 3,69% per tahun.

Pendekatan ini tidak dilakukan pada data biaya bahan bakar, biaya pemeriksaan umum, retribusi izin trayek, dan biaya penyusutan. Data tarif bahan bakar solar per tahun diperoleh secara lengkap dari Kementerian ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral). Berdasarkan hasil wawancara, biaya pemeriksaan umum dan biaya penyusutan bernilai konstan setiap tahunnya. Biaya retribusi izin trayek dikeluarkan hanya tiap 5 tahun sekali dan tidak berlaku lagi sejak tahun 2024. Adapun biaya cuci bus tidak berlaku lagi sejak tahun 2021. Oleh karena itu, hasil perhitungan biaya operasional kendaraan Koridor

I, V, dan VI merupakan hasil kombinasi antara data aktual dan data estimasi.

Tabel 2. Ketersediaan Data Biaya

Koridor	I	V	VI	
	Hino	Mitsubishi		
Biaya Tetap				
Penyusutan	Konstan	Konstan	Konstan	Konstan
Awak Bus, Pajak Kendaraan, KIR, Asuransi	Aktual 2015, 2020, dan 2024; lainnya estimasi.	Aktual 2020 dan 2024; lainnya estimasi.	Aktual 2023 dan 2024; lainnya estimasi.	Aktual 2023 dan 2024; lainnya estimasi.
Cuci Bus	Aktual 2015 dan 2020; lainnya estimasi.	Aktual 2020; lainnya estimasi.	Tidak ada.	Tidak ada.
Biaya Tidak Tetap				
Bahan Bakar	Data historis Kementrian ESDM.	Data historis Kementrian ESDM.	Data historis Kementrian ESDM.	Data historis Kementrian ESDM.
Ban, <i>Service</i> Kecil, <i>Service</i> Besar	Aktual 2015, 2020, dan 2024; lainnya estimasi.	Aktual 2020 dan 2024; lainnya estimasi.	Aktual 2023 dan 2024; lainnya estimasi.	Aktual 2023 dan 2024; lainnya estimasi.
Pemeriksaan Umum	Konstan	Konstan	Konstan	Konstan
Retribusi Izin Trayek	Konstan	Konstan	Konstan	Konstan



Gambar 2. Biaya Operasional Kendaraan per tahun

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga koridor, ditemukan bahwa rata-rata biaya operasional kendaraan pada Koridor VI menjadi yang paling tinggi. Tingginya rata-rata biaya operasional kendaraan di Koridor VI dipengaruhi oleh pembiayaan ban yang lebih besar karena rendahnya kilometer daya tahan ban.

Tabel 3. Rata-rata Biaya Operasional Kendaraan

Koridor	Merek Bus	Km-tempuh /tahun	Daya Tahan Ban (km)	Rata-Rata BOK (Rp/bus-km)
I	Hino	92713,48	60.000	6.351,69
	Mitsubishi-shi			6.309,85
V	Isuzu	66744	21.000	6.728,86
VI	Isuzu	68968,8	10.000	7.419,02

3.3 Biaya Operasional Tahunan Rata-Rata

MARR (*minimum attractive rate of return*) merupakan tingkat suku bunga yang mempertimbangkan faktor resiko [16]. MARR juga dikenal sebagai tingkat pengembalian yang diinginkan atau tingkat diskonto perusahaan [17]. Tingkat bunga (i) yang digunakan berupa tingkat suku bunga minimum (MARR) yang dipengaruhi oleh suku bunga investasi (i) dan faktor resiko (α), sedangkan biaya lain yang dikeluarkan untuk memperoleh investasi (c_c) diasumsikan sama dengan 0. Suku bunga investasi diasumsikan sama dengan rata-rata suku bunga berdasarkan data Bank Indonesia, yaitu sebesar 5,43%. Sedangkan faktor resiko diasumsikan sama dengan rata-rata inflasi berdasarkan data Badan Pusat Statistik, yaitu sebesar 3,69%.

$$MARR = i + c_c + \alpha \quad (7)$$

$$MARR = 5,43\% + 0\% + 3,69\%$$

$$MARR = 9,12\%$$

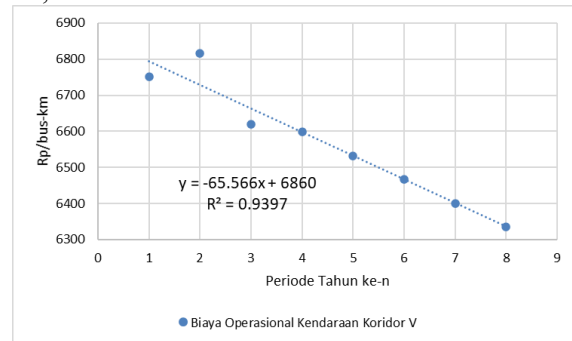
Analisis biaya operasional tahunan rata-rata per tahun dilakukan selama masa manfaat bus, yaitu 8 tahun [18]. Apabila biaya operasional kendaraan yang diperoleh dari analisis sebelumnya tidak memenuhi masa manfaat karena saat tahun penelitian armada telah beroperasi selama kurang dari masa manfaat, maka dapat dilakukan prediksi biaya operasional kendaraan

untuk tahun-tahun setelah tahun penelitian dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana. Analisis regresi linear sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel bebas dengan satu variabel terikat [19]. Pada kasus ini, analisis regresi linear sederhana dilakukan dengan biaya operasional kendaraan sebagai variabel terikat (Y) dan jumlah tahun operasional sebagai variabel bebas (X).

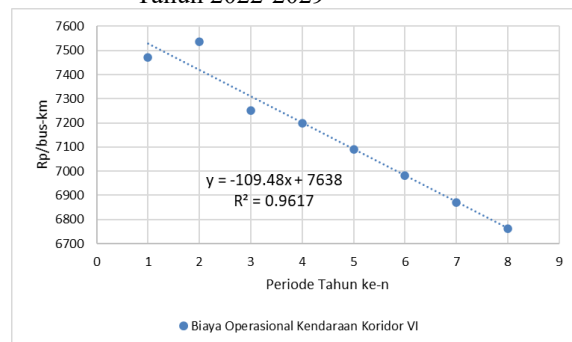
$$Y = a + bX \quad (8)$$

- Y : variabel terikat yang diprediksi
- a : nilai Y ketika nilai $X=0$ (konstanta)
- b : koefisien regresi
- X : variabel bebas

Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk memperoleh biaya operasional kendaraan Trans Padang Koridor V dan VI yang baru beroperasi selama 3 tahun pada saat penelitian ini dilakukan (tahun 2024). Pada Koridor V, diperoleh persamaan $Y = -65,566X + 6860$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,9397$. Sedangkan pada Koridor VI, diperoleh persamaan $Y = -109,48X + 7638$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,9617$.



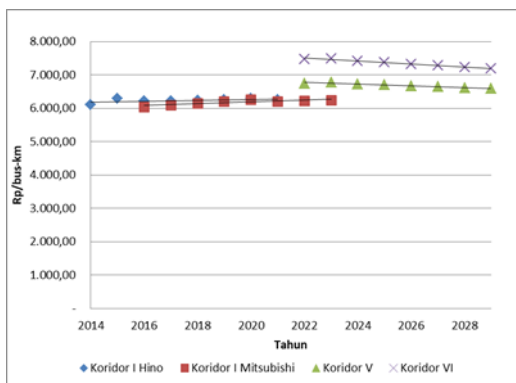
Gambar 3. Biaya Operasional Kendaraan Koridor V Tahun 2022-2029



Gambar 4. Biaya Operasional Kendaraan Koridor VI Tahun 2022-2029

Tabel 4. Biaya Operasional Tahunan Rata-rata

Tahun	EAOC (Rp/bus-km)			
	Koridor I (Hino)	Koridor I (Mitsubishi)	Koridor V	Koridor VI
2014	6.103,45			
2015	6.306,16			
2016	6.232,12	6.041,55		
2017	6.221,41	6.095,97		
2018	6.235,60	6.151,82		
2019	6.262,15	6.207,96		
2020	6.294,20	6.259,61		
2021	6.257,15	6.204,76		
2022		6.223,27	6.750,48	7.470,72
2023		6.247,12	6.782,17	7.501,26
2024			6.732,56	7.425,24
2025			6.703,13	7.376,08
2026			6.674,63	7.328,49
2027			6.647,06	7.282,45
2028			6.620,41	7.237,96
2029			6.594,69	7.194,99



Gambar 5. Biaya Operasional Tahunan Rata-rata

3.4 Biaya Pemulihan Modal

Masa manfaat dan tarif penyusutan aset yang digunakan pada analisis ini mengacu kepada Peraturan Menteri Keuangan Nomor 72 Tahun

2023, yaitu 8 tahun dan 12,5%. Analisis penyusutan dilakukan dengan metode garis lurus (SLD) untuk memperoleh nilai awal (P) dan nilai sisa (S) dari masing-masing aset pada tiap koridor.

$$SLD = \frac{1}{N}(P - S) \quad (9)$$

SLD : penyusutan per tahun
N : masa depresiasi atau masa manfaat

Nilai sisa aset tiap tahunnya diperoleh dengan persamaan berikut [12].

$$S_n = P - [(n - n_0) \times SLD] \quad (10)$$

S_n : nilai sisa tahun ke-n
n : tahun perhitungan nilai sisa
n₀ : tahun perolehan aset

Tabel 5. Penyusutan dan Nilai Sisa

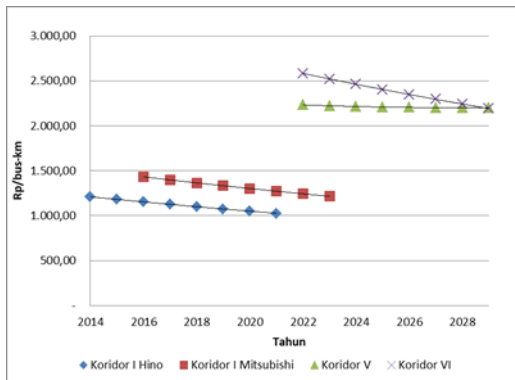
Koridor	Merek Bus	Harga Awal (Rp/bus-km)	Penyusutan per Tahun (Rp/bus-km)	Nilai Sisa Tahun ke-8 (Rp/bus-km)
I	Hino	6.034,72	660,05	754,34
	Mitsubishi	7.145,67	781,56	893,21
V	Isuzu	13.321,05	1.456,99	1.665,13
VI	Isuzu	12.891,34	1.409,99	1.611,42

Tabel 6. Biaya Pemulihan Modal

Tahun	Capital Recovery (Rp/bus-km)			
	Koridor I (Hino)	Koridor I (Mitsubishi)	Koridor V	Koridor VI
2014	1.210,28			
2015	1.181,50			
2016	1.153,60	1.433,09		
2017	1.126,56	1.399,01		
2018	1.100,39	1.365,96		
2019	1.075,07	1.333,95		
2020	1.050,61	1.302,96		
2021	1.026,99	1.272,98		

Tahun	Capital Recovery (Rp/bus-km)			
	Koridor I (Hino)	Koridor I (Mitsubishi)	Koridor V	Koridor VI
2022		1.244,02	2.234,24	2.585,40
2023		1.216,05	2.224,42	2.523,92
2024			2.216,53	2.464,30
2025			2.210,55	2.406,55
2026			2.206,49	2.350,64
2027			2.204,32	2.296,56
2028			2.204,03	2.244,30
2029			2.205,60	2.193,85

Tahun	Koridor I (Hino)	EUAC (Rp/bus-km)		
		Koridor I (Mitsubishi)	Koridor V	Koridor VI
	1			
2021	7.284,14	7.477,75		
2022		7.467,29	8.984,72	10.056,11
2023		7.463,17	9.006,59	10.025,18
2024			8.949,08	9.889,54
2025			8.913,68	9.782,63
2026			8.881,11	9.679,12
2027			8.851,37	9.579,01
2028			8.824,44	9.482,26
2029			8.800,28	9.388,84

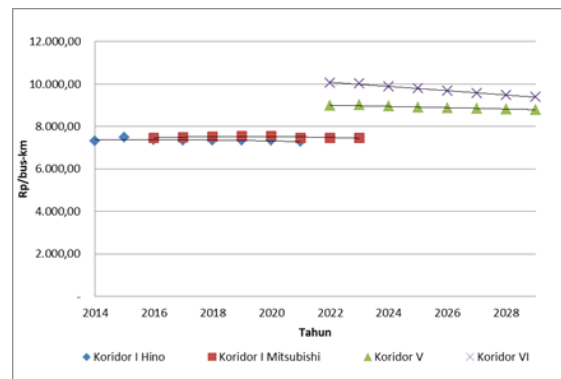


Gambar 6. Biaya Pemulihan Modal

3.5 Biaya Tahunan Rata-Rata dan Umur Ekonomis Kendaraan

Tabel 7. Biaya Tahunan Rata-rata

Tahun	EUAC (Rp/bus-km)			
	Koridor I (Hino)	Koridor I (Mitsubishi)	Koridor V	Koridor VI
2014	7.313,73			
2015	7.487,66			
2016	7.385,71	7.474,64		
2017	7.347,97	7.494,98		
2018	7.335,99	7.517,79		
2019	7.337,22	7.541,91		
2020	7.344,8	7.562,57		



Gambar 7. Biaya Tahunan Rata-rata

Hasil perhitungan EUAC menunjukkan bahwa titik minimum biaya tahunan rata-rata terjadi pada tahun ke-8 untuk semua jenis armada. Nilai EUAC minimum tersebut adalah Rp 7.284,14 (Koridor I-Hino), Rp 7.463,17/bus-km (Koridor I-Mitsubishi), Rp 8.800,28/bus-km (Koridor V-Isuzu), dan Rp 9.388,84/bus-km (Koridor VI-Isuzu).

Dengan mempertimbangkan komponen biaya operasional kendaraan dan pemulihan modal, dapat disimpulkan bahwa umur ekonomis optimal armada Trans Padang pada ketiga koridor adalah 8 tahun. Hasil ini selaras dengan ketentuan



masa manfaat kendaraan menurut Peraturan Menteri Keuangan Nomor 72 Tahun 2023, dan dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam kebijakan penggantian armada untuk menjaga efisiensi layanan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Tambun (2021) yang menemukan bahwa umur ekonomis kendaraan berada pada periode ketika biaya tahunan rata-rata mencapai titik minimum. Penelitian Yusuf dan Budiawan (2024) juga menunjukkan bahwa metode EUAC minimum efektif digunakan untuk menentukan waktu penggantian aset secara ekonomis.

Perbedaan penelitian ini terletak pada objek kajian, yaitu armada Trans Padang dengan karakteristik operasional yang berbeda pada tiap koridor. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat penerapan metode EUAC minimum pada sektor transportasi publik sekaligus memberikan konteks empiris di Kota Padang.

4. KETERBATASAN PENELITIAN

Selama pengerjaan penelitian ini, peneliti memperoleh keterbatasan berupa data biaya yang dikumpulkan kurang lengkap dari yang seharusnya karena keterbatasan akses terhadap data biaya bahan, suku cadang, dan jasa yang diperlukan. Oleh karena itu, penelitian ini berpotensi menghasilkan temuan yang berbeda apabila dilakukan dengan ketersediaan data biaya yang lebih lengkap dan/atau menggunakan objek penelitian yang berbeda.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 1) Penelitian ini menemukan bahwa terdapat perbedaan rata-rata biaya operasional kendaraan pada tiap koridor Trans Padang, di mana Koridor VI memiliki biaya tertinggi (Rp 7.419,02/bus-km) dan Koridor I-Mitsubishi yang paling rendah (Rp 6.309,85/bus-km). Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh faktor daya tahan ban.
- 2) Berdasarkan analisis biaya tahunan rata-rata (EUAC) minimum, umur ekonomis armada pada Koridor I (Hino dan Mitsubishi), Koridor V, dan VI (Isuzu) sama-sama mencapai 8 tahun. Hasil ini menunjukkan bahwa penggantian

armada sebaiknya dilakukan pada tahun ke-8 agar tercapai efisiensi biaya operasional dan pemeliharaan.

5.2 Saran

- 1) Estimasi umur ekonomis kendaraan dari hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi instansi terkait dalam menyusun perencanaan biaya operasional serta menentukan waktu yang tepat untuk peremajaan armada Trans Padang.
- 2) Peremajaan armada sebaiknya dilakukan secara tepat waktu untuk mengurangi potensi kerugian ekonomi dan finansial yang dapat ditimbulkan bagi pihak pengelola.
- 3) Penelitian selanjutnya disarankan mengumpulkan data dalam jumlah yang mencukupi dan relevan, guna memperoleh hasil analisis biaya yang lebih valid dan komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pemerintah Indonesia, *Undang-Undang RI Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Indonesia, 2009.
- [2] M. N. Nasution, *Manajemen Transportasi*, 2nd ed. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2004.
- [3] N. L. Husna and Z. Asri, "Perkembangan Trans Padang Sebagai Transportasi Umum di Kota Padang (2014-2020)," *Jurnal Kronologi*, vol. 4, no. 3, pp. 136–146, 2022, Accessed: Aug. 02, 2025. [Online]. Available: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3097784>
- [4] Pemerintah Kota Padang, *Peraturan Wali Kota Padang Nomor 13 Tahun 2020*. Indonesia, 2020. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/235616/perwali-kota-padang-no-23-tahun-2022>
- [5] M. I. Hasan, *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 2002.
- [6] I. M. Inadjo, B. J. Mokal, and N. Kandowangko, "Adaptasi Sosial SDN 1



- Pineleng Menghadapi Dampak Covid-19 Di Desa Pineleng 1 Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa,” *Journal Ilmiah Society*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2023, Accessed: Aug. 02, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jurnalilmiahociety/index>
- [7] K. Abror, “Persepsi Pemustaka Tentang Kinerja Pustakawan Pada Layanan Sirkulasi Di Perpustakaan Daerah Kabupaten Sragen,” Universitas Diponegoro, 2013.
- [8] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2016.
- [9] N. Syaodih. Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, 12th ed. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2017.
- [10] D. Newnan, T. G. Eschenbach, and J. P. Lavelle, *Engineering Economics Analysis*, 11th ed. New York: Oxford University Press, 2012.
- [11] K. Sultan, S. Suliawati, and W. Novarika, “Perhitungan Umur Ekonomis Mesin Conveyor di PT Wings Group,” *Factory Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, vol. 2, no. 2, pp. 89–96, 2024, doi: 10.56211/factory.v2i2.500.
- [12] N. Diba, “Analisis Biaya Siklus Hidup Aset Di PT PJB Unit Pembangkit Gresik,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2020.
- [13] I. N. Pujawan, *Ekonomi Teknik*, 3rd ed. Yogyakarta: Lautan Pustaka, 2019.
- [14] Waldiyono, *Ekonomi Teknik : (Konsepsi, Teori Dan Aplikasi)*, 1st ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- [15] M. Yusuf and W. Budiawan, “Penetapan Umur Ekonomis Mesin Penggiling Kedelai Menggunakan Metode Equivalent Uniform Annual Cost (Studi Kasus : Usaha Mikro Produk Tahu Handayani),” *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 14, no. 1, pp. 1–15, 2024, Accessed: Aug. 02, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieo/article/view/48959>
- [16] B. Tambun, “Penentuan Umur Ekonomis Bus Makmur Mercedes Benz Oh1256 Trayek Medan-Sibolga Dengan Metode Biaya Tahunan Rata-Rata,” *Jurnal Sains dan Teknologi ISTP*, vol. 15, no. 1, pp. 26–34, 2021, doi: 10.59637/jsti.v15i1.61.
- [17] M. Ilyasa *et al.*, “Pengenalan Investasi Pada Proyek Perumahan Bagi Siswa Sekolah Menengah Atas,” *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, vol. 8, no. 2, pp. 1912–1921, 2024, doi: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v8i2.24091>.
- [18] Kementerian Keuangan, *Penyusutan Harta Berwujud dan/atau Amortisasi Harta Tak Berwujud (Peraturan Menteri Keuangan Nomor 72 Tahun 2023)*. Indonesia, 2023.
- [19] Y. N. Hanief and W. Himawanto, *Statistik Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.