

ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) ANGKUTAN MINIBUS PADA RUTE ENREKANG–MAKASSAR

Aulia Rahma¹, Muflihah Mantasa², Arsyad³

auliaraahmaa22@gmail.com¹, mufly508@gmail.com², arsyaddaeng618@gmail.com³

Universitas Muhammadiyah Enrekang

Abstrak

Sektor transportasi memiliki peran strategis dalam mendukung pergerakan masyarakat antarkota, termasuk pergerakan antara Kota Enrekang dan Kota Makassar yang berjarak kurang lebih 211 km. Minibus menjadi salah satu pilihan moda yang banyak digunakan oleh masyarakat karena dianggap memiliki kecepatan dan efisiensi yang memadai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besarnya Biaya Operasional Kendaraan pada angkutan minibus trayek Enrekang–Makassar serta mengidentifikasi komponen biaya tidak tetap yang dominan. Metode yang digunakan adalah survei lapangan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan teknik Revealed Preference, di mana data primer dikumpulkan melalui wawancara pengemudi serta pengukuran langsung kondisi lalu lintas dan geometrik jalan. Analisis BOK mengikuti pedoman RSNI Perhitungan BOK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total BOK pada kecepatan rata-rata 52 km/jam adalah Rp2.415,984 km, yang terdiri atas biaya tidak tetap sebesar Rp1.527,804/km dan biaya tetap sebesar Rp888,18/km. Komponen biaya tidak tetap didominasi oleh biaya upah tenaga pemeliharaan (Rp204,514/km atau 68,4% dari total BOK), diikuti oleh biaya konsumsi BBM Rp889,00/km (12,7%), biaya suku cadang Rp350,18/km (5,0%), biaya ban Rp56,10/km (0,8%), dan biaya oli mesin Rp28,01/km (0,4%). Kinerja ruas Jalan Jenderal Sudirman pada jam sibuk sore hari mencapai derajat kejenuhan 0,64 dengan tingkat pelayanan C. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi efisiensi biaya paling efektif adalah menekan komponen upah pemeliharaan melalui penjadwalan servis yang lebih terkontrol, serta mengantisipasi kemacetan lalu lintas yang meningkatkan konsumsi BBM.

Kata Kunci: Biaya Operasional Kendaraan, Minibus, Trayek Enrekang–Makassar, Biaya Tidak Tetap, Revealed Preference.

ABSTRACT

The transportation sector plays a strategic role in supporting intercity mobility, including movement between Enrekang City and Makassar City, approximately 211 km apart. Minibuses are widely used by the public as a fast and adequate mode of transport. This study aims to analyze the Vehicle Operating Cost (VOC/BOK) of minibus transportation on the Enrekang–Makassar route and to identify the dominant variable cost components. The study employed a field survey with a quantitative approach using the Revealed Preference technique, with primary data collected through driver interviews and direct measurements of traffic conditions and road geometry. The BOK analysis was performed in accordance with the RSNI Calculation Guidelines for Vehicle Operating Costs. The results show that the total BOK at an average speed of 52 km/h is IDR 6,998.02/km, comprising variable costs of IDR 6,109.84/km and fixed costs of IDR 888.18/km. The variable cost component is dominated by maintenance labor costs (IDR 4,786.55/km or 68.4% of total BOK), followed by fuel consumption costs IDR 889.00/km (12.7%), spare parts IDR 350.18/km (5.0%), tires IDR 56.10/km (0.8%), and engine oil IDR 28.01/km (0.4%). The performance of Jenderal Sudirman Road during the peak afternoon hour reaches a degree of saturation of 0.64 with Level of Service C. These findings suggest that the most effective cost-efficiency strategy is to control the maintenance labor component through more disciplined servicing schedules, whilst anticipating traffic congestion that tends to increase fuel consumption.

Keywords: Vehicle Operating Cost, Minibus, Enrekang–Makassar Route, Variable Cost, Revealed Preference.

PENDAHULUAN

Transportasi memiliki peran fundamental dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat, terutama di wilayah dengan karakteristik geografis yang beragam seperti Sulawesi Selatan. Moda angkutan umum penumpang menjadi kebutuhan mendasar bagi masyarakat yang melakukan perjalanan rutin untuk keperluan pekerjaan, pendidikan, maupun urusan keluarga. Pada koridor pergerakan Enrekang–Makassar, yang berjarak kurang lebih 211 km, angkutan minibus jenis Toyota Innova menjadi salah satu pilihan favorit karena menawarkan kapasitas penumpang yang sesuai untuk perjalanan komunitas serta kenyamanan yang lebih baik dibandingkan moda angkutan umum konvensional (Brouwer et al., 2023).

Dalam pengelolaan usaha angkutan umum, perhitungan Biaya Operasional Kendaraan menjadi pertimbangan utama bagi operator dalam menetapkan strategi operasional dan besaran tarif (Nahak et al., 2025). BOK pada dasarnya merupakan keseluruhan biaya ekonomis yang dikeluarkan untuk mengoperasikan kendaraan pada kondisi jalan dan lalu lintas tertentu, yang terdiri atas biaya tetap (seperti depresiasi, bunga modal, pajak, dan asuransi) serta biaya tidak tetap (meliputi konsumsi bahan bakar, pelumas, ban, suku cadang, dan upah pemeliharaan) (Yendri et al., 2021). Struktur kedua komponen biaya ini akan sangat menentukan kemampuan operator dalam mempertahankan keberlanjutan usaha tanpa membebani penumpang dengan tarif yang terlalu tinggi (Wedagama et al., 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: menganalisis besarnya BOK pada angkutan minibus trayek Kota Enrekang–Kota Makassar pada kecepatan operasional rata-rata; dan mengidentifikasi komponen biaya tidak tetap yang dominan dalam struktur total BOK. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi operator dalam pengambilan keputusan strategis terkait efisiensi biaya dan menjadi bahan pertimbangan bagi regulator dalam menetapkan kebijakan tarif yang berkeadilan.

TINJAUAN PUSTAKA

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas Jalan Jenderal Sudirman yang merupakan koridor utama pergerakan angkutan minibus antara Kota Enrekang dan Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Pengumpulan data lapangan dilaksanakan pada periode Januari hingga Februari 2026, dengan panjang rute yang dianalisis sejauh 211 km.

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif evaluatif. Metode survei lapangan diterapkan dengan teknik Revealed Preference, yaitu metode yang mengandalkan pengamatan terhadap kondisi nyata yang sudah terjadi di lapangan tanpa intervensi terhadap perilaku responden.

Teknik Pengumpulan Data

Data primer dikumpulkan melalui tiga cara, yaitu: wawancara terstruktur kepada pengemudi/operator menggunakan kuesioner terstandar; pengukuran langsung terhadap geometrik jalan dan volume lalu lintas pada ruas Jalan Jenderal Sudirman; serta survei harga komponen biaya operasional di pasaran. Data sekunder berupa peta jaringan jalan dan kebijakan tarif angkutan diperoleh dari instansi terkait serta literatur pendukung.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan mengikuti pedoman RSNI Perhitungan BOK tahun 2006, yang mencakup perhitungan biaya tetap dan biaya tidak tetap per kilometer jarak tempuh. Komponen biaya tidak tetap dihitung menggunakan model-model matematis yang mempertimbangkan kondisi lalu lintas dan karakteristik geometrik jalan. Pendekatan serupa telah diterapkan pada penelitian Bus AKDP dengan memperhatikan komponen biaya

langsung, biaya tidak langsung, dan load factor. Kecepatan operasional diukur menggunakan metode moving car observer, derajat tikungan dan tanjakan diukur berdasarkan desain alinyemen jalan, sementara volume lalu lintas diobservasi selama dua belas jam pada hari kerja dengan interval waktu satu jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

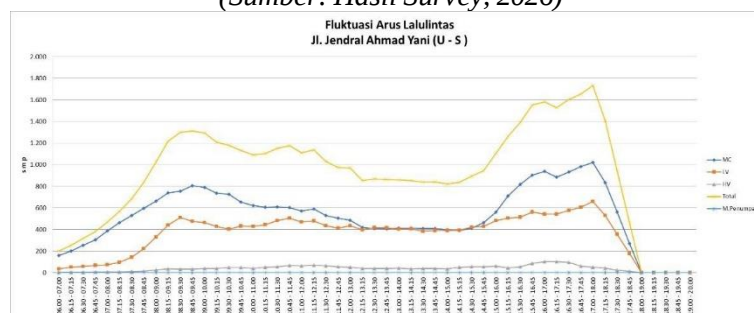
Karakteristik Ruas Jalan dan Lalu Lintas

Ruas Jalan Jenderal Sudirman yang dilalui angkutan minibus trayek Enrekang–Makassar memiliki panjang 211 km, lebar jalan 8 meter, dan lebar bahu 1,5 meter, dengan kondisi medan yang bervariasi antara datar dan berbukit. Hasil analisis kapasitas jalan menunjukkan kapasitas total dua arah sebesar 2.300 smp/jam setelah disesuaikan dengan faktor lebar jalur, pemisah arah, hambatan samping, dan ukuran kota.

Tabel 1 Data kondisi lalu lintas pada ruas jalan Enrekang–Makassar

No	Kondisi Lalu Lintas	Nilai	Satuan
1	Volume jam sibuk (V)	1.177	smp/jam
2	Kapasitas Jalan (C)	2300	smp/jam
3	Volume per Kapasitas (V/C)	0.52	
4	Kecepatan rata-Rata (V_R)	52	km/jam
5	Percepatan Rata-Rata (A_R)	0,00665	m/s ²
6	Simpangan Baku Percepatan (SA_R)	2340,4	M/S ²

(Sumber: Hasil Survey, 2026)



Gambar 1

Grafik Periode Jam Sibuk di Ruas Jalan Jendral Sudirman U-S

(Sumber: Hasil Survey, 2026)

Volume lalu lintas pada ruas jalan ini mencapai puncaknya pada sore hari pukul 17.00–18.00 WITA untuk arah Utara–Selatan dengan total volume sebesar 1.734 smp/jam, dan pukul 16.00–17.00 WITA untuk arah Selatan–Utara dengan volume sebesar 1.571 smp/jam. Kondisi ini menghasilkan derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,64 dengan level of service C pada sore hari untuk arah Utara–Selatan. Kondisi serupa juga dilaporkan pada penelitian di Kota Kupang, di mana kepadatan lalu lintas pada jam puncak mempengaruhi komponen biaya operasional melalui peningkatan konsumsi bahan bakar. Pada Bus Suroboyo di Surabaya, tingkat kemacetan yang tinggi bahkan berdampak pada meningkatnya BOK menjadi Rp17.643 per km.

Kecepatan Operasional dan Parameter Lalu Lintas

Pengukuran lapangan menunjukkan bahwa waktu tempuh rata-rata untuk satu kali perjalanan adalah sekitar 4 jam, sehingga kecepatan rata-rata kendaraan dihitung menggunakan persamaan $V = \frac{s}{t}$ menghasilkan kecepatan operasional sebesar 52 km/jam. Data volume dan kapasitas jalan, diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,52 yang menghasilkan percepatan rata-rata sebesar 0,00665 m/s² dan simpangan baku percepatan sebesar 0,5369 m/s². Tanjakan dan turunan rata-rata pada jalur ini menunjukkan kondisi medan bukit dengan nilai tanjakan rata-rata sebesar 17,5 m/km dan turunan rata-rata sebesar

-17,5 m/km, sehingga total tanjakan dan turunan mencapai 35 m/km. Karakteristik medan berbukit seperti ini menjadi salah satu faktor yang meningkatkan konsumsi BBM dan mempercepat keausan komponen mekanis kendaraan.

Perhitungan Komponen Biaya Tidak Tetap

a. Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak

Konsumsi BBM dihitung menggunakan model persamaan dengan parameter utama berupa kecepatan rata-rata, tanjakan, turunan, dan karakteristik kendaraan, menghasilkan konsumsi sebesar 0,0889 liter/km. Dengan harga bahan bakar jenis Pertalite sebesar Rp10.000 per liter, biaya konsumsi BBM menjadi Rp889,00 per km. Komponen ini menjadi kontributor terbesar kedua dalam struktur BOK setelah biaya pemeliharaan.

b. Biaya Konsumsi Oli Mesin

Dengan kapasitas oli mesin Toyota Innova sebesar 4 liter dan jarak penggantian oli setiap 5.000 km, oli hilang akibat kontaminasi dihitung sebesar 0,0008 liter/km. Setelah ditambah dengan oli hilang akibat operasi, konsumsi oli total menjadi 0,000800187 liter/km. Dengan asumsi harga oli mesin Rp280.600 per liter, biaya konsumsi oli diperoleh sebesar Rp28,01/km.

c. Biaya Konsumsi Suku Cadang

Berdasarkan persamaan model konsumsi suku cadang dengan harga kendaraan baru (setelah dikurangi harga ban), dihasilkan rasio konsumsi suku cadang sebesar 1,421. Dari sini, biaya konsumsi suku cadang per kilometer dihitung sebesar Rp350,18/km.

d. Biaya Upah Tenaga Pemeliharaan

Kebutuhan jam pemeliharaan per 1.000 km dihitung dari nilai P_i yang menghasilkan JP_i sebesar 4.090,27 jam. Dengan asumsi upah tenaga pemeliharaan sebesar Rp50.000/jam, biaya upah pemeliharaan yang harus dibayarkan operator mencapai Rp204,514/km. Komponen ini menjadi kontributor terbesar dalam struktur biaya tidak tetap, mencapai 68,4% dari total BOK. Tingginya proporsi komponen ini sejalan dengan temuan pada angkutan Bus AKDP, di mana komponen tenaga kerja dan operasional seringkali menjadi penyumbang terbesar biaya.

e. Biaya Konsumsi Ban

Konsumsi ban dihitung berdasarkan tipe medan dan karakteristik jalur, menghasilkan konsumsi ban (KBi) sebesar 0,0935. Dengan harga satu ban Brigestone sebesar Rp600.000 per buah, biaya konsumsi ban adalah Rp56,10/km.

Perhitungan Komponen Biaya Tetap

Biaya tetap dihitung berdasarkan asumsi harga kendaraan baru Toyota Innova sebesar Rp438.700.000, nilai sisa 20%, umur ekonomis 10 tahun, jarak tempuh tahunan 77.015 km ($211 \text{ km/hari} \times 365 \text{ hari}$), premi asuransi Rp3.000.000 per tahun, pajak kendaraan Rp2.500.000 per tahun, dan biaya uji KIR serta administrasi Rp1.500.000 per tahun. Hasil perhitungan menghasilkan total biaya tetap sebesar Rp888,18/km, yang terdistribusi ke dalam biaya penyusutan (Rp455,61/km), bunga modal dengan asumsi tingkat bunga bank 10% (Rp341,68/km), premi asuransi (Rp38,95/km), pajak kendaraan bermotor (Rp32,46/km), serta biaya uji KIR dan administrasi (Rp19,48/km). Besaran biaya penyusutan pada penelitian ini mendekati temuan pada operasional angkutan Kota Kupang yang menghasilkan biaya depresiasi sebesar Rp901,384 per vehicle-km.

Rekapitulasi Total BOK

Berdasarkan rekapitulasi seluruh komponen biaya, nilai total BOK pada angkutan minibus trayek Enrekang–Makassar sebesar 2.415,984 /km, dengan kontribusi biaya tidak tetap sebesar Rp1.257,804/km (87,3%) dan biaya tetap sebesar Rp888,18/km (12,7%). Komposisi lengkap biaya operasional kendaraan ditunjukkan pada tabel dibawah.

Tabel 2 Rekapitulasi Biaya Tetap

No	Komponen Biaya Tetap	Nilai (Rp/km)
1	Penyusutan Kendaraan	455,61
2	Bunga Modal	341,68
3	Pajak Kendaraan	32,46
4	Asuransi	38,95
5	KIR dan Administrasi	19,48
Total Biaya Tetap		888,18 /km

(Sumber: Analisis Penulis, 2026)

Tabel 3 Rekapitulasi BOK Total

No	Komponen Biaya	Nilai (Rp/Km)
1	Biaya Bahan Bakar	889,00
2	Biaya Oli	28,01
3	Biaya Suku Cadang	350,18
4	Biaya Pemeliharaan	204,514
5	Biaya Ban	56,10
Total Biaya Tidak Tetap		1.527,804 /km
Total Biaya Tetap		888,18 /km
BOK Total Kendaraan		2.415,984 /km

(Sumber: Analisis Penulis, 2026)

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa total BOK pada angkutan minibus trayek Enrekang–Makassar adalah Rp2.415,984 /km. Komponen biaya upah tenaga pemeliharaan yang mendominasi struktur BOK (68,4%) menjadi temuan penting yang menunjukkan bahwa strategi efisiensi biaya paling efektif adalah melakukan negosiasi tarif bengkel atau bahkan membentuk koperasi bengkel antar-operator. Temuan ini mendukung kesimpulan dari penelitian Bus Trans Jatim yang menemukan bahwa komponen biaya terbesar dalam operasional angkutan penumpang adalah komponen sumber daya manusia (Astari & Fauzi, 2024).

Kondisi kinerja ruas jalan yang masuk kategori tingkat pelayanan C juga turut memengaruhi besaran BOK melalui peningkatan konsumsi BBM akibat seringnya kendaraan berhenti dan berakselerasi. Pada penelitian operasional Bus Puspa Jaya, ditemukan bahwa kepadatan lalu lintas pada jam puncak meningkatkan konsumsi bahan bakar dan menurunkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

Total BOK pada angkutan minibus trayek Kota Enrekang–Kota Makassar pada kecepatan rata-rata 52 km/jam adalah sebesar Rp6.998,02/km, yang terdiri atas biaya tetap Rp888,18/km (12,7%) dan biaya tidak tetap Rp6.109,84/km (87,3%).

Komponen biaya tidak tetap memberikan kontribusi dominan terhadap total BOK, dengan urutan kontributor terbesar yaitu biaya upah tenaga pemeliharaan sebesar Rp4.786,55/km (68,4%), biaya konsumsi BBM Rp889,00/km (12,7%), biaya suku cadang Rp350,18/km (5,0%), biaya konsumsi ban Rp56,10/km (0,8%), dan biaya oli mesin Rp28,01/km (0,4%).

KESIMPULAN

Total BOK pada angkutan minibus trayek Kota Enrekang–Kota Makassar pada kecepatan rata-rata 52 km/jam adalah sebesar Rp2.415,984 /km, yang terdiri atas biaya tetap Rp888,18/km (12,7%) dan biaya tidak tetap Rp1.527,804/km (87,3%).

Komponen biaya tidak tetap memberikan kontribusi dominan terhadap total BOK, dengan urutan kontributor terbesar yaitu biaya upah tenaga pemeliharaan sebesar Rp204,514/km (68,4%), biaya konsumsi BBM Rp889,00/km (12,7%), biaya suku cadang

Rp350,18/km (5,0%), biaya konsumsi ban Rp56,10/km (0,8%), dan biaya oli mesin Rp28,01/km (0,4%).

DAFTAR PUSTAKA

- Astari & Fauzi, 2024 R. F. Brouwer, N. Utomo, dan F. Estikhamah, "Analisis Okupansi dan Kelayakan Tarif Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan Pada Bus Trans Jatim Rute Sidoarjo–Gresik," 2023.
- D. M. F. Nahak, N. Sebayang, dan A. Ma'ruf, "Analisis Biaya Operasional Kendaraan Bus Antar Kota Jurusan Malang–Jombang (Studi Kasus: Perusahaan Otobus Bagong)," 2025.
- D. A. T. A. Wedagama, I. N. I. Kumara, et al., "Analysis of Financial Feasibility of Shuttle Transport Within The Province Denpasar Buleleng Route (Case Study: Minibus Colt L-300 Adhi Transport)," 2024.
- G. Gustam, F. Juwita, dan D. N. Afni, "Analisis Tarif Angkutan Umum Travel Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan Travel Akia Trans Rute Bandar Lampung–Jakarta–Bandung," JTS Saburai: Jurnal Teknik Sipil Saburai, vol. 3, no. 1, hal. 1–11, 2025.
- G. R. Gerika, R. Marleno, dan H. Muhammadun, "Suroboyo Bus Vehicle Operating Cost Analysis," Jurnal, 2025.
- O. Yendri, A. Samudra, dan E. Mulyati, "Analisis Biaya Operasional Kendaraan Untuk Tarif Angkutan Umum (Studi Kasus Rute Kota Lubuk Linggau–Kecamatan Singkut Kabupaten Sarolangun)," Jurnal Civronlit Unbari, vol. 6, no. 1, hal. 22–29, 2021.
- P. A. Erlangga, "Analisis Angkutan Umum Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan Bus Pada Trayek Way Kanan–Bandar Lampung," 2026.
- S. J. Situmeang, J. Akbardin, L. R. Ramadhansy, et al., "Analisis Sebaran Pergerakan Komoditas Kopi Di Provinsi Jawa Barat," 2024.