

KAJIAN PENENTUAN TARIF BUS LISTRIK DAN FASILITAS HALTE PADA KORIDOR TUNTUNGAN – LAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN

Study On Electric Bus Fare Determination And Stop Facilities On The Tuntungan-Merdeka Square Corridor In Medan City

Siska Elisa Siahaan¹, Marsedes Purba², Samiran³, Gallio Budianto⁴

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Medan

Email: siskaelsiahaan@gmail.com

Article Info

Article History

Send : 24/9/2026

Received : 24/9/2026

Accepted : 29/9/2026

Abstract

The increasing demand for efficient and environmentally friendly public transportation has encouraged the development of electric bus services in Medan City. This study aims to determine the ideal fare for the electric bus service on the Tuntungan–Lapangan Merdeka corridor using the Vehicle Operating Cost (VOC), Ability to Pay (ATP), and Willingness to Pay (WTP) approaches, as well as to analyze the financial feasibility of the investment. The research employed primary data collected through surveys of 350 electric bus passengers, interviews with the bus operator, and secondary data obtained from relevant institutions. The results indicate that the Vehicle Operating Cost (VOC) is IDR 10,039.13 per passenger, the average Ability to Pay (ATP) is IDR 628.75, and the average Willingness to Pay (WTP) is IDR 3,705.00. The comparison of these three variables reveals a gap between the public's ability and willingness to pay, which should be considered in determining an affordable fare for all user groups. The financial feasibility analysis, using the Net Present Value (NPV) and Benefit Cost Ratio (BCR) methods, shows a positive NPV and a BCR greater than one, indicating that the investment in the electric bus service on this corridor is economically feasible. Therefore, the study recommends that electric bus fares should consider the balance between operating costs, public purchasing power, and service sustainability to support the development of an efficient and sustainable public transportation system in Medan City.

Keywords: Electric Bus, Ability to Pay, Willingness to Pay, Vehicle Operating Costs, Net Present Value, Benefit-Cost Ratio.

Abstrak

Peningkatan kebutuhan transportasi publik yang efisien dan ramah lingkungan mendorong pengembangan layanan bus listrik di Kota Medan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tarif ideal bus Listrik pada koridor Tuntungan – Lapangan Merdeka berdasarkan pendekatan Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Ability to Pay (ATP), dan Willingness to Pay (WTP), serta menganalisis kelayakan finansial investasi. Metode penelitian yang digunakan meliputi survei primer terhadap 350 responden pengguna bus listrik, wawancara dengan pihak operator, dan pengumpulan data sekunder dari instansi terkait. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai BOK Rp. 10.039,13 per penumpang, ATP rata-rata sebesar Rp. 628,75, dan WTP rata-rata sebesar Rp. 3.705,00. Perbandingan

antara ketiga variabel tersebut menunjukkan adanya perbedaan antara kemampuan dan keinginan membayar masyarakat, yang perlu diperhatikan dalam penetapan tarif agar tetap terjangkau seluruh lapisan pengguna. Analisis kelayakan finansial menggunakan metode Net Present Value (NPV) dan Benefit Cost Ratio (BCR) menghasilkan NPV positif dan $BCR > 1$, yang menunjukkan bahwa investasi pada bus listrik di koridor ini layak secara ekonomi. Penelitian ini merekomendasikan tarif bus listrik perlu mempertimbangkan keseimbangan antara biaya operasional, daya beli masyarakat, dan keberlanjutan layanan sehingga dapat mendukung pengembangan transportasi publik yang efisien dan keberlanjutan di Kota Medan.

Kata kunci: Bus Listrik, Ability to Pay, willingness to Pay, Biaya Operasional Kendaraan, Net Present Value, Benefit Cost Ratio.

PENDAHULUAN

Transportasi berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat. Peningkatan kendaraan pribadi menyebabkan kemacetan dan emisi, sehingga pemerintah mendorong elektrifikasi transportasi melalui Perpres No. 55 Tahun 2019. Bus listrik menjadi alternatif transportasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

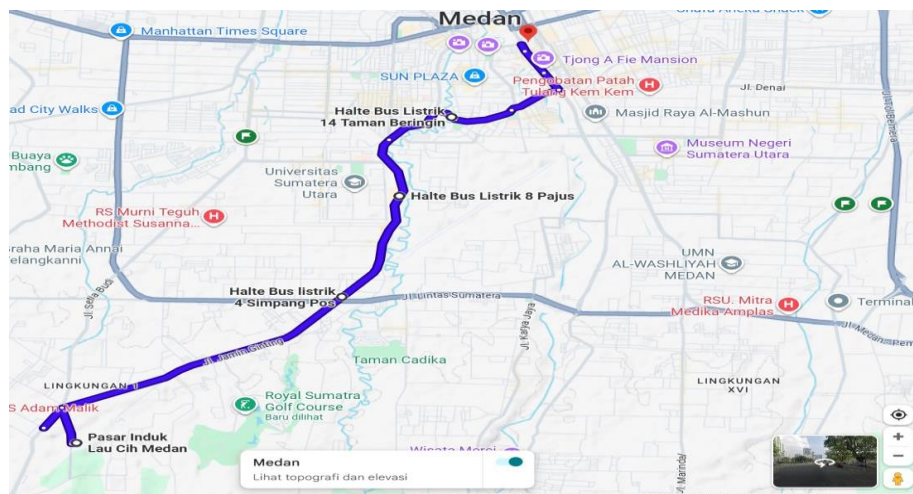
Kota Medan membutuhkan transportasi publik yang modern dan berkelanjutan. Koridor Tuntungan–Lapangan Merdeka dipilih karena menghubungkan kawasan permukiman dengan pusat kota dan memiliki kebutuhan mobilitas yang tinggi. Tarif bus listrik ditetapkan Rp5.000 untuk umum dan Rp3.000 untuk penumpang khusus.

Penetapan tarif perlu mempertimbangkan kemampuan dan kesediaan masyarakat membayar (ATP dan WTP). Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis tarif, ATP, WTP, serta kelayakan investasi Bus Listrik pada koridor Tuntungan–Lapangan Merdeka sebagai dasar kebijakan tarif yang terjangkau dan berkelanjutan.

METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini memfokuskan observasi pada trayek strategis yang menghubungkan kawasan Tuntungan di pinggiran kota dengan pusat aktivitas di Lapangan Merdeka. Pemilihan koridor ini didasari oleh profil rutenya yang



kompleks, mencakup transisi dari area pemukiman padat dan zona pendidikan menuju pusat bisnis serta transportasi di Kota Medan. Peta lokasi penelitian serta rute yang menjadi fokus dalam studi ini dapat dilihat pada gambar di bawah berikut:

Rute halte yang akan dilewati dalam koridor ini adalah Halte Simping Pasar Induk – Halte SMP 31 Medan – Halte Simping Adam Malik – Halte RS Bukit Permai – Halte GBI Jamin Ginting – Halte Diklat PKN Medan – Halte Simping Simalingkar – Halte Penerbangan – Halte Dharma Bakti – Halte Simping Pintu Air – Halte Simping Pos – Halte Simping Beringin – Halte Simping Harmonika – Halte Pajus – Halte SDN Jamin Ginting – Halte Simping Dr Mansyur – Halte Simping Wahid Hasyim – Halte Simping Monginsidi – Patimura 2 – Halte BPJS Ketenagakerjaan – Halte Taman Beringin – Halte Le Polonia – Halte Waspada – Halte Kesawan – Halte Lapangan Merdeka.

Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi pustaka dan penelitian lapangan.

a. Studi Pustaka (*Literature Review*)

Studi pustaka dilakukan dengan mempelajari penelitian terdahulu dan literatur yang relevan, khususnya mengenai Biaya Operasional Kendaraan (BOK), serta konsep Ability to Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP).

b. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Penelitian lapangan dilakukan untuk memperoleh data primer melalui:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan operator Bus Listrik di Lapangan Merdeka untuk memperoleh informasi terkait operasional bus.

2. Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada 350 pengguna Bus Listrik di halte maupun di dalam bus untuk memperoleh data mengenai kemampuan dan kesediaan membayar tarif.

3. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas operasional Bus Listrik pada Koridor Tuntungan–Lapangan Merdeka.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer diperoleh langsung dari lapangan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner, meliputi:

- a. Karakteristik responden
- b. Biaya Operasional Kendaraan (BOK)
- c. Data Ability to Pay (ATP)
- d. Data Willingness to Pay (WTP)

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Medan, meliputi:

- a. Jam operasional bus
- b. Jumlah penumpang rata-rata harian
- c. Ketentuan tarif yang berlaku

d. Rute Bus Listrik

Alat dan Bahan Penelitian**a. Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Bus Listrik sebagai objek penelitian.
2. Smartphone/kamera untuk dokumentasi.
3. GPS/aplikasi peta untuk menentukan rute dan jarak tempuh.
4. Alat tulis untuk mencatat data.
5. Laptop dan Microsoft Excel untuk mengolah data ATP, WTP, dan BOK.

b. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan meliputi:

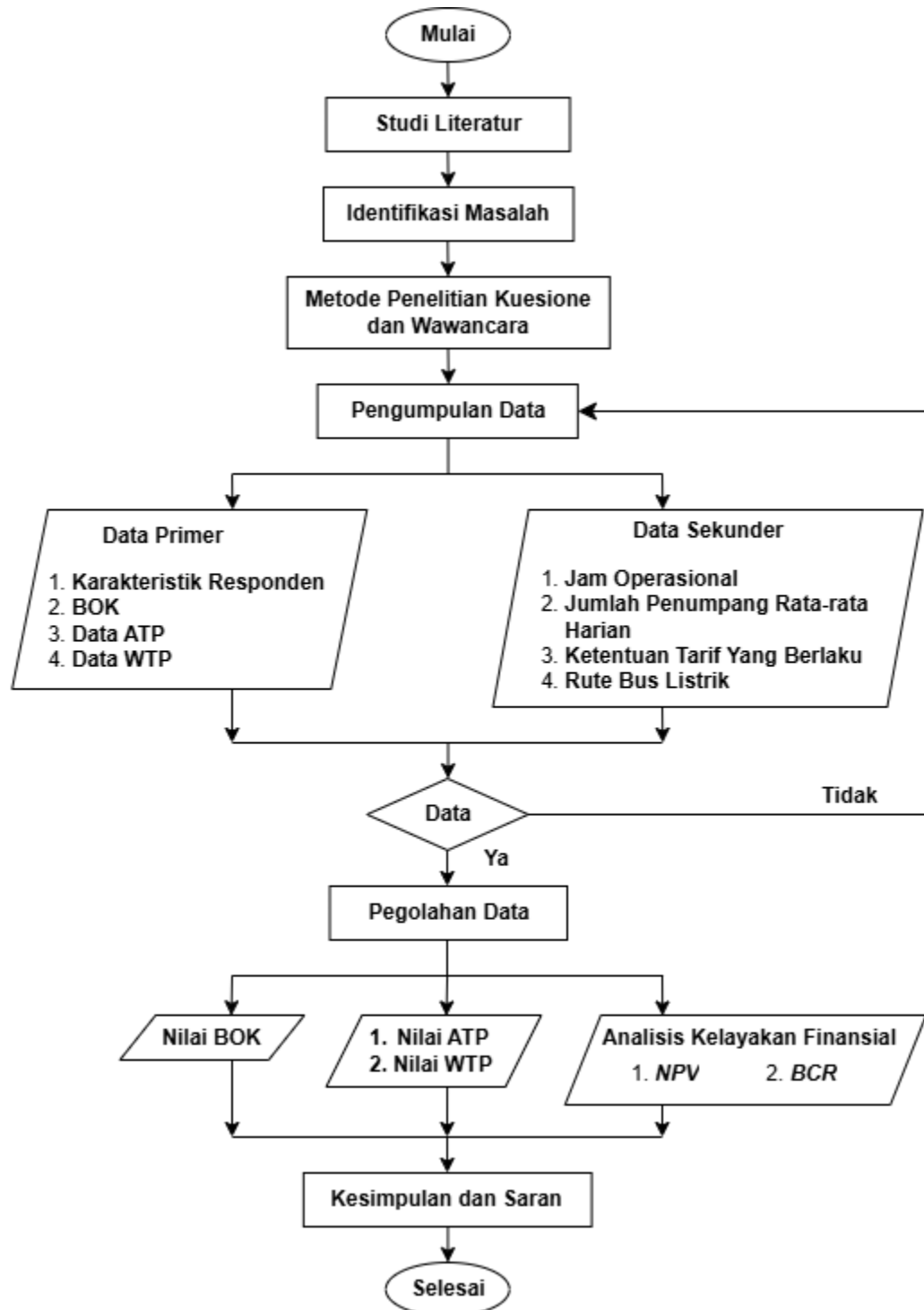
1. Kuesioner sebagai instrumen pengumpulan data responden.
2. Literatur dan jurnal sebagai bahan referensi penelitian.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini anatara lain sebagai berikut:

1. Mulai
2. Studi literatur
3. Identifikasi masalah
4. Pengumpulan data
5. Pengolahan data
6. Kesimpulan dan saran
7. Selesai.

Bagan Alur Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Slovin

Penentuan jumlah sampel penelitian menggunakan metode Slovin dengan populasi pengguna Bus Listrik Kota Medan yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Medan.

a. Analisis Kebutuhan Responden

1. Jumlah Populasi (N)

Data pengguna Bus Listrik diperoleh selama 7 hari, yaitu 1–7 Maret 2026, dengan rata-rata jumlah penumpang sebanyak 1.293 orang per hari (Dinas Perhubungan Kota Medan, 2026).

2. Jumlah Kebutuhan Responden

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{1293}{1 + (1293 \times 0,05^2)}$$

$$n = 306 \approx 350 \text{ responden}$$

Dengan tingkat kesalahan 5%, diperoleh **350 responden** dengan tingkat keakuratan **95%**.

b. Pembagian Jumlah Kuesioner

Tabel 1 Pembagian Jumlah Kuesioner

Langsung	Tidak Langsung
Metode Pengumpulan Data Langsung melalui wawancara yaitu membutuhkan sebanyak 263 sampel atau 75% dari total kebutuhan responden	Metode Pengumpulan Data Tidak Langsung melalui Google Form yaitu sebanyak 87 sampel atau 25% dari total kebutuhan responden

Sumber: Hasil Analisis Data (2026)

Karakteristik Bus dan Responden

a. Karakteristik Bus

Berdasarkan hasil penelitian di Dinas Perhubungan Kota Medan, diperoleh data karakteristik dan harga Bus Listrik tahun 2025 sebagai berikut.

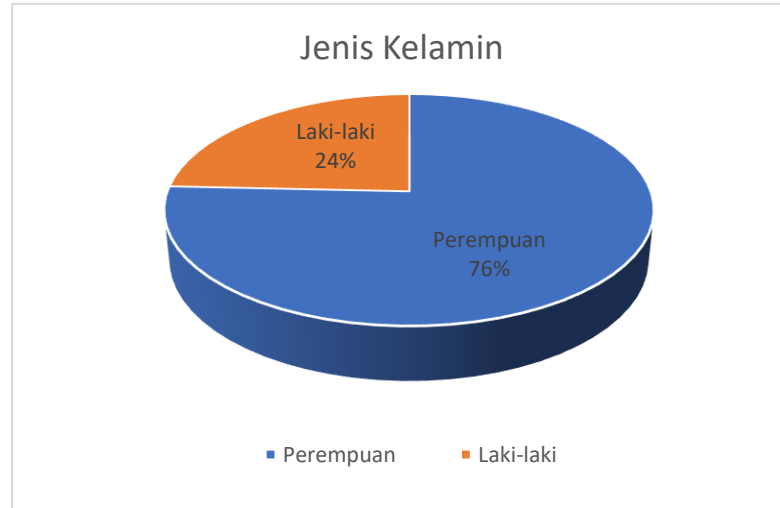
1. Jenis Armada : Higer Azure
2. Tahun Pembuatan : 2024
3. Kapasitas Baterai : 303 kWh
4. Maksimum Kecepatan : 80 Km/Jam
5. Pengisian Baterai selama 1 jam 20 menit.
6. Biaya Energi (Rp/Km) : Rp 1.300/km
7. Estimasi Umur Kendaraan : 10 Tahun
8. Harga Bus : Rp. 4.500.000.000.
9. Jenis Pelayanan : Angkutan Perkotaan
10. Kapasitas Penumpang : 52 orang

b. Analisis Karakteristik Responden

Analisis karakteristik responden dilakukan terhadap 350 pengguna Bus Listrik untuk mengetahui kemampuan dan kemauan membayar. Karakteristik yang dianalisis meliputi jenis kelamin, usia, pekerjaan, pendidikan, pendapatan, tujuan

dan frekuensi perjalanan, moda transportasi, pengeluaran, alasan penggunaan, serta tanggapan terhadap tarif dan pelayanan Bus Listrik.

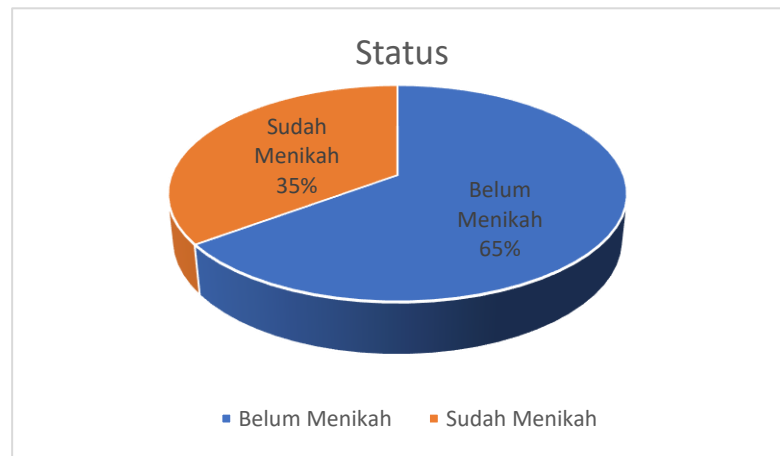
1. Jenis Kelamin



Gambar 1 Grafik Karakteristik Jenis Kelamin

Berdasarkan Gambar di atas, dari 350 responden, **76% merupakan perempuan dan 24% laki-laki**. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah responden perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki.

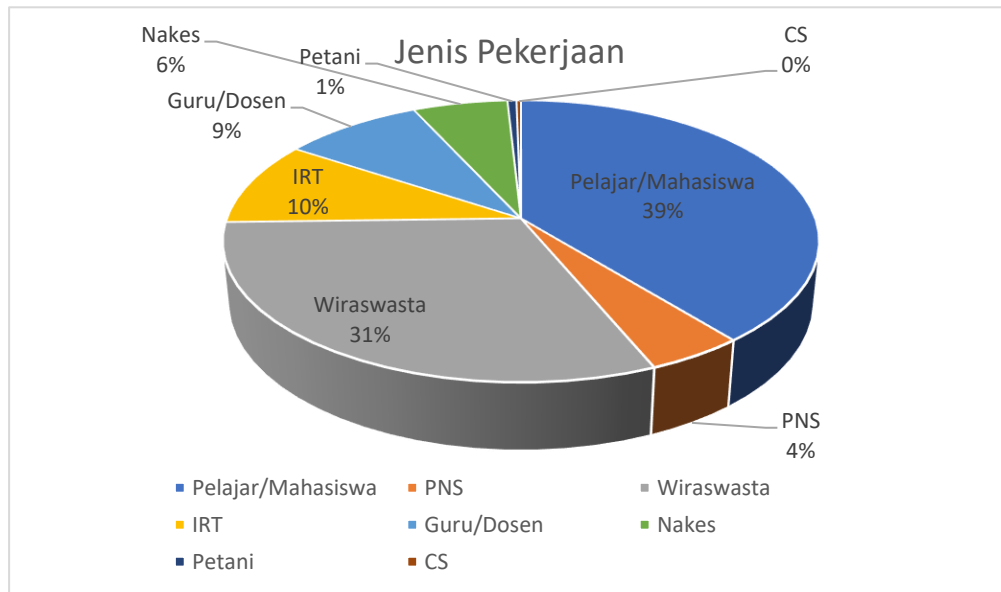
2. Status



Gambar 2 Grafik Karakteristik Status

Berdasarkan Gambar di atas, sebanyak 65% responden belum menikah dan 35% sudah menikah. Responden didominasi oleh kelompok yang belum menikah.

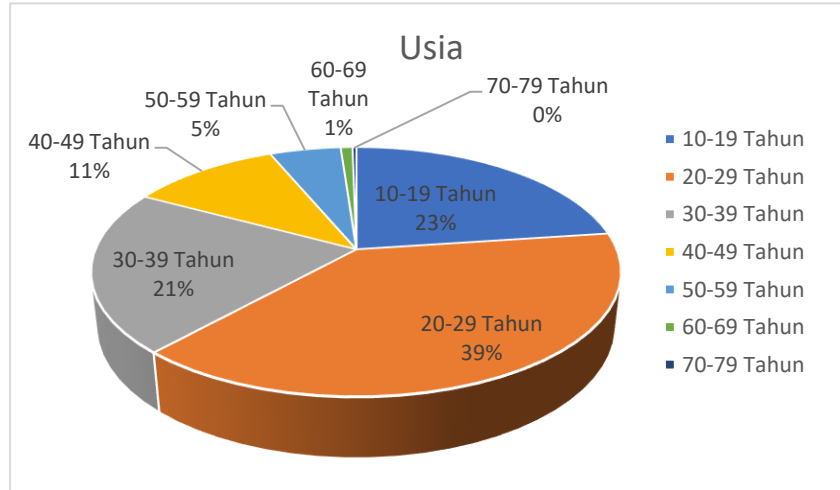
3. Jenis Pekerjaan



Gambar 3 Grafik Karakteristik Jenis Pekerjaan

Berdasarkan Gambar di atas, responden terdiri dari Pelajar/Mahasiswa 39%, PNS 4%, Wiraswasta 31%, IRT 10%, Guru/Dosen 9%, Nakes 6%, Petani 1%, dan CS 0%. Mayoritas responden merupakan Pelajar/Mahasiswa.

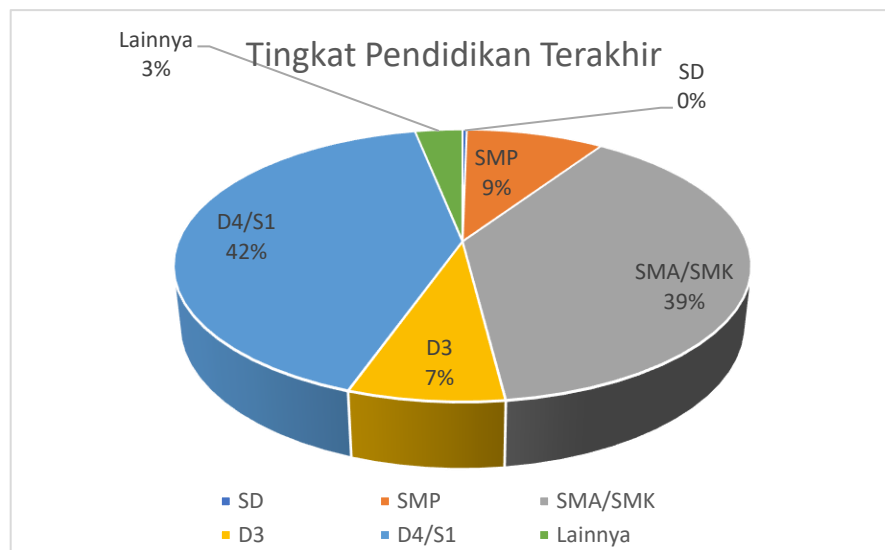
4. Usia



Gambar 4 Grafik Karakteristik Usia

Berdasarkan Gambar di atas, responden berusia 10–19 tahun sebesar 23%, 20–29 tahun 39%, 30–39 tahun 21%, 40–49 tahun 11%, 50–59 tahun 5%, 60–69 tahun 1%, dan 70–79 tahun 0%. Mayoritas responden berusia 20–29 tahun.

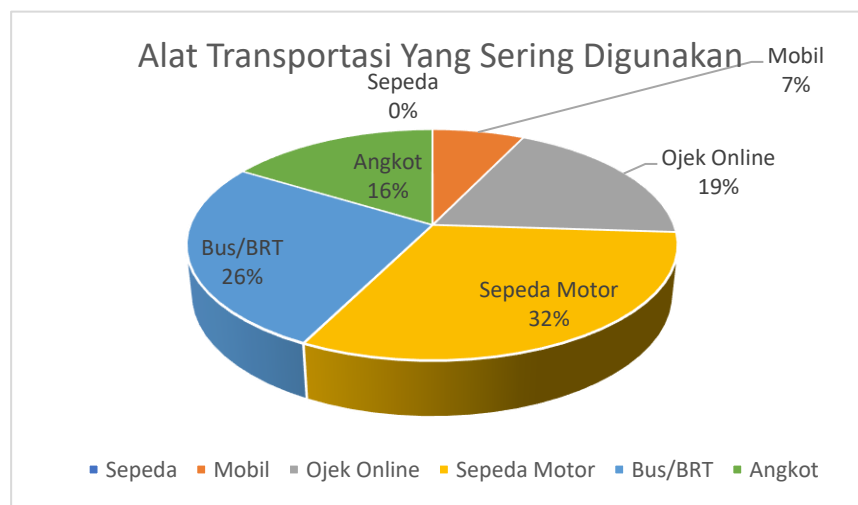
5. Tingkat Pendidikan Terakhir



Gambar 5 Grafik Karakteristik Tingkat Pendidikan Terakhir

Berdasarkan Gambar di atas, pendidikan responden terdiri dari SD 0%, SMP 9%, SMA/SMK 39%, D3 7%, D4/S1 42%, dan lainnya 3%. Mayoritas responden berpendidikan D4/S1.

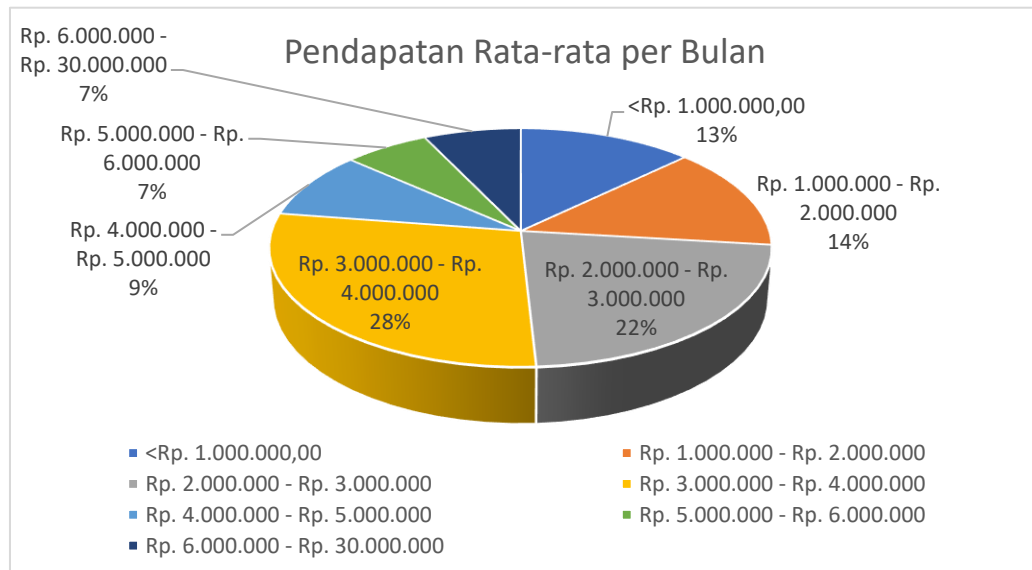
6. Alat Transportasi yang sering digunakan



Gambar 6 Grafik Alat Transportasi Yang Sering Digunakan

Berdasarkan Gambar di atas, responden menggunakan sepeda 0%, mobil 7%, ojek online 19%, sepeda motor 32%, Bus/BRT 26%, dan angkot 16%. Mayoritas menggunakan sepeda motor dan Bus/BRT.

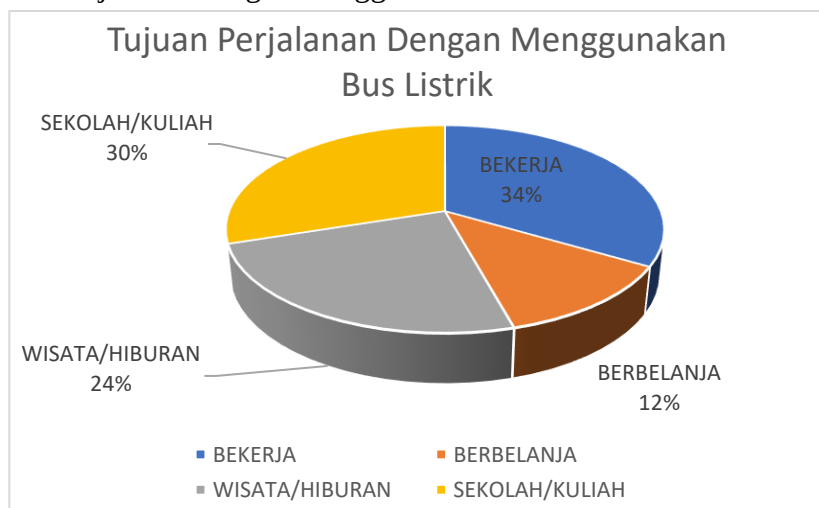
7. Pendapatan Rata-rata per Bulan



Gambar 7 Grafik Pendapatan Rata-rata per Bulan

Berdasarkan Gambar di atas, pendapatan responden kurang dari Rp1.000.000 sebesar 13%, Rp1.000.000–Rp2.000.000 sebesar 14%, Rp2.000.000–Rp3.000.000 sebesar 22%, Rp3.000.000–Rp4.000.000 sebesar 28%, Rp4.000.000–Rp5.000.000 sebesar 9%, Rp5.000.000–Rp6.000.000 sebesar 7%, dan Rp6.000.000–Rp30.000.000 sebesar 7%. Mayoritas responden berpendapatan Rp3.000.000–Rp4.000.000 per bulan.

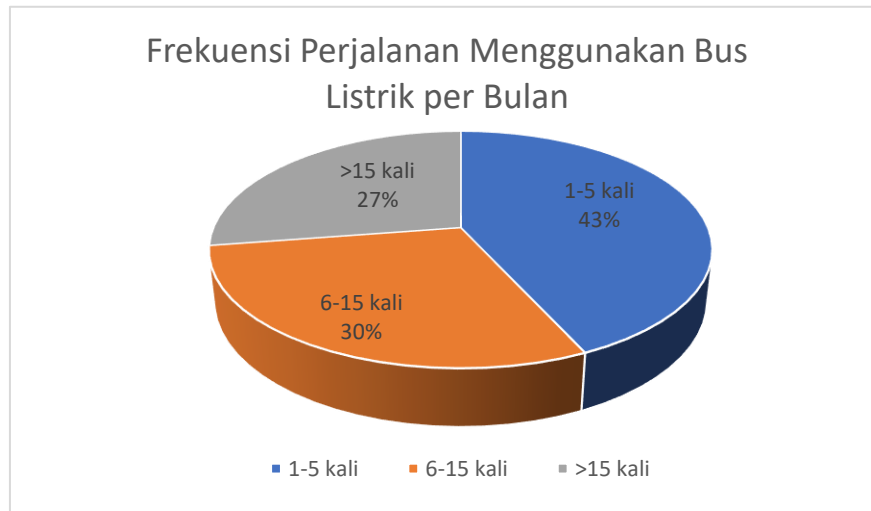
8. Tujuan Perjalanan dengan menggunakan Bus Listrik



Gambar 8 Grafik Tujuan Perjalanan Dengan Menggunakan Bus Listrik

Berdasarkan Gambar di atas, tujuan perjalanan responden meliputi bekerja 34%, berbelanja 12%, wisata/hiburan 24%, dan sekolah/kuliah 30%. Bus listrik digunakan untuk berbagai keperluan, terutama bekerja dan pendidikan.

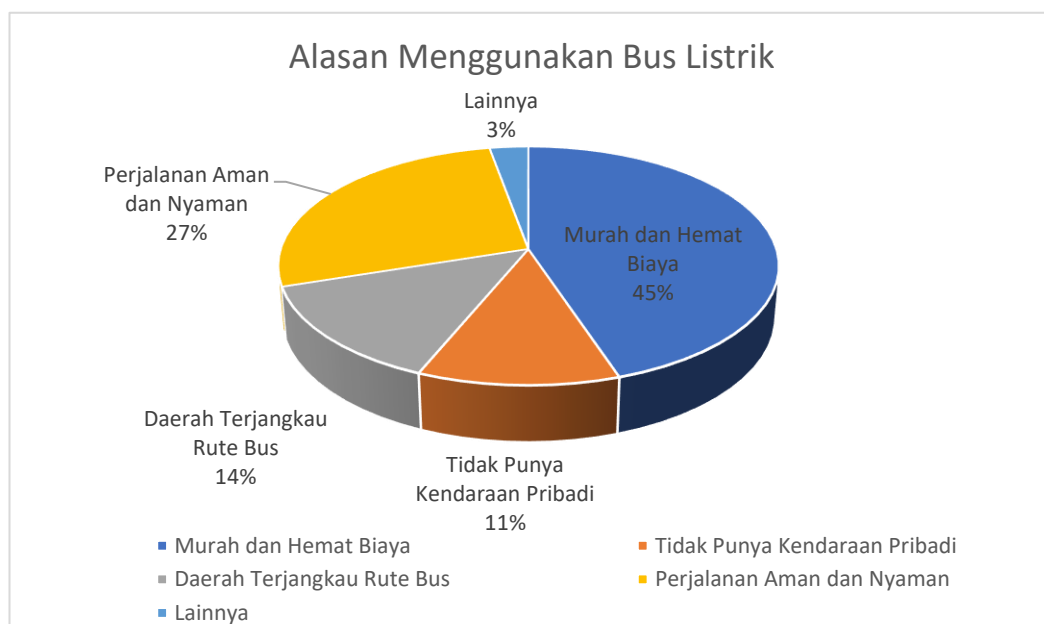
9. Frekuensi Perjalanan menggunakan Bus Listrik per Bulan



Gambar 9 Grafik Frekuensi Menggunakan Bus Listrik per Bulan

Berdasarkan Gambar di atas, frekuensi perjalanan responden 1–10 kali sebesar 43%, 11–20 kali sebesar 30%, dan 21–30 kali sebesar 27%. Mayoritas menggunakan bus listrik 1–10 kali per bulan, sehingga lebih banyak digunakan sebagai transportasi tambahan.

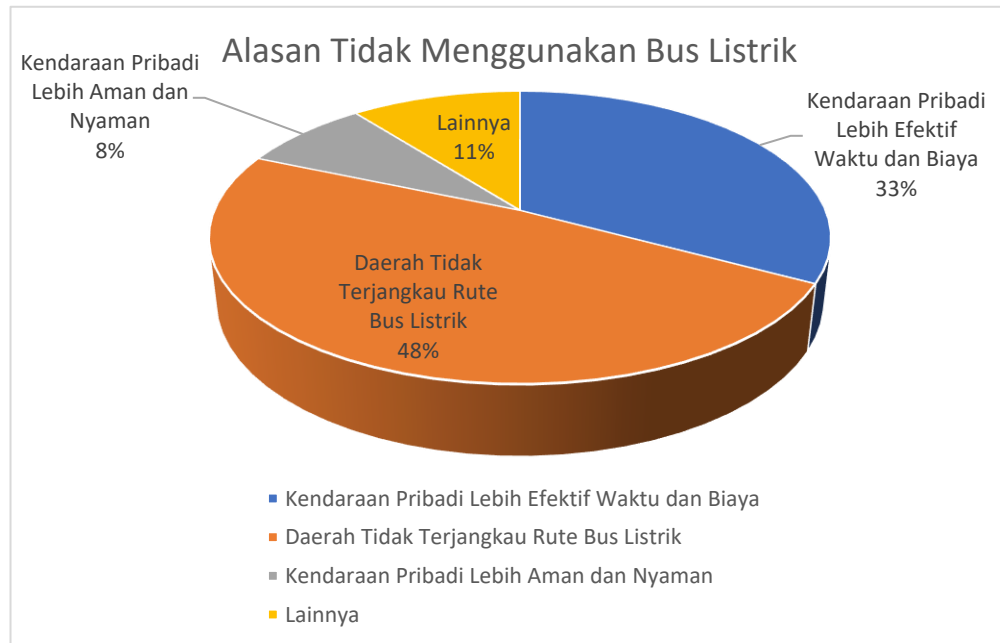
10. Alasan menggunakan Bus Listrik



Gambar 10 Grafik Alasan Menggunakan Bus Listrik

Berdasarkan Gambar di atas, alasan responden menggunakan bus listrik yaitu murah/hemat biaya 45%, tidak memiliki kendaraan pribadi 11%, rute terjangkau 14%, aman dan nyaman 27%, serta lainnya 3%. Alasan utama adalah efisiensi biaya.

11. Alasan Tidak Menggunakan Bus Listrik



Gambar 11 Grafik Alasan Tidak Menggunakan Bus Listrik

Berdasarkan Gambar di atas, alasan tidak menggunakan bus listrik yaitu rute tidak terjangkau 48%, kendaraan pribadi lebih efektif 33%, lebih aman dan nyaman 8%, serta lainnya 11%. Kendala utama penggunaan bus listrik adalah keterbatasan jangkauan rute.

Berdasarkan BPS Kota Medan (2025), jumlah penduduk Kecamatan Medan Tuntungan tahun 2024 mencapai 100.998 jiwa yang tersebar di 9 kelurahan. Sebagian penduduk bekerja sebagai petani (4,26%), PNS (7,07%), TNI/POLRI (1,03%), dan pekerjaan lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan karakteristik Medan Tuntungan sebagai wilayah transisi antara kawasan perkotaan dan suburban.

Biaya Operasional Kendaraan

1. Biaya Langsung

Perhitungan Jarak Tempuh Operasional

Jarak tempuh operasional Bus Listrik dihitung berdasarkan jumlah perjalanan (rit) sebagai berikut:

1. Jarak tempuh per rit = 35,45 km.
2. Jumlah perjalanan = 5 rit/hari.
3. Jarak tempuh per hari = $35,45 \times 5 = 177$ km/hari.
4. Jarak tempuh per bulan = $177 \times 30 = 5.310$ km/bulan.
5. Jarak tempuh per tahun = $5.310 \times 12 = 63.720$ km/tahun.

A. Biaya Penyusutan atau Depresiasi

Harga kendaraan = Rp. 4.500.000.000
 Nilai residu = 20% dari harga kendaraan
 = $20\% \times 4.500.000.000$
 = Rp. 900.000.000

Kemudian menghitung biaya penyusutan dengan menggunakan rumus (2).

Biaya Penyusutan =
$$\frac{\text{Harga kendaraan (Rp)} - \text{Nilai residu}}{\text{Masa penyusutan}}$$

$$= \frac{Rp.4.500.000.000 - Rp.900.000.000}{10}$$

$$= Rp. 360.000.000,00$$

$$\text{Biaya Penyusutan/Bus/Km} =$$

$$\frac{(\text{Harga kendaraan (Rp)} - (\text{Nilai residu} \times \text{Harga Kendaraan}))}{(\text{Km-Tempuh/tahun} \times \text{Masa penyusutan})}$$

$$= \frac{(Rp.4.500.000.000 - (20\% \times Rp.4.500.000.000))}{(63.720 \times 10)}$$

$$= \frac{(Rp.4.500.000.000 - (20\% \times Rp.4.500.000.000))}{(63.720 \times 10)}$$

$$= Rp 5.649,72/\text{bus}/\text{km}$$

B. Biaya awak kendaraan

Gaji Supir/Tahun

$$= Rp. 4.800.000/\text{Bulan} \times 12$$

$$= Rp. 57.600.000/\text{Tahun}$$

Biaya Awak Kendaraan

$$= \frac{\text{Biaya awak bus per tahun}}{\text{Kilometer tempuh per tahun}} \text{ (Rumus 3)}$$

$$= \left(\frac{Rp.57.600.000}{63.720} \right)$$

$$= Rp. 903,95/\text{bus}/\text{km}$$

C. Biaya Listrik

$$\text{Biaya Listrik} = \text{Konsumsi energi kendaraan listrik} \left(\frac{kWh}{km} \right) \times$$

$$\text{Harga listrik per kWh (Rp/kWh) (Rumus 4)}$$

$$= 1,2 \times Rp. 1.300$$

$$= Rp. 1.560/\text{bus}/\text{km}$$

D. Biaya Ban

Biaya Ban didapat dari hasil wawancara dengan Dinas Perhubungan Kota Medan.

$$\text{Jumlah ban yang digunakan} = 6$$

$$\text{Daya tahan ban} = 35.450 \text{ km}$$

$$\text{Km-tempuh kendaraan/Tahun} = 63.720 \text{ km}$$

$$\text{Harga ban/buah} = Rp. 3.700.000/\text{buah}$$

$$\text{Ban diganti/Tahun} = 63.720 \text{ km} : 35.450 \text{ km}$$

$$= 1,8 \text{ kali/tahun}$$

$$\text{Sehingga, Biaya ban kendaraan/Tahun} = Rp. 39.960.000/\text{kend}/\text{tahun}$$

$$BB = \frac{1}{\text{Daya tempuh}} \times \text{Jumlah pemakaian ban} \times \text{Harga ban per unit (Rumus 5)}$$

$$\text{Biaya ban/bus/km} = (6 \times 3.700.000) : 35.450 \text{ km}$$

$$= Rp. 626,23/\text{bus}/\text{km}$$

E. Biaya STNK

$$\begin{aligned}\text{Biaya STNK} &= \text{Rp. 2.000.000} \\ &= \text{Rp. 2.000.000} : 63.720 \text{ km} \\ &= \text{Rp. 31,38/bus/km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{F. Biaya KIR} &= \text{Rp. 61.500,-/6 bulan} \\ &= \text{Rp. 123.000/tahun} \\ &= \text{Rp. 123.000} / 63.720 \text{ km} \\ &= \text{Rp. 1,93/bus/km}\end{aligned}$$

G. Biaya Perawatan dan Pemeliharaan

1. Service Kecil (dilakukan setiap 5.000 km)

$$\begin{aligned}\text{Gemuk sasis ringan} &= \text{Rp. 533.952} \\ \text{Filter Kabin AC} &= \text{Rp. 154.500} \\ \text{Pemeriksaan sistem kelistrikan ringan} &= \text{Rp. 206.000} \\ \text{Update diagnostic software} &= \text{Rp. 515.000} \\ \text{Total Biaya Service} &= \text{Rp. 1.409.452}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Service Kecil} &= \frac{\text{Biaya service kecil}}{\text{km}} \text{ (Rumus 7)} \\ &= \frac{1.409.452}{5000} \\ &= \text{Rp. 281,90/bus/km}\end{aligned}$$

2. Service Besar (dilakukan setiap 15.000 km)

$$\begin{aligned}\text{Kalibrasi inverter + kontrol drive} &= \text{Rp. 772.500} \\ \text{Pengujian modul baterai} &= \text{Rp. 1.030.000} \\ \text{Pemeriksaan sistem pendingin motor &\& baterai} = \text{Rp. 515.000} \\ \text{Minyak rem} &= \text{Rp. 103.000} \\ \text{Gear oli (reduksi)} &= \text{Rp. 206.000} \\ \text{Biaya lainnya} &= \text{Rp. 1.545.000} \\ \text{Total biaya service} &= \text{Rp. 4.171.500}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya Service Besar} &= \frac{\text{Biaya service besar}}{\text{km}} \text{ (Rumus 8)} \\ &= \frac{4.171.500}{15000} \\ &= \text{Rp. 278,10/bus/km}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{3. Biaya Pemeliharaan} &= \frac{\text{Biaya service kecil(Rp)}}{\text{Biaya service besar(Rp)}} \\ &= \frac{\text{Rp. 281,90}}{\text{Rp. 278,10}} \\ &= \text{Rp. 1,014/bus/km}\end{aligned}$$

4. Biaya Pemeriksaan Umum

$$\begin{aligned}\text{Km-tempuh kendaraan/Tahun} &= 63.720 \text{ km} \\ \text{Major Repair Sistem Penggerak (300.000 km)} &= \text{Rp. 46.350.000} \\ &= \frac{63.720}{300.000} \times \text{Rp. 46.350.000} \\ &= \text{Rp. 9.844.740/bus/tahun} \\ \text{Biaya Pemeriksaan} &= \frac{9.844.740}{63.720}\end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 154,5/\text{bus/km}$$

2. Biaya Tidak Langsung

A. Izin Usaha

$$\text{Izin Usaha/Tahun} = \text{Rp. } 2.060.000$$

$$\text{Izin Usaha} = \frac{\text{Biaya izin usaha per tahun (Rp)}}{\text{km tempuh per tahun (km)}} \text{ (Rumus 9)}$$

$$\begin{aligned} \text{Izin usaha/bus/km} &= \frac{2.060.000}{63.720} \\ &= \text{Rp. } 32,33/\text{bus/km} \end{aligned}$$

B. Izin Trayek

$$\text{Izin Trayek/Tahun} = \text{Rp. } 5.150.000/5 \text{ tahun}$$

$$= \text{Rp. } 1.030.000/\text{tahun}$$

$$\text{Izin Trayek} = \frac{\text{Biaya izin trayek per tahun (Rp)}}{\text{km tempuh per tahun (km)}} \text{ (Rumus 10)}$$

$$\begin{aligned} \text{Izin trayek/bus/km} &= \frac{1.030.000}{63.720} \\ &= \text{Rp. } 16,16/\text{bus/km} \end{aligned}$$

C. Pajak Perusahaan

$$\text{Pajak Perusahaan/Tahun} = \text{Rp. } 1.751.000/\text{tahun}$$

$$\text{Pajak Perusahaan} = \frac{\text{Biaya pajak perusahaan (Rp)}}{\text{km tempuh per tahun (km)}} \text{ (Rumus 11)}$$

$$\begin{aligned} \text{Pajak perusahaan/bus/km} &= \frac{1.751.000}{63.720} \\ &= \text{Rp. } 27,48/\text{bus/km} \end{aligned}$$

3. Biaya Tidak Terduga/Tahun

$$\text{Biaya Tidak Terduga} = (5\% \times \text{Biaya langsung}) \text{ (Rumus 12)}$$

$$= (5\% \times \text{Rp. } 9.488,72)$$

$$= \text{Rp. } 474,44/\text{bus/km}$$

Sehingga, dapat dilihat rekapitulasi biaya operasional kendaraan pada Bus Listrik pada tabel dibawah ini.

Tabel 2 Rekapitulasi Biaya Operasional Kendaraan Bus Listrik

No	Komponen Biaya	Rp/bus-km
Biaya Langsung		
1	Biaya Penyusutan	Rp 5.649,72
2	Biaya Awak Kendaraan	Rp 903,95
3	Biaya Listrik	Rp 1.560,00
4	Biaya Ban	Rp 626,23
5	Biaya STNK	Rp 31,38
6	Biaya KIR	Rp 1,93
7	Service Kecil	Rp 281,90
8	Service Besar	Rp 278,10
9	Biaya Pemeliharaan	Rp 1,01
10	Biaya Pemeriksaan Umum	Rp 154,50
	JUMLAH	Rp 9.488,72
Biaya Tidak Langsung		
11	Izin Usaha	Rp 32,33
12	Izin Trayek	Rp 16,16
13	Pajak Perusahaan	Rp 27,48
	JUMLAH	Rp 75,97
Biaya Tidak Terduga		
14	Biaya Tidak Terduga	Rp 474,44
	JUMLAH	Rp 474,44
	Biaya Operasional	Rp 10.039,13

Sumber: Hasil Analisis Penelitian

Kemampuan Membayar (Ability to Pay)

Ability to Pay (ATP) digunakan untuk mengetahui kemampuan masyarakat dalam membayar tarif transportasi berdasarkan kondisi ekonominya. Perhitungan ATP meliputi pendapatan bulanan, pengeluaran transportasi, biaya bus listrik, dan frekuensi penggunaan per bulan.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Kemampuan Membayar (Ability to Pay)

No	Jenis Pekerjaan	Pendapatan per Bulan	Biaya Transportasi	Persentase Biaya Bus Listrik	Frekuensi Trip	ATP
		(Rp)	(%)	(%)	(kali)	
		(Ix)	(Pp)	(Pt)	(Tr)	
1	2	3	4	5	6	7=(3*4*5)/6
1	Pelajar/Mahasiswa	Rp 1.603.576,64	14,12	3,06	9,82	Rp 705,56
2	PNS	Rp 4.265.625,00	8,69	1,32	11,25	Rp 434,93
3	Wiraswasta	Rp 4.350.185,18	8,9	1,01	8,8	Rp 444,36
4	IRT	Rp 3.461.176,47	9,05	0,94	6,47	Rp 455,09
5	Guru/Dosen	Rp 3.596.774,19	13,32	1,37	9,84	Rp 667,03
6	Nakes	Rp 3.604.761,91	10,56	1,32	9,52	Rp 527,81
7	Petani	Rp 4.050.000,00	20,99	0,62	5	Rp 1.054,12
8	CS	Rp 1.350.000,00	14,81	5,56	15	Rp 741,09
Nilai ATP Rata-rata						Rp 628,75

Berdasarkan Tabel di atas, data yang digunakan meliputi rata-rata pendapatan, persentase pengeluaran transportasi, persentase biaya bus listrik, dan frekuensi penggunaan per bulan. Perhitungan ATP Pelajar/Mahasiswa dilakukan dengan langkah berikut:

1. Pendapatan bulanan diperoleh dari rata-rata hasil kuesioner.

2. Persentase biaya transportasi dihitung dari pengeluaran transportasi dibandingkan pendapatan.
3. Persentase biaya bus listrik dihitung berdasarkan frekuensi penggunaan $\times$ tarif Rp5.000.
4. Frekuensi perjalanan diperoleh dari rata-rata penggunaan bus listrik per bulan.
5. Nilai ATP dihitung berdasarkan data tersebut.

$$ATP = \frac{\text{penghasilan per bulan} \times \% \text{ biaya transportasi per bulan} \times \% \text{ biaya BL per bulan}}{\text{Frekuensi penggunaan BL per bulan}}$$

(Rumus13)

$$ATP = \frac{Rp.1.603.576,64 \times 14,12\% \times 3,06\%}{9,82}$$

$$= Rp. 705,56$$

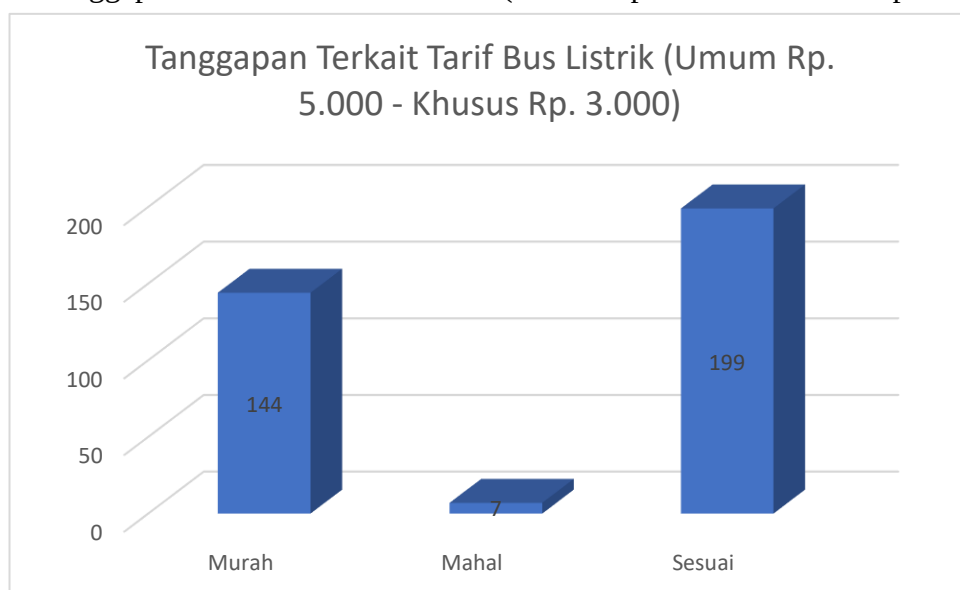
Meskipun petani mencapai 4,26% dari penduduk Medan Tuntungan, pendapatan terendah terdapat pada pelajar/mahasiswa dan CS. Kelompok petani hanya 1% dari sampel sehingga belum mewakili secara statistik.

Keinginan Membayar (Willingness to Pay)

WTP menunjukkan kesediaan responden membayar tarif Bus Listrik sesuai manfaat dan kondisi ekonominya.

a. Taksiran Tarif Pelayanan dari Responden

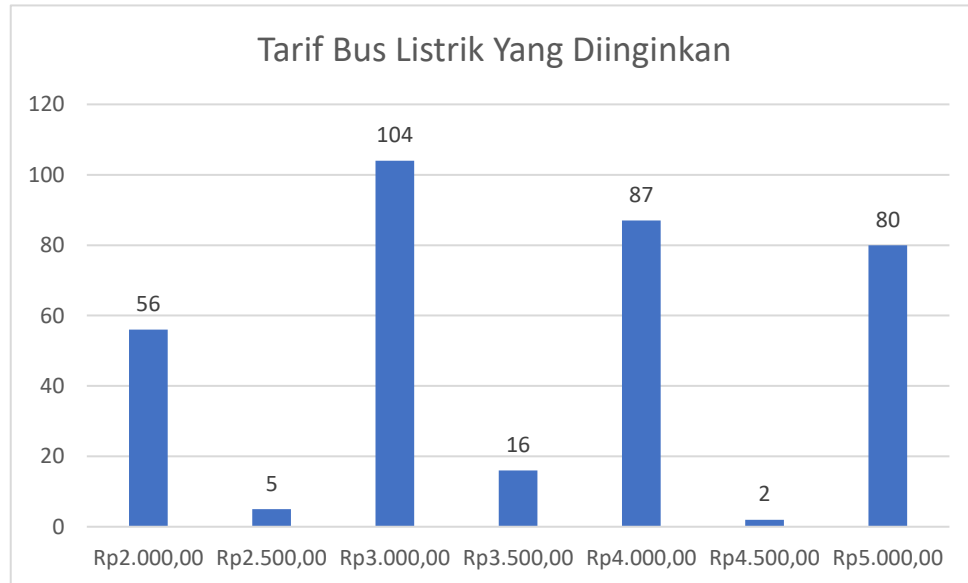
1. Tanggapan terkait Tarif Bus Listrik (Umum Rp. 5.000 – Khusus Rp. 3.000)



Gambar 12 Grafik Tanggapan Penumpang Terkait Tarif Bus Listrik

Berdasarkan Gambar di atas, sebanyak 56,86% responden menilai tarif sesuai, 41,14% menilai murah, dan 2% menilai mahal. Hal ini menunjukkan tarif bus listrik cukup diterima masyarakat.

2. Tarif yang diinginkan untuk Bus Listrik



Gambar 13 Grafik Tarif Bus Listrik Yang Diinginkan Penumpang

Berdasarkan Gambar di atas, tarif yang dipilih responden adalah Rp2.000 (56 orang), Rp2.500 (5 orang), Rp3.000 (104 orang), Rp3.500 (16 orang), Rp4.000 (87 orang), Rp4.500 (2 orang), dan Rp5.000 (80 orang). Mayoritas memilih tarif Rp3.000.

b. Kemauan Membayar (Willingness to Pay) Bus Listrik

Besaran WTP dihitung berdasarkan hasil kuesioner menggunakan rumus (14) dan disajikan pada Tabel di bawah.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Kemauan Membayar (Willingness to Pay) Bus Listrik

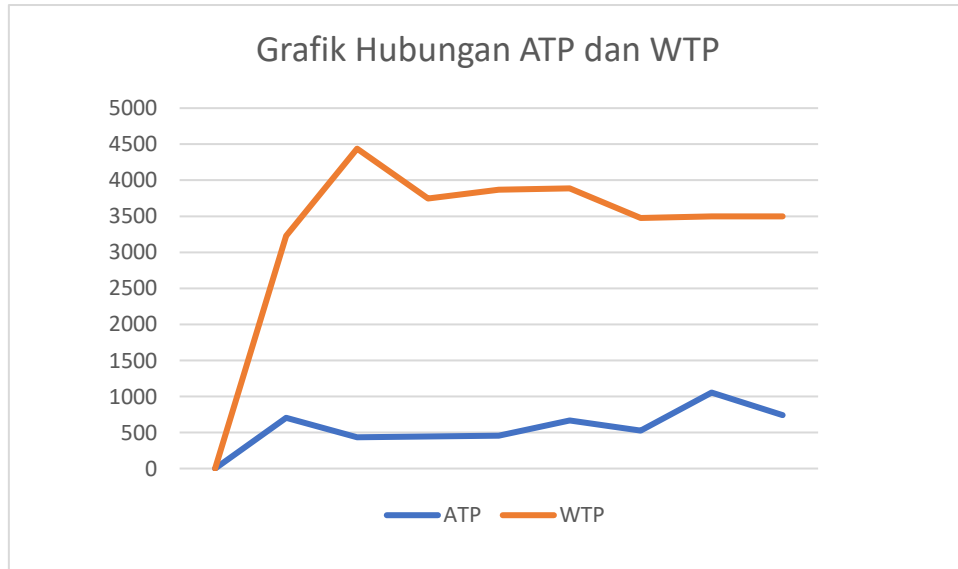
No	Jenis Pekerjaan		Willingness to Pay							Total
			Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	Rp	
			Rp 2.000	Rp 2.500	Rp 3.000	Rp 3.500	Rp 4.000	Rp 4.500	Rp 5.000	
1	Pelajar/Mahasiswa	Jumlah	33	3	52	7	22	0	20	137
		%	9,43	0,86	14,86	2,00	6,29	0,00	5,71	39,14
2	PNS	Jumlah	0	0	1	0	7	0	8	16
		%	0	0	0,29	0	2	0	2,29	4,57
3	Wiraswasta	Jumlah	14	2	28	5	24	2	33	108
		%	4	0,57	8	1,43	6,86	0,57	9,43	30,86
4	IRT	Jumlah	2	0	9	1	13	0	9	34
		%	0,57	0	2,57	0,29	3,71	0	2,57	9,71
5	Guru/Dosen	Jumlah	3	0	9	0	11	0	5	31
		%	0,86	0	2,57	0	3,14	0	2,29	8,86
6	Nakes	Jumlah	3	0	5	2	10	0	1	21
		%	0,86	0	1,43	0,57	2,86	0	0,29	6
7	Petani	Jumlah	1	0	0	0	0	0	1	2
		%	0,29	0	0	0	0	0	0,29	0,57
8	CS	Jumlah	0	0	0	1	0	0	0	1
		%	0	0	0	0,29	0	0	0	0,29
Total			56	5	104	16	87	2	80	350
			16,00	1,43	29,71	4,57	24,86	0,57	22,86	100,00

Berdasarkan Tabel di atas, responden memilih tarif Rp2.000–Rp5.000. Pada kategori Pelajar/Mahasiswa, dari 137 responden, pilihan terbanyak adalah Rp3.000 sebanyak 52 orang. Nilai WTP dihitung berdasarkan data tersebut.

1. Kemauan membayar (WTP) rata-rata kategori Pelajar/Mahasiswa.

$$\begin{aligned} \text{WTP Jenis Pekerjaan} &= \frac{\sum(\text{tarif yang dipilih} \times \text{jumlah responden tiap opsi})}{\text{jumlah seluruh responden per jenis pekerjaan}} \quad (\text{Rumus 15}) \\ &= \frac{(33 \times \text{Rp.2.000}) + (3 \times \text{Rp.2.500}) + (52 \times \text{Rp.3.000}) + (7 \times \text{Rp.3.500}) + (22 \times \text{Rp.4.000}) + (0 \times \text{Rp.4.500}) + (20 \times \text{Rp.5.000})}{137} \\ &= \text{Rp. 3.226,28} \end{aligned}$$

Hubungan Nilai ATP dan WTP

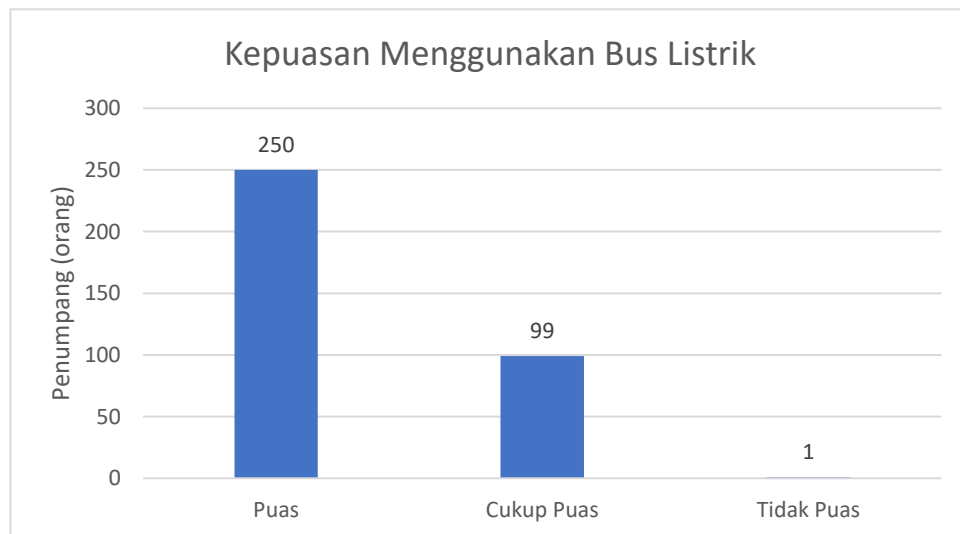


Gambar 14 Grafik Hubungan ATP dan WT

Berdasarkan Gambar di atas, nilai ATP seluruh responden lebih rendah daripada WTP ($ATP < WTP$). Hal ini menunjukkan kemampuan membayar belum sesuai dengan keinginan membayar. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan tarif yang terjangkau, seperti tarif khusus atau subsidi, serta peningkatan kualitas pelayanan untuk mendukung penggunaan bus listrik.

Kepuasan Pelayanan Bus Listrik

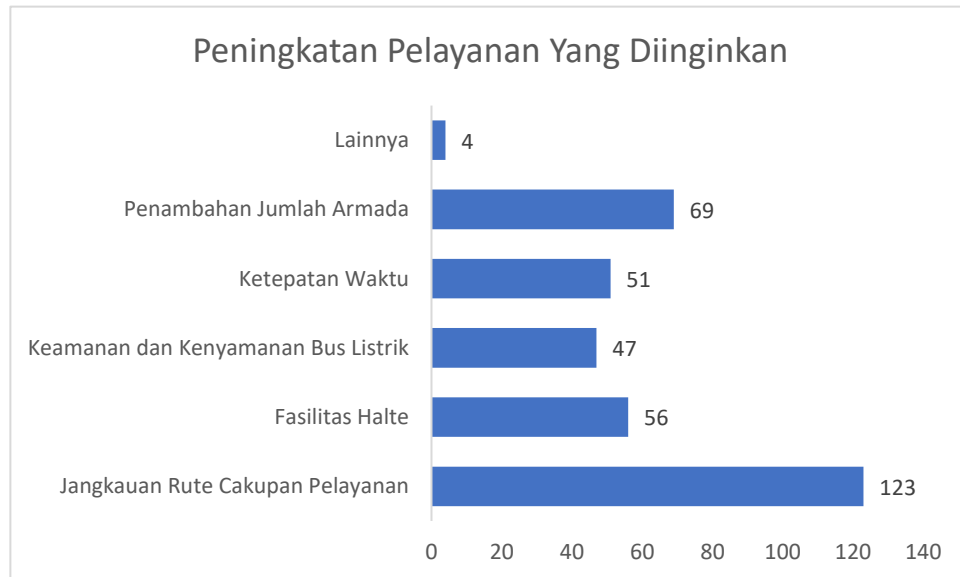
1. Kepuasan Menggunakan Bus Listrik



Gambar 15 Grafik Kepuasan Menggunakan Bus Listrik

Berdasarkan hasil survei pada Gambar 4.15, sebanyak 71,43% (250 penumpang) merasa puas, 28,29% (99 penumpang) cukup puas, dan 0,28% (1 penumpang) tidak puas.

2. Peningkatan Pelayanan yang diinginkan



Gambar 16 Grafik Peningkatan Pelayanan Yang Diinginkan

Berdasarkan Gambar di atas, peningkatan pelayanan yang paling banyak diinginkan adalah perluasan jangkauan rute sebesar 35,14% (123 penumpang), fasilitas halte 16% (56), penambahan armada 19,71% (69), ketepatan waktu 14,57% (51), keamanan dan kenyamanan 13,43% (47), serta lainnya 1,14% (4). Hasil ini menunjukkan beberapa aspek pelayanan yang perlu ditingkatkan.

Kelayakan Investasi

Studi ini memproyeksikan investasi selama 15 tahun, yaitu 2026–2041, dengan mempertimbangkan jumlah penumpang, tarif, dan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) Bus Listrik.

Tabel 5 Kelayakan Investasi

No	Tahun	Kenaikan Jumlah Penumpang/Tahun	Tarif	Pendapatan	Pengeluaran/Tahun BOK	Keuntungan	PV	PV BENEFIT	PV COST
0	2021	316640,91	Rp 5.000	Rp 1.583.204.529	Rp 526.277.313	Rp 1.056.927.216	Rp 1.056.927.216	Rp 1.583.204.529	Rp 526.277.313
1	2022	332472,95	Rp 5.000	Rp 1.662.364.755	Rp 552.591.179	Rp 1.109.773.576	Rp 965.020.501	Rp 1.445.534.570	Rp 480.514.069
2	2023	349096,60	Rp 5.000	Rp 1.745.482.993	Rp 580.220.738	Rp 1.165.262.255	Rp 881.105.675	Rp 1.319.835.912	Rp 438.730.237
3	2024	366551,43	Rp 5.000	Rp 1.832.757.143	Rp 609.231.775	Rp 1.223.525.368	Rp 804.487.790	Rp 1.205.067.572	Rp 400.579.781
4	2025	384879	Rp 5.000	Rp 1.924.395.000	Rp 639.693.364	Rp 1.284.701.636	Rp 734.532.330	Rp 1.100.279.087	Rp 365.746.757
5	2026	404122,95	Rp 5.000	Rp 2.020.614.750	Rp 671.678.032	Rp 1.348.936.718	Rp 670.659.954	Rp 1.004.602.645	Rp 333.942.691
6	2027	424329,10	Rp 5.000	Rp 2.121.645.488	Rp 705.261.933	Rp 1.416.383.554	Rp 612.341.697	Rp 917.245.893	Rp 304.904.196
7	2028	445545,55	Rp 5.000	Rp 2.227.727.762	Rp 740.525.030	Rp 1.487.202.732	Rp 559.094.593	Rp 837.485.381	Rp 278.390.788
8	2029	467822,83	Rp 5.000	Rp 2.339.114.150	Rp 777.551.282	Rp 1.561.562.868	Rp 510.477.672	Rp 764.660.565	Rp 254.182.893
9	2030	491213,97	Rp 5.000	Rp 2.456.069.857	Rp 816.428.846	Rp 1.639.641.012	Rp 466.088.309	Rp 698.168.342	Rp 232.080.033
10	2031	515774,67	Rp 5.000	Rp 2.578.873.350	Rp 857.250.288	Rp 1.721.623.062	Rp 425.558.891	Rp 637.458.051	Rp 211.899.160
11	2032	541563,40	Rp 5.000	Rp 2.707.817.018	Rp 900.112.802	Rp 1.807.704.216	Rp 388.553.770	Rp 582.026.916	Rp 193.473.147
12	2033	568641,57	Rp 5.000	Rp 2.843.207.869	Rp 945.118.442	Rp 1.898.089.426	Rp 354.766.485	Rp 531.415.880	Rp 176.649.395
13	2034	597073,65	Rp 5.000	Rp 2.985.368.262	Rp 992.374.365	Rp 1.992.993.898	Rp 323.917.226	Rp 485.205.804	Rp 161.288.578
14	2035	626927,34	Rp 5.000	Rp 3.134.636.675	Rp 1.041.993.083	Rp 2.092.643.593	Rp 295.750.511	Rp 443.013.995	Rp 147.263.484
15	2036	658273,70	Rp 5.000	Rp 3.291.368.509	Rp 1.094.092.737	Rp 2.197.275.772	Rp 270.033.075	Rp 404.491.039	Rp 134.457.964
16	2037	691187,39	Rp 5.000	Rp 3.455.936.935	Rp 1.148.797.374	Rp 2.307.139.561	Rp 246.551.938	Rp 369.317.905	Rp 122.765.967
17	2038	725746,76	Rp 5.000	Rp 3.628.733.781	Rp 1.206.237.242	Rp 2.422.496.539	Rp 225.112.639	Rp 337.203.304	Rp 112.090.665
18	2039	762034,09	Rp 5.000	Rp 3.810.170.470	Rp 1.266.549.105	Rp 2.543.621.366	Rp 205.537.627	Rp 307.881.278	Rp 102.343.651
19	2040	800135,80	Rp 5.000	Rp 4.000.678.994	Rp 1.329.876.560	Rp 2.670.802.434	Rp 187.664.790	Rp 281.108.993	Rp 93.444.203
20	2041	840142,59	Rp 5.000	Rp 4.200.712.944	Rp 1.396.370.388	Rp 2.804.342.556	Rp 171.346.112	Rp 256.664.733	Rp 85.318.620
				Rp 56.550.881.234	Rp 18.798.231.876	Rp 35.638.794.927	Rp 10.355.528.800	Rp 15.511.872.391	Rp 5.156.343.591

$$NPV = \sum PV - \text{Investasi Awal}$$

$$= \text{Rp. } 10.355.528.800 - 4.500.000.000$$

$$NPV = \text{Rp. } 5.855.528.800$$

$$BCR = \frac{\sum PV \text{ Benefit}}{\sum PV \text{ Cost} + \text{Investasi Awal}}$$

$$= \frac{\text{Rp. } 15.511.872.391}{\text{Rp. } 5.156.343.591 + 4.500.000.000}$$

$$BCR = 1,606391927$$

Berdasarkan Tabel di atas, jumlah penumpang tahun 2026 ditetapkan berdasarkan rata-rata penumpang Bus Listrik. Proyeksi sebelum dan setelah 2026 disesuaikan sebesar 5%. Pendapatan tahunan dihitung dari jumlah penumpang dikalikan tarif, sedangkan pengeluaran berdasarkan BOK tahunan yang disesuaikan 5%. Keuntungan diperoleh dari selisih pendapatan dan pengeluaran setiap tahun.

Seluruh hasil proyeksi kemudian dijumlahkan secara akumulatif selama 15 tahun untuk mengetahui total pendapatan, pengeluaran, dan keuntungan.

Tabel 6 Indikator Analisis Kelayakan

Kelayakan Finansial	15%
Net Present Value/NPV (Rp)	Rp 5.855.528.800
Benefit Cost Ratio/BCR	1,606391927

Berdasarkan Tabel di atas, NPV dihitung menggunakan tingkat diskonto 15% selama periode 2021–2036. Hasil perhitungan menunjukkan $BCR \geq 1$, sehingga manfaat investasi setara atau lebih besar daripada biaya yang dikeluarkan. Dengan demikian, investasi dinyatakan layak dilaksanakan.

PEMBAHASAN

Analisis Hubungan Antara Biaya Operasional Kendaraan (BOK), Ability to Pay (ATP), dan Willingness to Pay (WTP)

Analisis dilakukan untuk mengetahui kesesuaian biaya operasional Bus Listrik dengan kemampuan dan kesediaan masyarakat membayar tarif. Nilai BOK sebesar Rp10.039,13 per penumpang, sedangkan ATP rata-rata Rp628,75 dan WTP Rp3.705,00 per perjalanan. Kondisi ini menunjukkan pola $ATP < WTP < BOK$, sehingga kemampuan dan kesediaan membayar masyarakat belum mampu menutupi biaya operasional.

Oleh karena itu, diperlukan kebijakan tarif yang terjangkau dan dukungan pemerintah melalui subsidi atau tarif khusus agar keterjangkauan masyarakat dan keberlanjutan operasional Bus Listrik dapat tetap terjaga.

Fasilitas Halte

Koridor Tuntungan–Lapangan Merdeka memiliki 56 halte dalam satu rit dengan panjang lintasan sekitar 35,45 km. Beberapa halte telah dilengkapi tempat duduk dan atap peneduh, sedangkan sebagian lainnya masih berupa halte sederhana. Jarak antarhalte berkisar 300–600 meter dengan rata-rata sekitar 500 meter.

Skenario Tarif Rendah/Gratis Terhadap Penggunaan Bus Listrik dan Implikasi Kebijakan

Berdasarkan ATP, WTP, dan karakteristik responden, hambatan utama penggunaan Bus Listrik adalah keterbatasan jangkauan rute (48%) dan efektivitas kendaraan pribadi (33%). Nilai WTP Rp3.705,00 lebih tinggi daripada ATP Rp628,75, sehingga tarif rendah atau gratis berpotensi meningkatkan penggunaan Bus Listrik.

Namun, dengan BOK sebesar Rp10.039,13 per penumpang, penerapan subsidi penuh memerlukan dukungan anggaran pemerintah. Oleh karena itu, kebijakan tarif perlu mempertimbangkan keterjangkauan masyarakat dan keberlanjutan operasional layanan.

KESIMPULAN

1. Sesuai dengan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2002, besaran tarif Bus Listrik Kota Medan pada koridor Tuntungan – Lapangan Merdeka yang sudah ditinjau dari Biaya Operasional Kendaraan (BOK) didapatkan sebesar Rp. 10.039,13.
2. Besaran tarif Bus Listrik Kota Medan pada koridor Tuntungan – Lapangan Merdeka setelah ditinjau dari kemampuan membayar (*Ability to Pay*) didapatkan sebesar Rp. 628,75 sedangkan persepsi atau kemauan penumpang (*Willingness to Pay*) didapatkan rata-rata sebesar Rp. 3.705,00. Sehingga, berdasarkan nilai ATP dan nilai WTP dengan tarif umum pada saat ini yaitu (Rp. 3.000,00 dan Rp. 5.000,00) belum sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden bersedia membayar lebih tinggi dari kemampuannya.
3. Kinerja pelayanan Bus Listrik Kota Medan pada Koridor Tuntungan – Lapangan Merdeka secara umum tergolong sangat baik dan memuaskan berdasarkan persepsi pengguna. Hal ini ditunjukkan oleh tingkat kepuasan responden di mana 71,43% menyatakan puas dan 28,29% menyatakan cukup puas.
4. Analisis kelayakan finansial menunjukkan bahwa nilai *Net Present Value* (NPV) positif sebesar Rp. 5.855.528.800, menandakan potensi investasi jangka panjang. Namun demikian, nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1,606391927 (≥ 1) menunjukkan bahwa proyek layak secara finansial.
5. Berdasarkan kesenjangan antara nilai *Ability to Pay* (Rp. 628,75) dan *Willingness to Pay* (Rp. 3.705,00) yang keduanya berada jauh di bawah tarif reguler saat ini, serta rendahnya kontribusi faktor kualitas layanan terhadap alasan tidak menggunakan bus listrik, kebijakan tarif yang lebih rendah atau bersubsidi berpotensi mendorong peningkatan animo masyarakat untuk beralih dari kendaraan pribadi ke bus listrik. Namun demikian, potensi ini masih bersifat argumentasi awal berdasarkan data tarif dan persepsi pengguna, dan belum mengukur secara langsung dampaknya terhadap penurunan volume lalu

lintas maupun tingkat kemacetan Kota Medan secara empiris.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Sugiarto, Caisarina, I., Ahlan, M., Rahmani, D., & Jalil, E. (2019). Kajian Penentuan Tarif Bus Trans Koetaradja berdasarkan Ability to Pay (ATP) dan Willingness to Pay (WTP). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 9.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Medan. (2023). *Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kota Medan Tahun 2023*. Medan: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Medan.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Medan. (2026). *Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kota Medan Tahun 2026*. Medan: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Medan.
- Badan Pusat Statistik Kota Medan. (2024). *Kota Medan Dalam Angka 2024*. Medan: BPS Kota Medan.
- DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT. (2002). *Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Penumpang Umum di Wilayah Perkotaan dalam Trayek Tetap dan Teratur*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.
- Dinas Perhubungan Kota Medan. (2025). *LAPORAN AKUNTABILITAS KINERJA INSTANSI PEMERINTAH (LAKIP) TAHUN 2025*. Medan: Dinas Perhubungan Kota Medan.
- European Union. (2014). *Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the Deployment of Alternative Fuels Infrastructure*. Brussels: Official Journal of the European Union.
- Firdaus, M., Hafizah, N. E., Sekartadji, R., & Istiono, H. (2020). Analisis Kemampuan dan Kemauan Membayar (ATP - WTP) Penumpang Bus Kota Rute Purabaya - Bratang. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 5.
- Kambuaya, A., & MCA, T. (2020). EVALUASI TARIF ANGKUTAN UMUM LYN N BERDASARKAN BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN, ABILITY TO PAY, DAN WILLINGNESS TO PAY (Studi kasus: Angkot Lyn N, Rute Terminal Bratang - JMP, Kota Surabaya). *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Madura*, 8.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2023). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2023 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Perencanaan Teknis Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Maulidhan, M. A., & Khofifah. (2025). ANALISIS KETERTARIKAN MASYARAKAT TERHADAP PELAYANAN DAN KEAMANAN ANGKUTAN UMUM PEDESAAN KECAMATAN KRIAN. *Jurnal Sipil Sains*, 8.
- Miro, F. (2005). *PERENCANAAN TRANSPORTASI untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi*. Padang: Penerbit Erlangga. Retrieved from <https://id.scribd.com/document/395274682/Perencanaan-TransportasixFidelMiro-Ok-Low>
- Nasution, M. N. (2004). *MANAJEMEN TRANSPORTASI*. Jakarta: GHALIA INDONESIA. Retrieved from <https://id.scribd.com/doc/233654884/M-nur-NASUTION-Manajemen-Transportasi>



- Pemerintah Kota Medan. (2022). *Peraturan Daerah Kota Medan Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Medan Tahun 2022-2042*. Medan: Pemerintah Kota Medan.
- Pemerintah Kota Medan. (2024). *Keputusan Wali Kota Medan Nomor 550/16.K Tentang Tarif Angkutan Perkotaan Dengan Skema Pembelian Layanan Yang Bersumber Dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kota Medan*. Medan: Pemerintah Kota Medan.
- Primasworo, R. A., Oktaviastuti, B., & Madun, R. W. (2022). Evaluasi Penggunaan Angkutan Umum Perkotaan Di Kota Malang (Trayek Arjosari - Tidar/AT). *Jurnal Teknik Sipil*, 10.
- Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi Jalan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rorimpandey, C. J., & Nurmaidah. (2025). ANALISIS BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN UNTUK TARIF ANGKUTAN UMUM BUS ALMASAR TRAYEK MEDAN - KUALANAMU. *SILITEK*, 13.
- Salim, H. A. (2000). *Manajemen Transportasi*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sriastuti, D. A., & K., A. R. (2015). BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN (BOK) SEBAGAI DASAR PENENTUAN TARIF ANGKUTAN UMUM PENUMPANG (AUP). *PADURAKSA, Volume 4 Nomor 2, Desember 2015*, 6.
- Tandelilin, E. (n.d.). *Modul 1 Dasar-dasar Manajemen Investasi*.
- Widyaningrum, K. A., & Wibisono, R. E. (2024). Analisis Tarif Angkutan Umum Berdasarkan BOK, ATP, dan WTP Dilengkapi Simulasi Penetapan Tarif Berbasis Website (Studi Kaus: Angkutan Lingkungan Kota Blitar). *Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi*, 10.