
STUDI KINERJA BUS LISTRIK SEBAGAI SARANA ANGKUTAN UMUM KOTA MEDAN

Riswan Efendi Nasution¹

¹Universitas Islam Sumatera Utara

Email: efendiriswan163@gmail.com

Abstrak: Perkembangan dan persaingan yang terjadi dalam sektor transportasi di kawasan perkotaan mulai berdampak khususnya di kota-kota besar Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, dan Medan, telah menyebabkan berbagai permasalahan serius dalam hal kemacetan lalu lintas, polusi udara, serta ketergantungan pada energi fosil. Kota Medan, yang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Utara, juga menghadapi tantangan yang serupa. Selain itu tingkat persaingan bus listrik dengan moda transportasi lainnya semakin banyak terutama transportasi online. Metodologi yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode kuantitatif melalui observasi langsung. Metode kuantitatif memungkinkan dalam pengumpulan data berupa angka dan statistik yang dapat diukur secara objektif, yang dapat membantu peneliti mengidentifikasi pola dan hubungan antara variabel yang diteliti. Selain itu, metode kuantitatif juga membantu peneliti dalam mengumpulkan data penumpang bus listrik yang mempunyai populasi yang luas, sehingga hasil penelitian menjadi lebih representatif. Kinerja bus listrik kota medan jika dilihat dari rasio operasionalnya berpengaruh terhadap pendapatan dalam segi faktor ekonomi yang tinggi yaitu sebesar Rp.2.499.000 dalam sekali trayek dengan biaya operasional sebesar Rp.67.000.000 dengan nilai rasio sebesar 0,53% (tidak memenuhi syarat) rasio yang dibutuhkan yaitu sebesar 1,5% (memenuhi syarat). Headway bus listrik kota medan tidak memenuhi syarat dengan selang waktu sebesar 3.30 menit sementara waktu standar sebesar yang memenuhi syarat yaitu sebesar 10-20 menit (memenuhi syarat), pengaruh ini didasari oleh faktor budaya Masyarakat dari kota medan yang terburuburu dalam segala aktifitas. Load factor keberangkatan rute amplas-pinang baris yaitu sebesar 578,85% dari standar kementerian perhubungan yang ditetapkan yaitu sebesar 100% (memenuhi syarat) load factor kepulangan sebesar 480,77% dari standar kementerian perhubungan yang ditetapkan yaitu sebesar 100%(memenuhi syarat).

Kata Kunci: Bus Listrik, Observasi Struktural, Load Faktor, Kinerja.

Abstract: *The development and competition that occurs in the transportation sector in urban areas have begun to have an impact, especially in large Indonesian cities such as Jakarta, Surabaya, Bandung, and Medan, which have caused various serious problems in terms of traffic congestion, air pollution, and dependence on fossil energy. Medan City, which is the capital of North Sumatra Province, also faces similar challenges. In addition, the level of competition between electric buses and other modes of transportation is increasing, especially online transportation. The methodology used in this study is a quantitative method through direct observation. Quantitative methods allow for the collection of data in the form of numbers and statistics that can be measured objectively, which can help researchers identify patterns and relationships between the variables studied. In addition, quantitative methods also help researchers in collecting data on electric bus passengers who have a large population, so that the results of the study become more*

representative. The performance of Medan city electric buses when viewed from their operational ratios has an impact on income in terms of high economic factors, namely Rp. 2,499,000 in one route with operational costs of Rp. 67,000,000 with a ratio value of 0.53% (does not meet the requirements) the required ratio is 1.5% (qualified). The headway of Medan city electric buses does not meet the requirements with a time interval of 3.30 minutes while the standard time is as much as the requirements of 10-20 minutes (qualified), this influence is based on cultural factors of the people of Medan city who are in a hurry in all activities. The departure load factor of the Amplas-Pinang Baris route is 578.85% of the Ministry of Transportation's standard of 100% (qualified) and the return load factor is 480.77% of the Ministry of Transportation's standard of 100% (qualified).

Keywords: *Electric Buses, Structural Observation, Load Factor, Performance.*

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat sektor transportasi di kawasan perkotaan, khususnya di kota-kota besar Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, Bandung, dan Medan, telah menyebabkan berbagai permasalahan serius dalam hal kemacetan lalu lintas, polusi udara, serta ketergantungan pada energi fosil. Kota Medan, yang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Utara, juga menghadapi tantangan yang serupa. Kota ini memiliki populasi yang besar dan terus berkembang, dengan tingkat urbanisasi yang tinggi. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan bermotor, baik kendaraan pribadi maupun angkutan umum, yang secara langsung memperburuk kondisi kemacetan dan polusi udara (G. P. Kurniawan et al., 2021).

TINJAUAN PUSTAKA

1) Gambaran Umum

Tinjauan Pustaka memuat tentang hasil-hasil penelitian yang di dapat oleh peneliti terdahulu serta memiliki hubungan yang erat dengan peneliti yang menganalisis studi kinerja bus listrik sebagai sarana angkutan umum kota medan. Penelitian mengenai kinerja bus listrik sebagai sarana angkutan umum sudah banya dilakukan pada berbagai daerah atau tempat yang berbeda. Beberapa referensi diantaranya yang melakukan penelitian ini adalah penelitian dari (Zahra et al., 2020), (Mukhoyaroh & Agustyawan, 2022), (Yulianto et al., 2024)

2) Penelitian Terdahulu

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti terkait dengan transportasi umum, maka dalam penelitian ini penulis melakukan studi pustaka terhadap hasil penelitian sebelumnya dan literatur yang relevan. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini antara lain: (Zahra et al., 2020) dengan judul "Evaluasi Kualitas Pelayanan pada Industri Angkutan Umum: Studi Kasus Mikrotrans Jak Lingko". Penelitian ini menggunakan metode SERVQUAL (Customer Satisfaction Index) dan Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk menilai kepuasan pengguna terhadap layanan Mikrotrans Jak Lingko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Customer Satisfaction Index (CSI) mencapai 79,40%, yang termasuk dalam kategori puas. Namun, dari 22 atribut kualitas layanan yang dianalisis, seluruh atribut menunjukkan kesenjangan negatif antara persepsi dan harapan pengguna, sehingga diperlukan peningkatan pada seluruh aspek layanan. Penelitian lain dilakukan oleh (Mukhooyaroh & Agustyawan, 2022) dengan judul "Penilaian Pelayanan Transportasi Umum Surabaya Raya Dengan Metode Customer Satisfaction Index dan Importance Performance Analysis". Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kepuasan pengguna transportasi umum di Surabaya menggunakan metode Customer Satisfaction Index (CSI) dan Importance 8 Performance Analysis (IPA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna selama pandemi Covid-19 cukup tinggi dengan nilai CSI sebesar 0,786. Namun, berdasarkan analisis IPA, ditemukan bahwa aspek kebersihan transportasi, penerangan, dan penerapan APD perlu ditingkatkan. Sementara itu, aspek ketersediaan alat P3K, hand sanitizer, dan halte transportasi dinilai memiliki tingkat kepentingan yang lebih rendah..

3) Pengertian Studi Kinerja

Studi kinerja bus listrik merupakan kajian yang bertujuan untuk mengevaluasi performa dan efektivitas operasional bus listrik dalam konteks transportasi publik. Studi ini mencakup berbagai aspek penting, mulai dari efisiensi energi, durabilitas teknologi, keandalan operasional, hingga dampak lingkungan dan aspek ekonominya. Dalam penerapannya, bus listrik perlu menunjukkan kemampuannya dalam mengangkut penumpang secara optimal dengan konsumsi energi yang efisien serta memiliki waktu operasi yang memadai tanpa mengalami gangguan teknis yang signifikan. Selain itu, aspek pengisian daya menjadi bagian penting dalam studi kinerja, karena

ketersediaan dan kecepatan pengisian akan mempengaruhi waktu henti operasional bus dan secara langsung berdampak pada kualitas layanan. Analisis kinerja juga mencakup pemantauan emisi secara tidak langsung, mengingat bus listrik diharapkan dapat mengurangi polusi udara dan kebisingan di perkotaan. Dari sisi ekonomi, studi ini menilai total biaya kepemilikan (Total Cost of Ownership), termasuk biaya awal pembelian, perawatan, pengisian daya, serta potensi penghematan dari berkurangnya penggunaan bahan bakar fosil. Studi ini dapat dilakukan dengan pendekatan empiris melalui pengumpulan data lapangan seperti konsumsi energi per kilometer, jumlah gangguan teknis, serta tanggapan pengguna. Alternatif lain adalah pendekatan simulasi dan model teoretis untuk memperkirakan performa dalam berbagai skenario operasional. Dengan melakukan studi kinerja secara menyeluruh, pemangku kepentingan dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan bus listrik, serta merumuskan strategi implementasi yang lebih efektif dan berkelanjutan untuk sistem transportasi masa depan. Selain aspek teknis dan ekonomi, studi kinerja bus listrik juga mencakup dimensi sosial, yang mencerminkan penerimaan masyarakat terhadap kehadiran moda transportasi ini. Persepsi pengguna terhadap kenyamanan, kebisingan, kualitas udara, dan keterandalan layanan menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan adopsi bus listrik. Misalnya, suara mesin yang lebih senyap serta getaran yang lebih minim dibandingkan bus konvensional dapat meningkatkan kenyamanan penumpang 10 dan kualitas hidup masyarakat di sekitar jalur operasional. Oleh karena itu, pendekatan kualitatif seperti survei dan wawancara terhadap pengguna juga menjadi bagian penting dari studi kinerja, guna mengungkap aspek non-teknis yang turut mempengaruhi keberlanjutan implementasi.

4) Tentang Angkutan Jalan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) No.74 Tahun 2014 adalah peraturan yang mengatur Tentang Angkutan Jalan. Beberapa Ketentuan dalam PP No.74 Tahun 2014 adalah:

1. Rencana Umum Jaringan Trayek antarkota antarprovinsi ditetapkan oleh Menteri.
2. Rencana Umum Jaringan Trayek antarkota dalam provinsi disusun oleh gubernur.
3. Rencana Umum Jaringan Trayek perkotaan disusun berdasarkan kawasan perkotaan.
4. Rencana Umum Jaringan Trayek perkotaan didasarkan pada ketersediaan jaringan jalan dan permintaan kebutuhan angkutan ulang alik.

5. Pengawasan muatan angkutan barang dilakukan dengan menggunakan alat pengawasan dan pengamanan jalan.
6. Alat pengawasan dan pengamanan jalan dapat berupa alat penimbangan yang dipasang secara tetap atau dapat dipindahkan.

5) Keunggulan dari Kendaraan Listrik

Beberapa keunggulan dari kendaraan listrik di bandingkan dengan kendaraan dengan mesin konvensional adalah (Raksodewanto, 2020) :

- Tingkat kebisingan dari kendaraan listrik lebih rendah jika di bandingkan dengan mesin konvensional.
- Kendaraan listrik tidak menghasilkan emisi gas buang (efek rumah kaca), apabila sumber pengisian battery diperoleh dari sumber energi terbarukan juga maka emisi gas buang CO₂ yang di hasilkan bisa diasumsikan menjadi tidak ada.
- Motor listrik lebih sedikit membutuhkan perawatan dan lebih kuat dari sisi umur pemakain
- Motor listrik mempunyai efisiensi di atas 95% di bandingkan dengan mesin konvensional yang memiliki efisiensi hanya 30-40%

6) Kelemahan dari kendaraan Listrik

Beberapa kekurangan dari kendaraan listrik (Raksodewanto, 2020) adalah sebagai berikut:

- Jarak tempuh yang masih belum terlalu jauh karena masih dibatasi oleh kapasitas penyimpanan energi (battery).
- Waktu pengisian battery yang masih bisa di optimal kan.
- SPLU (Stasiun Penyedia Listrik Umum) yang masih jarang.
- Harga battery yang masih tinggi

METODE PENELITIAN

1. Bentuk Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei langsung ke lapangan dengan mengumpulkan data-data yang akan digunakan selama penelitian berlangsung. Subjek pada penelitian ini mengenai kinerja operasional Bus Listrik di Kota Medan. Dan objek pada penelitian

ini adalah bus dan jalur rute pulang-pergi (PP) dari Terminal Amplas sampai Terminal Pinang Baris yang melewati 56 halte. Pengumpulan data berupa data primer yaitu mengetahui jumlah penumpang per rute pulang-pergi, mengetahui naik turun penumpang, mengetahui jarak dan waktu tempuh, mengetahui jumlah armada yang beroperasi, dan mengetahui headway atau interval kedatangan bus dan data sekunder yaitu data-data yang diperoleh dari instansi terkait. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode primer dan sekunder

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif memungkinkan dalam pengumpulan data berupa angka dan statistik yang dapat diukur secara objektif, yang dapat membantu peneliti mengidentifikasi pola dan hubungan antara variabel yang diteliti. Selain itu, metode kuantitatif juga membantu peneliti dalam mengumpulkan data penumpang bus listrik yang mempunyai populasi yang luas, sehingga hasil penelitian menjadi lebih representatif. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan pengumpulan data primer (headway, jumlah penumpang, load factor, waktu tempuh dan waktu tunggu penumpang) dan data sekunder (data perusahaan dan data rute Amplas-Pinang Baris) yang berhubungan dengan kinerja Bus Listrik di Kota Medan dengan rute Amplas-Pinang Baris

3. Metode Analisa Data

Dalam menganalisis data yang digunakan dari hasil pengamatan atau survei di lapangan dan data-data yang didapat dari instansi terkait. Metode yang digunakan adalah data primer dan data sekunder sehingga, dari hasil analisis tersebut akan diketahui apakah diperlukan penanganan atau pemeliharaan yang diperlukan pada kondisi kinerja dari bus listrik yang ada di Kota Medan. Sehingga dapat diketahui 22 kinerja kelayakan bus listrik tersebut dengan memanfaatkan hasil dari perolehan data primer dan data sekunder.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Metode Pengumpulan Data**

Data penelitian ini didapatkan dari hasil pengamatan langsung ke lapangan dan data dari beberapa instansi terkait yang digunakan dalam mengolah dan menganalisis pada proses pengerjaan penelitian ini. Berikut merupakan data-data perencanaan yang digunakan:

1. Data Primer
2. Data Sekunder

Waktu tunggu dipengaruhi oleh waktu berhenti angkutan, perilaku pengemudi angkutan, pengguna lalu lintas dan headway. Headway adalah selisih waktu kedatangan antara bus dengan bus yang lain yang berurutan di belakangnya dengan rute yang sama pada suatu titik / tempat henti di suatu ruas jalan. Headway berhubungan besar dengan frekuensi pergerakan bus dan waktu tunggu penumpang. Rumusnya sebagai berikut: $W = h^2$

Dimana: W = waktu tunggu rata-rata untuk kendaraan

H = Headway (selang waktu) diantara keberangkatan kendaraan-kendaraan.

KESIMPULAN DAN SARAN**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil Analisa dan pengolahan data, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja bus listrik Kota Medan dinilai telah memenuhi standar yang ditetapkan Dinas Perhubungan dan World Bank, tetapi beberapa indikator operasional masih belum sesuai. Rasio operas. Headway bus listrik tidak memenuhi standar karena selang waktu yang terlalu cepat (3,30 menit) dibanding standar ideal 10–20 menit. Kondisi ini dipengaruhi oleh budaya masyarakat Medan yang cenderung terburuburu dalam beraktivitas.
2. Load factor bus listrik kota medan yaitu jumlah antara penumpang bus listrik dan kapasitas bus listrik dalam satu kali perjalanan pergi dengan rute amplas-pinang baris yaitu sebesar 16% , 19%, 18%. Sementara rata-rata load factor kepulauan yaitu 13%, 12%, 13%. Jumlah load factornya yaitu 91% dengan standar yang ditetapkan yaitu 70%, yang artinya load factor bus listrik kota Medan suda memenuhi standar.

3. Trayek dengan biaya operasional sebesar Rp.67.000.000 dengan nilai rasio sebesar 0,53% (tidak memenuhi syarat). Headway bus listrik kota medan tidak memenuhi syarat dengan selang waktu sebesar 3.30 menit.

Saran

Berdasarkan hasil analisa dan pengolahan data, penulis memberikan saran agar selang waktu (headway) lebih diperhatikan guna untuk menerapkan standar dinas perhubungan yang telah ditetapkan serta Perusahaan harus lebih meningkatkan kinerja pelayanan transportasi publik dengan memperhatikan load factor dan rasio operasionalnya agar bus listrik kota medan menjadi alat transportasi yang efisien dan lebih baik kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Chuadinata, S., & Basuki, I. (2024). *Konsep Transportasi Umum Berkelanjutan : Studi Kasus Bus Listrik di Yogyakarta*. *Jurnal Sipil Sains*, 14(1), 75–85. <https://doi.org/10.33387/sipilsains.v14i1.8305>.
- Fitrianto, H. (2023). *Analisis Penggunaan Kendaraan Listrik Sebagai Upaya Penurunan Emisi Lingkungan Case Study Kendaraan Listrik di Provinsi Sumatera Utara*. *Cakrawala Repositori IMWI*, 6(2), 1056–1067. <https://doi.org/10.52851/cakrawala.v6i2.302>
- W. I 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Penerbit Andi, Jogjakarta.
- Indrayani, I., & Asfiati, S. (2018). Pencemaran Udara Akibat Kinerja Lalu-Lintas Kendaraan Bermotor Di Kota Medan. *Jurnal Permukiman*, 13(1), 13.
- Kurniawan, A. (2019). Studi Kelayakan Penggantian Kendaraan Operasional PTVI Berbasis Energi Fosil Menjadi Kendaraan Listrik.
- Kurniawan, G. P., Shalikhah, S. Z., Shofiati, H., Azizah, N. N., & Mochtar, M. (2021). Analisis Permasalahan Transportasi di Perkotaan: Studi Kasus pada Kawasan Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Tana Mana*, 2(1), 44–49. <https://doi.org/10.33648/jtm.v2i1.119>
- Mukhooyaroh, & Agustyan. (2022). *JURMATEKS : Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Sipil Volume 5 Nomor 1 Tahun 2022 Penilaian Pelayanan Transportasi Umum Surabaya Raya Dengan Metode Customer Satisfaction Index dan Importance Performance Analysis*. *Jurmateks*, 5. <https://doi.org/10.1177/09721509221093892.A>.

- Raksodewanto, A. A. (2020). Membandingkan mobil listrik dengan mobil konvensional. Institut Teknologi Indonesia, 89–92. Schwalbe, 2004, *Information Technology Project Manajemen*, Ashworth, Allan. 1994. Perencanaan Biaya Bangunan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Tanujaya, T., Okta, D. F., Sarwono, E., & Sunarsih, U. (2025). PAJAK KENDARAAN LISTRIK DAN INFRASTRUKTUR : INSENTIF ATAU HAMBATAN BAGI PERTUMBUHAN INDUSTRI KENDARAAN RAMAH LINGKUNGAN ?.