

SDGs 7: Efektivitas Program Penggunaan Bus Listrik Guna Mendorong Transportasi Publik Ramah Lingkungan

Regina Anastasya*, Septiani Banavsya Putri

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

Abstract: Penggunaan bus listrik sebagai bagian dari strategi transportasi publik yang lebih ramah lingkungan telah menjadi fokus penting dalam upaya mewujudkan Sustainable Development Goals (SDGs) 7, yang berfokus pada penggunaan energi yang terjangkau dan bersih. Dalam hal ini, penggunaan bus listrik dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang berperan penting dalam pengendalian perubahan iklim. Oleh karena itu, penggunaan bus listrik dapat membantu mencapai tujuan SDGs 7 dan menjadi bagian penting dari strategi transportasi publik yang lebih efisien dan lebih ramah lingkungan. Penggunaan bus listrik juga dapat membantu mengurangi biaya operasional dan pemeliharaan, serta meningkatkan kualitas udara di wilayah perkotaan. Oleh karena itu, penggunaan bus listrik sebagai bagian dari strategi transportasi publik yang lebih ramah lingkungan dapat menjadi langkah yang efektif dalam mewujudkan tujuan SDGs 7 dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Keywords: SDGs, Transportasi Publik, Transisi Energi, Energi Listrik, Keselamatan Lingkungan

DOI:

<https://doi.org/10.47134/jees.v1i3.343>

*Correspondence: Regina Anastasya

Email:

2110115071@mahasiswa.upnvj.ac.id

Received: 12-06-2024

Accepted: 14-06-2024

Published: 20-06-2024



Copyright: © 2024 by the authors.

Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

***Abstract:** The use of electric buses as part of a greener public transportation strategy has become an important focus in efforts to realize Sustainable Development Goals (SDGs) 7, which focuses on the use of affordable and clean energy. In this case, the use of electric buses can help reduce dependence on fossil fuels and reduce greenhouse gas emissions that play an important role in controlling climate change. Therefore, the use of electric buses can help achieve the goals of SDGs 7 and become an important part of a more efficient and greener public transportation strategy. The use of electric buses can also help reduce operational and maintenance costs, and improve air quality in urban areas. Therefore, the use of electric buses as part of a more environmentally friendly public transportation strategy can be an effective step in realizing the goals of SDGs 7 and improving people's quality of life.*

***Keywords:** SDGs, Public Transportation, Energy Transition, Electric Energy, Environmental Safety*

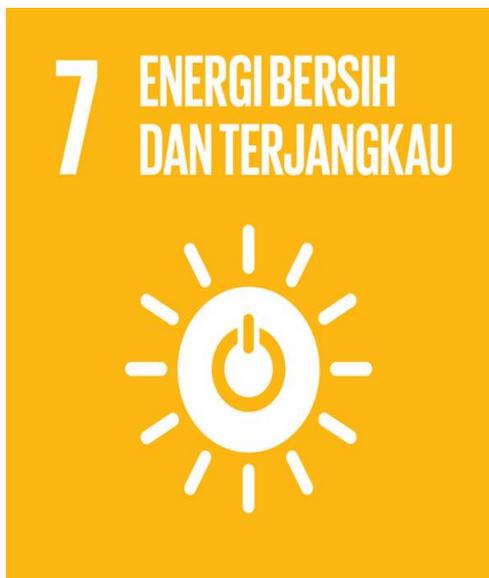
Pendahuluan

Salah satu tujuan dari Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB), juga dikenal sebagai SDGs, adalah untuk memastikan bahwa semua orang memiliki akses ke energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern (Puspita, 2023). Program penggunaan bus listrik menjadi salah satu inisiatif yang menarik dalam mendorong transportasi publik yang ramah lingkungan. Bus listrik menjadi solusi yang menjanjikan saat kesadaran akan dampak negatif transportasi konvensional terhadap lingkungan meningkat, terutama

dalam hal emisi gas rumah kaca.

Gambar 1. SDGs ke-7

Sumber : SDGs Indonesia



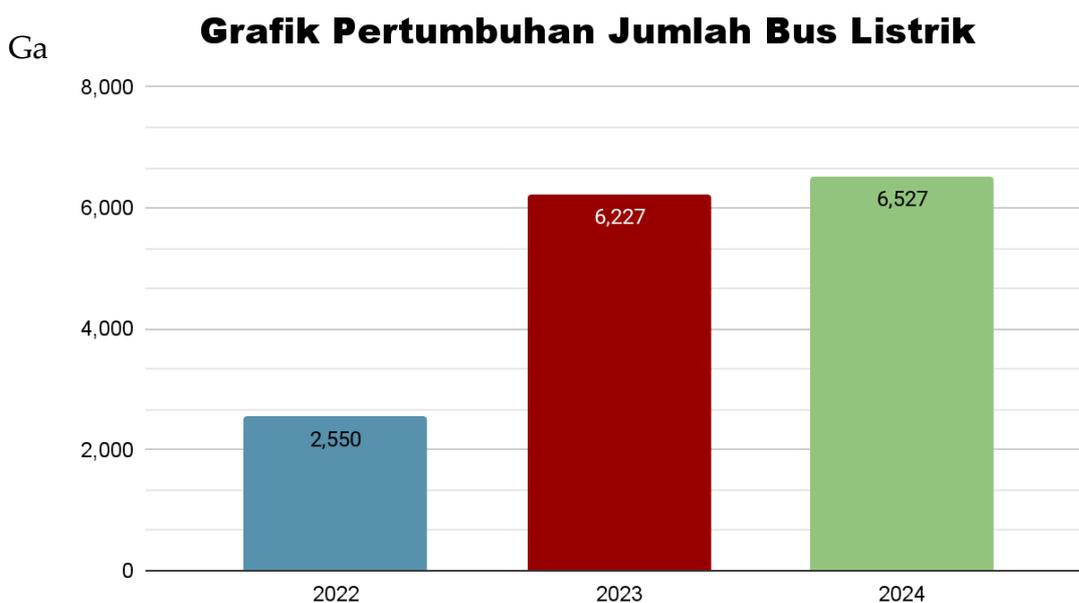
Efektivitas program ini tercermin dalam beberapa aspek (Irawan, 2020). Pertama, penggunaan bus listrik mengurangi emisi gas buang dan polusi udara di kota-kota dengan populasi yang padat, memperbaiki kualitas udara dan kesehatan masyarakat setempat. Kedua, operasional bus listrik seringkali lebih hemat biaya dibandingkan dengan bus konvensional yang menggunakan bahan bakar fosil, sehingga dapat mengurangi beban finansial bagi operator transportasi. Ketiga, penggunaan teknologi ramah lingkungan ini juga dapat memberikan dorongan pada inovasi dan pengembangan infrastruktur yang lebih berkelanjutan dalam sektor transportasi. Dengan demikian, program penggunaan bus listrik tidak hanya memberikan manfaat langsung dalam hal pelestarian lingkungan, tetapi juga berpotensi untuk mengubah paradigma transportasi publik menuju arah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Lestari, 2023).

Emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida (CO₂), dan polusi udara, termasuk partikel halus dan nitrogen oksida, disebabkan oleh transportasi konvensional. Penerapan bus listrik secara signifikan mengurangi emisi ini, karena bus listrik tidak menghasilkan gas buang selama operasionalnya (YUSUF, 2023). Hal ini sangat penting bagi kota-kota besar yang menghadapi masalah polusi udara kronis. Studi menunjukkan bahwa transisi ke kendaraan listrik dapat mengurangi emisi CO₂ hingga 50% dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar fosil (Aprilia, 2021).

Meskipun biaya awal pengadaan bus listrik cenderung lebih tinggi, biaya operasional jangka panjangnya lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh efisiensi energi yang lebih tinggi

dan biaya pemeliharaan yang lebih rendah. Bus listrik memiliki lebih sedikit komponen bergerak dibandingkan dengan bus diesel atau bensin, sehingga memerlukan perawatan yang lebih sedikit dan lebih jarang. Selain itu, biaya listrik per kilometer biasanya lebih rendah dibandingkan dengan biaya bahan bakar fosil(ZADDITTAQWA, 2023) .

Grafik 1. Pertumbuhan Jumlah Bus Listrik
Sumber : Kementerian Perhubungan Republik Indonesia



“Sinergi dan kerjasama diperlukan dalam menciptakan ekosistem kendaraan listrik di Indonesia, dimulai dari kendaraan listrik komersial seperti bus, truk, dan taksi.” Menhub juga menyampaikan komitmen pemerintah Indonesia untuk meningkatkan target penurunan emisi unconditional dari 29% menjadi 31,89% dan conditional dari 41% menjadi 43,20%. Target tersebut tertuang dalam dokumen Peningkatan Kontribusi Nasional (ENDC)(Alfathan, 2023).

Dengan mendorong penggunaan kendaraan listrik, pemerintah berharap dapat meningkatkan efisiensi dan penghematan energi dalam industri transportasi, meningkatkan kualitas udara, melindungi lingkungan, dan, yang paling penting, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar yang berasal dari luar negeri. Menurut Taufik Bawazier, Direktur Jenderal Industri Mesin Logam, Alat Transportasi, dan Elektronika Kementerian Perindustrian, Indonesia memiliki potensi yang sangat besar untuk penggunaan bus listrik komersial. Jumlah armada bus listrik akan meningkat 140% menjadi 6.227 unit pada tahun 2023, meningkat dari 2.550 unit pada tahun sebelumnya. "Menurut perhitungan kami, jika seluruh provinsi dan kabupaten di Indonesia nantinya menggunakan bus listrik, maka akan ada berbagai manfaat baik dari segi lingkungan,

efisiensi, bahan bakar, dan subsidi pemerintah." Transjakarta secara bertahap akan menambah 200 bus listrik pada tahun 2024 sehingga akhir tahun depan total ada 300 tambahan bus listrik Transjakarta dengan total 6.527 unit(Nst et al., 2022).

Ada pula penelitian terdahulu yang menjadi pedoman penulis dalam membuat jurnal ini yaitu Penelitian ini dilakukan oleh Iskar Jamal, Ni Putu Tirka Widanti, Ida Ayu Putu Sri Widnyani, dan Sayang Bidul yang berjudul "*Kebijakan Transportasi Umum Berbasis Energi Ramah Lingkungan Di Kota Denpasar*" dalam penelitian ini, dibahas langkah-langkah kebijakan dan pendekatan implementasi yang diperlukan untuk meningkatkan sistem transportasi umum yang ramah lingkungan di Denpasar. Menurut analisis, perbaikan infrastruktur angkutan umum Denpasar membutuhkan berbagai tindakan. Meningkatkan jaringan transportasi umum, membangun jalur bus rapid transit (BRT), dan mendorong penggunaan kendaraan yang lebih ramah lingkungan adalah beberapa contoh dari upaya ini. Selain itu, kerjasama pemerintah-swasta dan integrasi teknologi informasi dan komunikasi diperlukan untuk meningkatkan ketersediaan dan efisiensi pelayanan angkutan umum(PRAYOGO, 2022).

Kemudian ada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Angata Rismana, Rachmawan Budiarto, Andang Widi Harto yang berjudul "*Analisis Energi dan Emisi CO2 Rencana Bus Listrik di Yogyakarta Studi Kasus Trans Jogja*" dalam penelitian ini membahas bahwa di Indonesia, sektor transportasi adalah yang paling banyak mengkonsumsi energi setelah sektor rumah tangga. Menurut Indonesia Energy Outlook 2017, konsumsi energi di bidang transportasi mencapai 31% dari kebutuhan total, meningkat 5,2% per tahun dari tahun 2010 hingga 2015. Yogyakarta adalah kota yang penuh dengan pelajar dan turis, jadi perlu ada peningkatan sistem transportasi umum untuk mengurangi penggunaan mobil. Selain menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada minyak bumi, kendaraan listrik juga dapat menjadi metode transportasi umum yang ramah lingkungan dan rendah emisi(Raiza, 2023).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Melati Vanessa Damayanthi, Tri Basuki Joewono, Patricia Hartieni yang berjudul "*Preferensi Pemilihan Tujuan Perjalanan Bus Listrik di Kawasan Perumahan Kota Bandung*" dalam penelitian tersebut membahas Penggunaan bus listrik sebagai moda transportasi alternatif penting untuk dikembangkan lebih lanjut untuk mengurangi produksi kendaraan bermotor berbahan bakar konvensional yang dapat menyebabkan permasalahan lingkungan dan energi(Kafi et al., 2023). Pemodelan bus listrik memerlukan aspek pemilihan rute yang berkaitan pada tujuan perjalanan. Memahami tujuan perjalanan terhadap pola perjalanan memungkinkan pengembangan sistem transportasi bus listrik yang lebih efisien dan ramah lingkungan(Damayanthi et al., 2024).

Penelitian ini dilakukan yakni untuk melihat bagaimana tingkat efektivitas dari

program penggunaan bus listrik guna mendorong transportasi publik yang ramah lingkungan. Penggunaan bus listrik memiliki banyak manfaat, terutama dalam konteks mewujudkan Sustainable Development Goals (SDGs) 7, yang berfokus pada penggunaan energi yang terjangkau dan bersih. Dalam hal ini, bus listrik membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca, sehingga berperan dalam mitigasi perubahan iklim. Selain itu, penggunaan bus listrik dapat meningkatkan efisiensi dan ramah lingkungan dalam transportasi publik, sambil membantu mengurangi biaya operasional dan pemeliharaan. Lebih lanjut, Penggunaan bus listrik juga berkontribusi pada peningkatan kualitas udara di daerah perkotaan. Dengan demikian, penggunaan bus listrik dapat dianggap sebagai langkah efektif dalam mencapai tujuan SDGs 7 dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat(SORAH, 2022).

Metode Penelitian

Peneliti melakukan penelitian ini dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif berdasarkan telaah literatur jurnal terdahulu yang memiliki relevansi dengan topik penelitian. Sumber data sekunder digunakan untuk mengumpulkan data yang dikumpulkan peneliti berdasarkan situs web resmi, jurnal terdahulu, dokumen, dan media massa yang membahas biografi penggunaan bus listrik guna mendorong transportasi publik ramah lingkungan(Sudrajat et al., 2023).

Penelitian ini mengambil lokasi penelitian yang peneliti gunakan berasal dari tempat sumber permasalahan yang terjadi, yakni Jakarta. Sehingga fokus penelitian dilakukan oleh peneliti karena terdapat kontras implementasi Sustainable Development Goals (SDGs) 7 yakni untuk memastikan bahwa energi modern, terjangkau, andal, dan berkelanjutan dapat diakses oleh semua lapisan masyarakat dengan penggunaan bus listrik guna mendorong transportasi ramah lingkungan. Oleh karena itu, peneliti mengambil beberapa variabel penelitian berupa SDGs, Transportasi Publik, Transisi Energi Listrik guna mendorong penggunaan transportasi ramah lingkungan.

Hasil dan Pembahasan

Salah satu tujuan utama dalam agenda pembangunan berkelanjutan adalah SDG 7, yaitu "Energi Bersih dan Terjangkau". Tujuan ini berfokus pada peningkatan akses ke energi yang bersih dan terjangkau untuk semua orang, serta mengurangi emisi karbon dan polusi udara yang dihasilkan oleh penggunaan energi yang tidak ramah lingkungan. Dalam konteks Asia, negara-negara di wilayah ini menghadapi tantangan dalam mencapai tujuan ini, terutama dengan adanya pandemi COVID-19 yang telah mempengaruhi ekonomi dan infrastruktur energi(UTOMO, 2022).

Untuk mencapai SDG 7, negara-negara di Asia harus meningkatkan penggunaan energi terbarukan seperti energi matahari dan angin, serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Selain itu, mereka juga harus meningkatkan investasi dalam infrastruktur energi yang lebih modern dan ramah lingkungan. Dalam hal ini, komisi ekonomi dan sosial Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Asia dan Pasifik telah meluncurkan peta jalan tujuan SDG 7 bagi Indonesia, yang berfokus pada peningkatan penggunaan energi terbarukan dan mengurangi emisi karbon. Tujuan ini diharapkan dapat membantu Indonesia mencapai target energi yang bersih dan terjangkau, serta memenuhi komitmen global untuk menghadapi perubahan iklim dan mengurangi emisi karbon (Prabowo et al., 2021).

Program penggunaan bus listrik guna mendorong transportasi publik ramah lingkungan adalah penurunan polusi udara dan emisi karbon monoksida (CO) serta karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh kendaraan bertenaga bahan bakar fosil. Bus listrik, yang menggunakan energi terbarukan, membantu mengurangi polusi udara dan dampak perubahan iklim (Akbar et al., 2021). Serta, bus listrik juga dapat meningkatkan kenyamanan penumpang dengan memberikan pelayanan yang lebih efisien dan efektif, serta memperluas aksesibilitas transportasi publik di kawasan-kawasan yang sebelumnya tidak terlayani. Dengan demikian, program penggunaan bus listrik dapat menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas udara dan mengurangi dampak lingkungan dari transportasi publik.

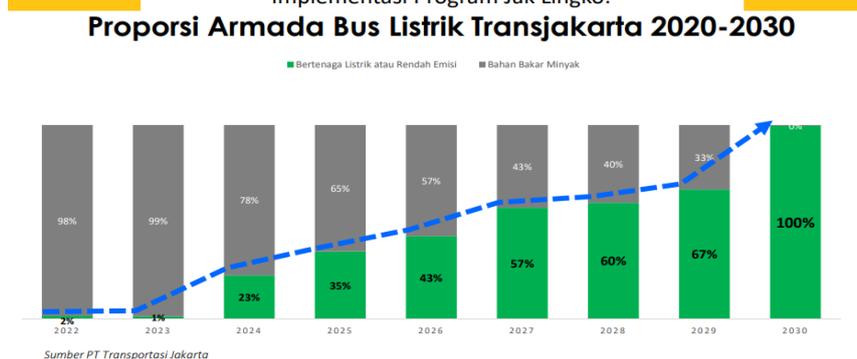
Dalam sintesis, SDG 7 "Energi Bersih dan Terjangkau" adalah tujuan yang sangat penting rencana pembangunan berkelanjutan, dan negara-negara Asia harus meningkatkan penggunaan energi terbarukan, meningkatkan efisiensi penggunaan energi, dan meningkatkan investasi dalam infrastruktur energi yang lebih modern dan ramah lingkungan untuk mencapai tujuan ini.

Pembahasan

Program Penggunaan Bus Listrik

Grafik 2. Proporsi Armada Bus Listrik

Sumber : PT Transportasi Jakarta
Implementasi Program Jak Lingko:



Program penggunaan bus listrik adalah upaya pemerintah atau lembaga terkait untuk mempromosikan, mengadopsi, dan mengintegrasikan bus listrik ke dalam sistem transportasi publik sebagai bagian dari strategi untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu, seperti Sustainable Development Goals (SDGs) 7. Seperti yang ada pada grafik diatas pemerintah memiliki rencana agar tiap tahunnya bus listrik mengalami kemajuan yang signifikan. Program semacam ini biasanya mencakup beberapa langkah yakni Pengembangan Infrastruktur, Pengadaan Bus Listrik, Pelatihan dan Kesadaran, Menyusun kebijakan, melakukan evaluasi, dan memantau. Tujuan dari program penggunaan bus listrik ini adalah untuk mengurangi dampak negatif yang disebabkan oleh transportasi terhadap lingkungan dan meningkatkan aksesibilitas serta efisiensi sistem transportasi publik secara keseluruhan(Gustomo & Anis, 2020).

Tujuan yang diharapkan dari Penggunaan Bus Listrik

Tujuan dari program penggunaan bus listrik dalam mendorong transportasi publik yang ramah lingkungan adalah untuk mengurangi efek buruk transportasi konvensional terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Program ini bertujuan untuk menggunakan teknologi bus listrik untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan pencemaran udara yang dihasilkan oleh kendaraan berbahan bakar fosil. Selain itu, program ini juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas udara di perkotaan, menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi penduduk kota. Melalui penggunaan bus listrik, diharapkan dapat tercipta sistem transportasi publik yang lebih berkelanjutan dan efisien, serta mendorong perubahan menuju pola transportasi yang lebih ramah lingkungan secara keseluruhan(Agustin et al., 2024). Dengan demikian, tujuan utama dari program ini adalah untuk menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan dan bersih bagi generasi mendatang.

Efektivitas Program Penggunaan Bus Listrik

Salah satu indikator utama efektivitas program ini adalah penurunan emisi gas rumah kaca serta polutan tambahan. Bus listrik tidak menghasilkan emisi gas buang seperti CO₂, NO_x, dan PM_{2.5}, yang merupakan penyebab utama polusi udara dan perubahan iklim. Studi menunjukkan bahwa penggunaan bus listrik di wilayah perkotaan yang padat dapat mengurangi emisi CO₂ hingga 50% dibandingkan dengan bus konvensional berbahan bakar fosil. Pengurangan ini berdampak langsung pada perbaikan kualitas udara dan kesehatan masyarakat, mengurangi insiden penyakit pernapasan dan kardiovaskular yang disebabkan oleh polusi udara.

Program penggunaan bus listrik juga mendorong pengembangan infrastruktur dan

teknologi yang lebih maju. Pembangunan stasiun pengisian daya yang efisien dan pengembangan teknologi baterai yang lebih tahan lama dan cepat diisi ulang adalah beberapa contohnya. Infrastruktur ini tidak hanya mendukung operasional bus listrik tetapi juga mempercepat adopsi kendaraan listrik secara keseluruhan, baik untuk transportasi publik maupun pribadi. Hal ini menciptakan ekosistem transportasi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Efektivitas program ini juga tercermin dalam peningkatan kesadaran dan edukasi publik tentang pentingnya transportasi ramah lingkungan. Kampanye dan program edukasi yang menyertai implementasi bus listrik membantu masyarakat memahami manfaat lingkungan dan kesehatan dari penggunaan kendaraan listrik. Ini dapat mengubah perilaku yang ditunjukkan oleh masyarakat saat memilih cara transportasi yang lebih berkelanjutan dan mendukung pencapaian target lingkungan global, seperti yang diamanatkan dalam Kesepakatan Paris dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

Dengan menggabungkan aspek-aspek tersebut, program penggunaan bus listrik terbukti efektif dalam mendorong transportasi publik yang ramah lingkungan. Program ini tidak hanya mengurangi efek yang merugikan bagi lingkungan tetapi juga menawarkan manfaat ekonomi dan kesehatan yang signifikan, serta mendorong inovasi teknologi dan kesadaran publik. Implementasi yang berhasil dari program ini memerlukan kerjasama yang erat antara pemerintah, operator transportasi, industri teknologi, dan masyarakat luas.

Tantangan Yang Dihadapi

Di tengah upaya global untuk mengurangi dampak buruk transportasi terhadap lingkungan, penggunaan bus listrik telah menjadi salah satu solusi yang menjanjikan. Namun, seperti halnya dengan banyak inovasi, program penggunaan bus listrik juga dihadapkan pada sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Biaya awal yang tinggi merupakan masalah utama. Meskipun bus listrik memiliki manfaat jangka panjang dalam penghematan biaya operasional dan pemeliharaan, biaya pengadaan dan pembangunan infrastruktur pengisian daya yang diperlukan untuk mendukung mereka seringkali menjadi penghalang.

Tantangan lainnya adalah keterbatasan infrastruktur pengisian daya. Kurangnya stasiun pengisian daya yang memadai dan tersebar luas dapat membatasi fleksibilitas dalam pengoperasian bus listrik, terutama di daerah yang belum memiliki infrastruktur yang memadai. Selain itu, kapasitas baterai dan jarak tempuh bus listrik juga menjadi perhatian. Meskipun teknologi baterai terus berkembang, jarak tempuh yang terbatas dan kebutuhan untuk sering mengisi daya tetap menjadi kendala, terutama untuk rute jarak jauh atau dengan beban penumpang yang tinggi.

Tidak hanya itu, kesiapan pengelolaan juga merupakan hal yang penting. Operator

transportasi harus memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mengoperasikan dan merawat bus listrik dengan cara yang efektif dan efisien. Tantangan terakhir adalah persepsi dan penerimaan masyarakat. Meskipun bus listrik menjanjikan manfaat lingkungan yang besar, beberapa orang mungkin masih ragu atau kurang percaya terhadap teknologi ini. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan kesadaran dan penerimaan masyarakat terhadap bus listrik menjadi sangat penting.

Alternatif Solusi

Di hadapan tantangan-tantangan yang menghalangi penggunaan yang lebih luas dari bus listrik dalam sistem transportasi publik, muncul berbagai solusi alternatif yang mungkin menjadi kunci dalam mengatasi hambatan-hambatan tersebut.

Pertama-tama, fokus pada pengembangan teknologi baterai menjadi suatu keharusan. Investasi yang besar dalam penelitian dan pengembangan akan memungkinkan pengembangan baterai yang lebih canggih dan efisien, yang dapat meningkatkan kapasitas baterai dan jarak tempuh bus listrik, serta mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pengisian daya.

Selanjutnya, pembenahan infrastruktur pengisian daya menjadi krusial. Dengan bekerja sama antara pemerintah dan sektor swasta, pembangunan stasiun pengisian daya yang lebih luas dan terintegrasi, termasuk pengembangan stasiun pengisian daya cepat di sepanjang rute bus, dapat menjadi langkah penting dalam mengatasi masalah ini.

Model pengoperasian fleksibel juga dapat menjadi solusi yang efektif. Dengan adopsi model ini, bus listrik dapat diisi daya secara cepat di berbagai titik pengisian daya yang tersebar di sepanjang rute, mengurangi ketergantungan pada stasiun pengisian daya pusat yang mungkin terbatas.

Pemerintah juga dapat memainkan peran penting dengan memberikan insentif fiskal atau dana subsidi untuk membantu menutupi biaya awal pengadaan bus listrik dan pembangunan infrastruktur pengisian daya. Hal ini dapat merangsang minat dan investasi dari operator transportasi dan produsen kendaraan.

Selain itu, kemitraan publik-swasta dapat ditingkatkan untuk mempercepat adopsi teknologi bus listrik. Kolaborasi yang erat antara pemerintah dan perusahaan swasta dalam pengembangan, pengadaan, dan operasional bus listrik dapat mempercepat pertumbuhan industri ini.

Tidak kalah pentingnya adalah pendidikan dan penyuluhan kepada masyarakat. Melalui kampanye-kampanye ini, kesadaran masyarakat tentang manfaat dan keunggulan bus listrik dapat ditingkatkan, membantu mengatasi keraguan atau ketidakpercayaan terhadap teknologi ini.

Terakhir, diversifikasi sumber energi juga dapat dipertimbangkan. Selain bus listrik,

teknologi alternatif seperti bus hidrogen atau bus dengan motor listrik bertenaga sel surya dapat dijelajahi, tergantung pada kondisi lokal dan infrastruktur yang tersedia. Melalui berbagai solusi alternatif ini, diharapkan bahwa tantangan-tantangan yang dihadapi dalam penggunaan bus listrik dapat diatasi secara efektif, membuka jalan bagi transformasi sistem transportasi publik yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Simpulan

SDG 7, "Energi Bersih dan Terjangkau," adalah elemen krusial dalam agenda pembangunan berkelanjutan, yang bertujuan untuk meningkatkan akses terhadap energi bersih dan terjangkau bagi semua orang, serta mengurangi emisi karbon dan polusi udara. Di Asia, tantangan dalam mencapai tujuan ini diperparah oleh dampak pandemi COVID-19 terhadap ekonomi dan infrastruktur energi. Negara-negara di wilayah ini harus fokus pada peningkatan penggunaan energi terbarukan, seperti matahari dan angin, serta efisiensi energi dan investasi dalam infrastruktur energi yang lebih modern dan ramah lingkungan.

Khususnya di Jakarta, peta jalan yang diluncurkan oleh Komisi Ekonomi dan Sosial untuk Asia dan Pasifik Perserikatan Bangsa-Bangsa menekankan pentingnya peningkatan penggunaan energi terbarukan dan pengurangan emisi karbon. Program penggunaan bus listrik dalam transportasi publik adalah salah satu langkah signifikan untuk mencapai SDG 7. Program ini bertujuan untuk mengurangi polusi udara dan emisi karbon, meningkatkan kualitas udara perkotaan, dan menyediakan layanan transportasi yang lebih efisien, nyaman, dan terjangkau.

Secara keseluruhan, diharapkan masa depan yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan bagi generasi mendatang melalui adopsi teknologi ramah lingkungan seperti bus listrik dan investasi dalam infrastruktur energi yang berkelanjutan. Upaya ini tidak hanya menguntungkan lingkungan tetapi juga menguntungkan ekonomi dan kesehatan masyarakat.

Melakukan evaluasi berkala terhadap program penggunaan bus listrik untuk mengidentifikasi kekurangan dan memperbaiki sistem adalah langkah penting dalam menjaga keberhasilan program tersebut. Dengan menggunakan metode survei penumpang

dan analisis data operasional, kita dapat mengukur efektivitas dan kepuasan pengguna dengan lebih baik, serta mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan.

Selain itu, penting juga untuk terus membangun dan mengembangkan infrastruktur pengisian daya yang memadai dan tersebar di berbagai lokasi strategis. Dengan infrastruktur yang lebih baik, bus listrik akan lebih dapat diandalkan dan dapat dioperasikan dengan lebih efisien.

Menyediakan fasilitas pemeliharaan dan perawatan khusus untuk bus listrik juga merupakan langkah yang tidak boleh diabaikan. Dengan perawatan yang teratur dan berkualitas, bus listrik dapat tetap dalam kondisi optimal dan menghindari gangguan operasional yang tidak diinginkan.

Terakhir, untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan penumpang, penting untuk menyediakan fasilitas modern dan teknologi canggih di dalam bus listrik. Ini bisa termasuk fitur-fitur seperti koneksi Wi-Fi, USB charger, sistem navigasi yang canggih, serta sensor keselamatan seperti sistem pengereman darurat otomatis.

Daftar Pustaka

- Agustin, I. W. A., Gloria, V., & Ari, I. R. D. (2024). Prioritas Peningkatan Kinerja Bus Listrik Metrotrans Rute 7A Kampung Rambutan–Lebak Bulus Jakarta. *Sistem Dan Teknik Transportasi* <https://journal.pubmedia.id/index.php/stti/article/view/2418>
- Akbar, R. Z., Haryanto, I., & Haryadi, G. D. (2021). Analisis Stabilitas Belok Bus Listrik Medium Dengan Variasi Kecepatan Dan Kondisi Jalan. *Jurnal Teknik Mesin*. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtm/article/view/35783>
- Alfathan, M. A. G. (2023). STUDI PEMANFAATAN REGENERATIVE BRAKE PADA BUS LISTRIK MD12E NF. repository.iti.ac.id. <http://repository.iti.ac.id/handle/123456789/1627>
- Aprilia, S. (2021). Analisis beban emisi karbon dioksida (CO₂) terhadap rencana TransJakarta dari bus konvensional menjadi bus listrik pada koridor 1 (Blok M-Kota). SKRIPSI-2021. http://repository.trisakti.ac.id/usaktiana/index.php/home/detail/detail_koleksi/0/SKR/judul/0000000000000000104911/
- BAB II LANDASAN TEORI. (n.d.). Unika Repository. Retrieved May 26, 2024, from <http://repository.unika.ac.id/20163/3/15.D1.0223%20ANGELA%20SAFIRA%20%287.66%29..pdf%20BAB%20II.pdf>
- BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Perubahan Perilaku 2.1.1 Pengertian Perubahan Perilaku Perubahan menurut KBBI adalah berasal dari k. (n.d.). Repository UIN Raden Fatah

- Palembang. Retrieved May 26, 2024, from <https://repository.radenfatah.ac.id/19588/2/2.pdf>
- Damayanthi, M. V, Joewono, T. B., & ... (2024). PREFERENSI PEMILIHAN TUJUAN PERJALANAN BUS LISTRIK DI KAWASAN PERUMAHAN KOTA BANDUNG. Berkala Forum Studi <https://journal.unej.ac.id/BerkalaFSTPT/article/download/903/428>
- Gustomo, G., & Anis, S. (2020). Analisis kekuatan rangka bodi bus listrik MD12E Perseroan Terbatas Mobil Anak Bangsa dengan metode elemen hingga. JMEL: Journal of Mechanical Engineering <https://journal.unnes.ac.id/sju/jmel/article/view/37141>
- Inspektorat Jenderal Kemendikbudristek. (2022, November 8). Inilah manfaat bus listrik yang perlu diketahui. Retrieved May 27, 2024, from <https://itjen.kemdikbud.go.id/web/inilah-manfaat-bus-listrik-yang-perlu-diketahui/>
- Irawan, A. (2020). Perbandingan Kelayakan Ekonomi Sistem Kapasitor Super dan Sistem Baterai pada Bus Listrik Kota. repository.its.ac.id. <https://repository.its.ac.id/77207/>
- Kafi, K. Y., Hastuti, S., & ... (2023). OPTIMASI KETEBALAN STRUKTUR CHASSIS SEMI-MONOCOQUE BUS LISTRIK MENGGUNAKAN STATIC STRUCTURAL ANALYSIS. JURNAL <http://www.e-journal.polmanceper.ac.id/index.php/Foundry/article/download/71/57>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2020, December 23). Bus listrik Bali, transportasi massal bagi warga dan pariwisata Bali. Retrieved May 27, 2024, from <https://dephub.go.id/post/read/bus-listrik-bali-transportasi-massal-bagi-warga-dan-pariwisata-bali>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2024, February 27). Menhub dukung swasta bangun fasilitas kendaraan listrik komersial. Retrieved June 3, 2024, from <https://dephub.go.id/post/read/menhub-dukung-swasta-bangun-fasilitas-kendaraan-listrik-komersial>
- Lestari, A. N. (2023). Sistem Diagnostik Vehicle Control Unit (VCU) Pada Bus Listrik E-inobus Berbasis Internet Of Things (IoT) Di PT. INKA Persero Madiun. repository.its.ac.id. <https://repository.its.ac.id/100628/>
- Mertani. (2023, November 8). Bus listrik: Inovasi transportasi untuk mengurangi polusi udara. Retrieved June 3, 2024, from <https://www.mertani.co.id/post/bus-listrik-inovasi-transportasi-untuk-mengurangi-polusi-udara>
- Nst, R. M. H., Isya, M., & Saleh, S. M. (2022). Penerapan Customer Satisfaction Index (CSI) Dan Analisis Gap Pada Kualitas Pelayanan Bus Listrik Feeder Trans Koetaradja. Journal of The Civil Engineering Student. <https://jim.usk.ac.id/CES/article/view/19213>
- Prabowo, B. D., Syam, E., Alham, R., Nusantara, I., & Ridwan, M. (2021). Analisis aliran daya sistem jaringan listrik 14 bus modified dengan metode Newton Raphson. PoliGrid. <https://ojs.polnes.ac.id/old/index.php/poligrd/article/viewFile/722/722-2085-6-PB.pdf>
- PRAYOGO, R. A. (2022). SKRIPSI ANALISIS PENURUNAN PERSENTASE KONSUMSI BATERAI BUS LISTRIK YANG AKAN BEROPERASI DI TRANSJAKARTA. eprints.pktj.ac.id. <http://eprints.pktj.ac.id/460/>

- Puspita, D. M. (2023). Desain dan Analisis Charging Station dengan Sumber Hybrid PV, Wind Turbine, Fuel Cell, dan Grid PLN untuk Kendaraan Bus Listrik. repository.its.ac.id. <https://repository.its.ac.id/99506/>
- Raiza, P. F. (2023). Pemasangan Suspension Axle pada Bus Listrik. library.universitaspertamina.ac.id. <https://library.universitaspertamina.ac.id/xmlui/handle/123456789/11202>
- SORAH, R. (2022). ANALISIS KONSUMSI BATERAI BUS LISTRIK RUTE BLOK M-BALAI KOTA DKI JAKARTA (STUDI KASUS BUS LISTRIK TRANSJAKARTA). eprints.pktj.ac.id. <http://eprints.pktj.ac.id/247/>
- Sudrajat, A., Widodo, A., & Kurdi, O. (2023). ANALISIS KEKUATAN SASIS BUS KONVENSIONAL YANG DIGUNAKAN SEBAGAI SASIS BUS LISTRIK MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA. JURNAL TEKNIK MESIN. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtm/article/view/37950>
- UTOMO, W. Y. (2022). ANALISIS RISIKO BAHAYA BUS LISTRIK TERHADAP PENGGUNA JALAN (STUDI KASUS BUS LISTRIK TRANSJAKARTA). eprints.pktj.ac.id. <http://eprints.pktj.ac.id/531/>
- YUSUF, F. (2023). ANALISIS PERBANDINGAN EFISIENSI PENGISIAN BATERAI (CHARGING STATION) PADA BUS LISTRIK DI TRANSJAKARTA. eprints.pktj.ac.id. <http://eprints.pktj.ac.id/1753/>
- ZADDITTAQWA, K. (2023). ... PROTOTYPE SISTEM OPTIMALISASI SUHU DAN KELEMBABAN PADA BATTERY BOX KENDARAAN BUS LISTRIK MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA DAN eprints2.undip.ac.id. https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/18945/1/S_TLI_Khoiru%20Zaddittaqwa.pdf