

ANALISIS PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK HARIAN EV MODEL SSE DAN BORGWARNER DI PT BIANGLALA METROPOLITAN TRANSJAKARTA

Lutfi Apriyadi¹, Irwanto Irwanto²

^{1,2} Pendidikan Vokasional Teknik Elektro; Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten; Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Keywords:

Efisiensi Energi Listrik;
Electric Vehicle;
Bus Listrik.

Correspondent Email:

lutfiapriyadi9@gmail.com

Penelitian ini membahas perbandingan efisiensi penggunaan energi listrik harian antara dua model bus listrik, yaitu SSE dan BorgWarner, yang beroperasi di bawah manajemen PT Bianglala Metropolitan untuk layanan Transjakarta. Metode yang digunakan meliputi observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, serta studi literatur guna memperoleh data mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa BorgWarner memiliki konsumsi daya yang lebih stabil dibandingkan SSE, yang mengalami fluktuasi signifikan. Perbedaan ini berkaitan dengan karakteristik teknis dan operasional masing-masing kendaraan. Temuan ini dapat menjadi dasar evaluasi dalam peningkatan efisiensi armada bus listrik PT Bianglala Metropolitan secara berkelanjutan.



Copyright © [JPI](#) (Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung).

This study examines the daily electricity consumption efficiency of two electric bus models, SSE and BorgWarner, operated by PT Bianglala Metropolitan as part of the Transjakarta service. The research employed direct observation, interviews with relevant personnel, and literature review to collect comprehensive data. Findings reveal that BorgWarner demonstrates a more consistent energy usage pattern compared to SSE, which shows significant fluctuations. These differences are influenced by both technical specifications and operational factors. The results of this study serve as a valuable reference for PT Bianglala Metropolitan in optimizing the efficiency of its electric bus fleet and supporting sustainable public transportation initiatives.

1. PENDAHULUAN

PT Bianglala Metropolitan merupakan salah satu operator transportasi yang bekerja sama dalam mendukung elektrifikasi transportasi di DKI Jakarta, khususnya dalam penyediaan armada bus listrik untuk layanan Transjakarta. Perusahaan ini terlibat langsung dalam pengadaan 90 unit bus listrik merek SAG (Golden Dragon) sebagai bagian dari program pengembangan angkutan ramah lingkungan. Kolaborasi tersebut dilakukan bersama PT Transjakarta dan operator lainnya seperti Perum Damri dan PT Sinar Jaya, dengan tujuan

membangun sistem transportasi publik berkelanjutan dan bebas emisi. Keterlibatan PT Bianglala Metropolitan menandai partisipasi aktif sektor swasta dalam mewujudkan target Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menuju 100% elektrifikasi transportasi umum pada tahun 2030. Selain itu, pengoperasian bus listrik juga diharapkan mampu menurunkan emisi karbon secara signifikan dan meningkatkan kualitas udara di wilayah perkotaan[1]

Kemajuan teknologi transportasi global telah memunculkan kendaraan listrik (Electric Vehicle/EV) sebagai alternatif yang ramah

lingkungan dan efisien. Indonesia, pergeseran menuju kendaraan listrik mulai mendapatkan perhatian serius seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya efisiensi energi dan pengurangan emisi gas rumah kaca. Kendaraan listrik tidak hanya menawarkan solusi terhadap polusi udara di perkotaan, tetapi juga dianggap mampu menekan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta mendukung sistem transportasi yang lebih berkelanjutan[2]

Dalam praktiknya, efisiensi penggunaan energi listrik pada kendaraan tidak hanya bergantung pada desain teknis kendaraan itu sendiri, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh pola pengoperasian, infrastruktur pendukung seperti stasiun pengisian daya, serta sistem manajemen energi yang digunakan. Penelitian[3] Kiswanto menegaskan bahwa pengendalian konsumsi energi yang efisien dapat dicapai melalui sistem monitoring otomatis berbasis teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), yang memungkinkan pemantauan waktu nyata dan pengendalian beban listrik secara tepat.

Menambah relevansi[4] dalam penelitiannya menunjukkan bahwa perbedaan model EV akan menghasilkan performa konsumsi energi yang tidak seragam, tergantung pada berat kendaraan, kecepatan rata-rata, serta pola rute yang dilalui. Dari simulasi yang mereka lakukan, model kendaraan dengan dimensi lebih besar dan sistem penggerak berbeda memerlukan energi yang lebih tinggi untuk rute yang sama. Oleh sebab itu, membandingkan model SSE dan BorgWarner secara langsung dalam konteks operasional Transjakarta akan memberikan wawasan empiris tentang efisiensi energi yang aktual, serta menjadi dasar bagi pemilihan model kendaraan yang optimal secara teknis dan ekonomis.

Dalam upaya mendukung transisi tersebut, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta melalui PT Transjakarta telah mulai mengintegrasikan bus listrik ke dalam armada layanan publik sejak tahun 2021. Walaupun program ini menunjukkan arah positif, hingga pertengahan 2023 realisasinya masih jauh dari target, dengan hanya 52 unit dari 2000 unit bus listrik yang dioperasikan. Keterlambatan ini antara lain disebabkan oleh kurangnya kajian mendalam yang mengukur performa operasional dan efisiensi kendaraan listrik dalam skenario nyata[5].

Hal ini sejalan dengan temuan[6] yang menyoroti bahwa implementasi bus listrik di Jakarta, termasuk Transjakarta, berkontribusi signifikan terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDG 7), terutama dalam hal pengurangan emisi dan peningkatan efisiensi energi. Efektivitas kendaraan listrik sangat dipengaruhi oleh model, teknologi baterai, serta strategi operasional yang diterapkan di lapangan. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting sebagai upaya pengukuran efisiensi penggunaan energi listrik harian antara dua model bus listrik yang berbeda, yaitu SSE dan BorgWarner, yang digunakan dalam rute operasional Transjakarta

Kebutuhan akan kendaraan hemat energi menjadi semakin mendesak karena emisi dari sektor transportasi menyumbang sekitar 60–70% dari total polusi udara di kota-kota besar seperti Jakarta. Kendaraan listrik hadir sebagai solusi untuk menekan emisi karbon, karena tidak menghasilkan emisi langsung saat beroperasi. Bahkan, jika dioperasikan dengan pasokan energi bersumber dari energi terbarukan, kendaraan listrik berpotensi jauh lebih efisien dan ramah lingkungan dibanding kendaraan konvensional berbahan bakar fosil[7].

Kendaraan listrik mengandalkan motor berbasis energi listrik dari baterai isi ulang. Tidak hanya mengurangi emisi CO₂, kendaraan ini juga mampu meningkatkan efisiensi energi karena lebih sedikit kehilangan daya dibanding kendaraan konvensional. Oleh karena itu, pemanfaatannya di Indonesia dianggap sebagai langkah penting menuju sistem transportasi berkelanjutan dan ramah lingkungan[8]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Efisiensi Energi Listrik

Efisiensi energi menjadi fokus penting dalam pengoperasian kendaraan listrik, terutama dalam layanan transportasi publik seperti Transjakarta. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa konsumsi energi dapat diminimalkan melalui pemilihan teknologi hemat energi dan penerapan audit energi secara berkala. Penelitian[9] menemukan bahwa pemanfaatan perangkat efisien seperti LED dan AC inverter mampu menekan penggunaan listrik secara signifikan. Konsep ini relevan dalam membandingkan model EV SSE dan BorgWarner, untuk menentukan kinerja energi

terbaik yang mendukung penghematan operasional dan peningkatan keberlanjutan sistem transportasi perkotaan, Penggunaan kendaraan listrik dalam transportasi publik telah menjadi solusi strategis untuk mengurangi polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor. Studi[10] menunjukkan bahwa bus listrik lebih efisien dalam biaya operasional dan ramah lingkungan. Selain itu, kendaraan listrik membutuhkan daya listrik lebih rendah dibanding kendaraan berbahan bakar fosil. Pendekatan berbasis efisiensi energi ini relevan diterapkan pada perbandingan performa model EV SSE dan BorgWarner dalam sistem Transjakarta.

Studi sebelumnya menyoroti pentingnya bus listrik sebagai transportasi ramah lingkungan yang rendah emisi dan efisien energi. Implementasi bus listrik, seperti di Kota Medan, membutuhkan perencanaan jalur optimal guna meminimalkan pemborosan energi. Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi operasional sangat dipengaruhi oleh rute yang ditempuh. Oleh karena itu, dalam konteks Transjakarta, perbandingan efisiensi antara model EV SSE dan BorgWarner perlu dianalisis untuk mengoptimalkan konsumsi energi harian secara nyata[11].

2.2 Karakteristik teknis EV Model SSE dan Borgwarner

Penggunaan kendaraan listrik menjadi solusi inovatif dalam mewujudkan transportasi publik yang efisien dan ramah lingkungan. Penelitian sebelumnya menekankan bahwa efisiensi energi sangat dipengaruhi oleh desain sistem kelistrikan dan pola operasional. Faktor seperti kapasitas baterai, jenis motor listrik, serta rute dan frekuensi perjalanan memengaruhi konsumsi daya harian. Oleh karena itu, perbandingan model SSE dan BorgWarner penting untuk menentukan model yang paling hemat energi dalam mendukung operasional Transjakarta secara optimal[12]. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa karakteristik medan, kecepatan, serta beban kendaraan sangat memengaruhi kinerja motor listrik dan kapasitas baterai. Efisiensi konsumsi energi harian bergantung pada kemampuan sistem kelistrikan menyesuaikan kebutuhan operasional. Setiap tipe kendaraan listrik memiliki respons teknis yang berbeda terhadap kondisi lapangan. Perbandingan performa

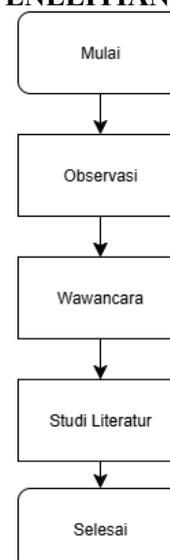
model SSE dan BorgWarner menjadi hal krusial untuk mengetahui kendaraan yang paling efektif dalam memenuhi kebutuhan transportasi perkotaan berbasis listrik seperti armada Transjakarta[13]

2.3 Optimalisasi Pemakaian Daya kendaraan Berbasis Listrik

Penelitian sebelumnya menyoroti pentingnya sistem pengereman regeneratif pada kendaraan listrik dalam meningkatkan efisiensi energi. Teknologi ini mampu menangkap kembali energi kinetik saat pengereman, lalu mengubahnya menjadi energi listrik yang dapat digunakan kembali. Dengan efisiensi mencapai lebih dari 60%, sistem ini terbukti mengurangi konsumsi energi secara signifikan. Penerapan konsep ini dapat menjadi acuan untuk membandingkan performa efisiensi antara model EV seperti SSE dan BorgWarner dalam operasional harian[14]

Efisiensi energi merupakan kemampuan sistem untuk memanfaatkan daya listrik secara optimal dengan meminimalkan pemborosan, baik dalam penggunaan peralatan maupun dalam manajemen distribusi daya. Dalam konteks teknologi berbasis Internet of Things (IoT), efisiensi ini diwujudkan melalui sistem kendali otomatis yang mampu mendeteksi kondisi lingkungan dan menyesuaikan penggunaan energi sesuai kebutuhan. [15].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian Pada penelitian praktik industri di PT Bianglala Metropolitan Transjakarta Penelitian

ini dirancang dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif secara terpadu melalui serangkaian tahapan sistematis untuk memperoleh data yang relevan mengenai konsumsi energi listrik harian pada dua tipe kendaraan listrik, yaitu model SSE dan BorgWarner. Tahapan pertama diawali dengan tahap persiapan berupa identifikasi masalah serta penyusunan rencana kerja penelitian. Setelah itu, dilakukan kegiatan observasi di lokasi operasional PT Bianglala Metropolitan Transjakarta guna mengamati secara langsung penggunaan kendaraan listrik tersebut dalam aktivitas sehari-hari. Observasi ini mencakup catatan operasional kendaraan, pola pengisian daya, serta durasi dan intensitas penggunaan kendaraan selama jam kerja. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memperoleh informasi faktual terkait konsumsi energi aktual dari masing-masing model EV yang digunakan. Selama observasi, peneliti juga mencatat berbagai aspek teknis, seperti waktu pengisian baterai, jarak tempuh harian, dan beban kerja kendaraan, yang seluruhnya menjadi dasar awal dalam perbandingan efisiensi energi antara kedua model tersebut.

Langkah berikutnya dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap pihak-pihak yang memiliki keterlibatan langsung dalam operasional kendaraan, seperti teknisi, operator armada, hingga pengelola transportasi dari PT Bianglala Metropolitan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali lebih dalam informasi yang tidak tampak dalam observasi langsung, seperti kendala teknis yang sering terjadi, preferensi terhadap model kendaraan tertentu, serta strategi manajemen energi yang diterapkan oleh perusahaan. Setelah proses wawancara, peneliti juga melakukan kajian pustaka dengan menelusuri sumber-sumber literatur yang relevan mengenai kendaraan listrik, efisiensi energi, serta studi perbandingan yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti lain. Studi literatur ini berfungsi untuk memperkaya pemahaman teoritis sekaligus memperkuat analisis dalam konteks ilmiah. Seluruh data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan studi literatur kemudian dianalisis secara kuantitatif guna mengidentifikasi perbandingan konsumsi energi antara model SSE dan BorgWarner. Analisis ini mencakup pengolahan data numerik seperti daya listrik rata-rata yang digunakan per hari oleh masing-masing

kendaraan, efisiensi pengisian daya, serta rasio antara jarak tempuh dan energi yang dikonsumsi. Dengan menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif ini, peneliti mampu menyusun kesimpulan yang lebih komprehensif terkait efektivitas penggunaan kendaraan listrik di lingkungan operasional Transjakarta, serta memberikan rekomendasi untuk peningkatan efisiensi energi di masa mendatang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Konsumsi Daya Model SSE dan Borgwarner

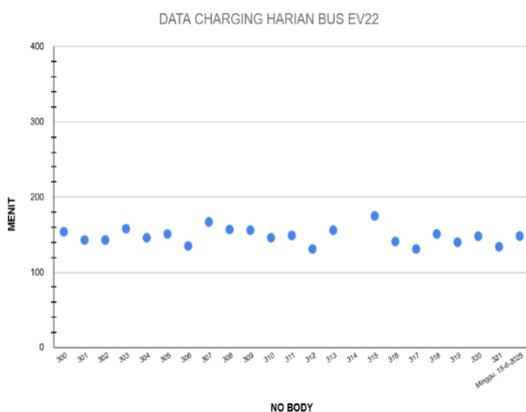
Tabel 1. Perbandingan Daya EV Borgwarner dan Super Sun New Energy

No	RATA RATA DAYA	
	BORGWARNER	SSE
1.	264,6	259,95
2.	258,3	257,09
3.	257,4	248,92
4.	268,5	264,26
5.	254,9	258,55
6.	259,2	264,43
7.	249,2	251,09
8.	245,0	199,94
9.	264,5	253,92
10.	235,1	279,21
11.	257,7	200,45
12.	257,2	264,93
13.	246,7	260,47
14.	248,1	258,37
15.	233,3	251,91
16.	256,1	253,69
17.	245,0	262,94
18.	255,2	251,94
19.	250,7	223,31
20.	249,8	255,54
21.	252,4	268,66
22.	253,4	266,78

Pada tabel diatas merupakan Hasil perbandingan konsumsi daya antara model bus listrik SSE dan BorgWarner menunjukkan adanya perbedaan dalam kestabilan dan efisiensi penggunaannya. BorgWarner cenderung memiliki pola konsumsi daya yang lebih konsisten, dengan nilai yang tidak terlalu

jauh berbeda antar sampel. Hal ini mencerminkan bahwa performa BorgWarner lebih stabil dalam penggunaan energi harian. Sebaliknya, SSE menunjukkan fluktuasi yang cukup tinggi, dengan beberapa titik data mengalami lonjakan dan penurunan signifikan. Meskipun SSE memiliki daya tertinggi di antara semua sampel, ketidakteraturannya mengindikasikan kemungkinan adanya faktor teknis atau operasional yang memengaruhi efisiensinya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa BorgWarner lebih unggul dalam hal kestabilan pemakaian energi, sementara SSE menunjukkan variasi konsumsi yang perlu perhatian lebih lanjut. Temuan ini penting untuk dijadikan pertimbangan dalam pengelolaan armada kendaraan listrik agar penggunaan energi dapat dioptimalkan.

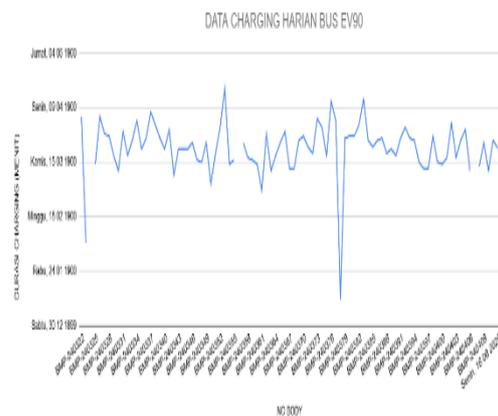
4.2 Perbedaan Grafik Pengisian Daya SSE dan Borgwarner



Gambar 2. Grafik Daya EV Super Sun New Energy

Berdasarkan grafik penggunaan energi harian bus EV90, terlihat bahwa jumlah energi listrik yang digunakan selama pengisian ulang menunjukkan pola yang tidak seragam. Data ini memperlihatkan variasi dalam konsumsi daya harian, dengan nilai yang bergerak naik turun dari hari ke hari. Meskipun demikian, sebagian besar titik data tetap berada dalam kisaran tertentu, yang menunjukkan kecenderungan kestabilan operasional meskipun tidak sepenuhnya konsisten. Pada awal periode, terlihat adanya lonjakan pemakaian energi yang cukup tinggi, yang kemudian disusul oleh penurunan yang sangat tajam pada satu hari tertentu. Penurunan drastis ini bisa terjadi karena gangguan operasional, jadwal pemeliharaan kendaraan, atau kemungkinan

adanya penyesuaian pada sistem pengisian daya. Setelahnya, grafik menunjukkan kenaikan kembali ke tingkat konsumsi normal yang kemudian berfluktuasi dalam rentang menengah. Ketidakteraturan dalam jumlah energi yang digunakan per hari menunjukkan bahwa efisiensi pemanfaatan daya pada bus model BorgWarner masih mengalami ketidakkonsistenan. Perubahan konsumsi tersebut bisa dipengaruhi oleh beban kendaraan, kondisi lalu lintas, frekuensi perjalanan, atau kondisi teknis baterai dan motor listrik. Fluktuasi ini mengindikasikan bahwa sistem pengelolaan energi belum sepenuhnya optimal. Meskipun begitu, selama periode pengamatan sebagian besar nilai penggunaan daya tetap berada dalam kisaran yang dapat diterima, yang menunjukkan bahwa kinerja kendaraan masih dapat dikategorikan efisien. Namun, untuk mencapai hasil yang lebih stabil dan hemat energi, perlu dilakukan peninjauan lebih lanjut terhadap manajemen operasi harian dan sistem pengisian baterai.



Gambar 3. Grafik Daya EV Borgwarner

Pada Grafik di atas menampilkan durasi pengisian daya harian untuk bus listrik EV22 selama periode tertentu. Sumbu vertikal menunjukkan waktu pengisian dalam satuan menit, sementara sumbu horizontal menunjukkan urutan hari atau nomor unit pengamatan. Berdasarkan sebaran titik data, dapat dilihat bahwa waktu pengisian cenderung berada dalam rentang antara 120 hingga 180 menit, yang menunjukkan pola pengisian yang relatif stabil dan tidak banyak mengalami lonjakan signifikan.

Mayoritas titik data terdistribusi cukup merata di kisaran tersebut, menandakan bahwa proses pengisian baterai berlangsung dalam waktu yang hampir seragam setiap harinya. Hanya terdapat sedikit variasi atau penyimpangan ekstrem, sehingga dapat diartikan bahwa sistem manajemen pengisian daya bus EV22 berjalan secara konsisten dan terkendali.

Meski terdapat beberapa titik dengan durasi pengisian mendekati 200 menit, nilai tersebut masih tergolong dalam batas wajar dan tidak menunjukkan gejala ketidakseimbangan operasional. Stabilitasnya waktu pengisian ini bisa menjadi indikasi bahwa kendaraan memiliki performa baterai yang baik serta sistem pengisian yang efisien dan teratur.

Secara keseluruhan, data ini menggambarkan bahwa EV22 memiliki pola pengisian energi harian yang efisien, stabil, dan menunjukkan kinerja sistem pengisian daya yang optimal untuk mendukung kebutuhan operasional kendaraan listrik dalam transportasi publik.

4.3 Maintenance Terhadap Electrical Vichele



Gambar 4. Maintenance Electrical Vichele

Gambar tersebut menunjukkan proses pemeliharaan rutin pada sistem kendaraan listrik, yang merupakan langkah penting dalam menjaga kinerja dan keandalan komponen elektronik kendaraan. Pemeliharaan berkala dilakukan untuk memastikan semua bagian dalam kondisi optimal, mulai dari pemeriksaan sistem kelistrikan, konektor, modul pengendali, hingga sirkuit pengisian daya. Aktivitas ini juga mencakup pembersihan dari debu dan kotoran yang menempel, guna mencegah gangguan fungsi atau kerusakan akibat penumpukan partikel di dalam panel.

Pemeriksaan dilakukan secara visual maupun menggunakan alat penguji, untuk mendeteksi potensi kerusakan sebelum menyebabkan gangguan operasional. Dengan melakukan maintenance secara terjadwal, risiko kerusakan mendadak dapat diminimalkan, sekaligus memperpanjang umur pakai komponen kendaraan listrik. Kegiatan ini menjadi bagian penting dalam sistem manajemen perawatan armada, khususnya dalam operasional kendaraan listrik di sektor transportasi umum.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap konsumsi energi listrik harian antara model bus listrik SSE dan BorgWarner, ditemukan adanya perbedaan mencolok dalam hal kestabilan pemakaian daya. BorgWarner menunjukkan pola penggunaan energi yang lebih merata dan konsisten, sementara SSE cenderung mengalami fluktuasi dengan lonjakan dan penurunan tajam pada titik-titik tertentu. Perbedaan ini menunjukkan bahwa aspek teknis dan operasional berpengaruh besar terhadap efisiensi energi tiap model. Selain itu, dari grafik pengisian daya harian terlihat bahwa BorgWarner memiliki durasi pengisian yang lebih stabil dibandingkan SSE.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model BorgWarner lebih unggul dalam hal keandalan penggunaan energi listrik harian. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan penting dalam pemilihan dan pengelolaan armada kendaraan listrik, agar operasional transportasi publik lebih efisien dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Mahfud Mustofa yang telah memberikan bimbingan dan pengajaran selama praktik industri, serta kepada Ibu Desta Puji Anjani dan Ibu Annisa Aulia Pembimbing Lapangan, atas pengetahuan, keterampilan, dan keceriaan yang beliau berikan sepanjang kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pegawai PT Bianglala Metropolitan Transjakarta yang telah membantu, mendampingi, dan membimbing penulis selama praktik industri ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Meylinda, P. A. L. Ningsih, M. Salsabila, and A. Rahman, "Implementation of Electric Vehicle Policies in Reducing Carbon Emissions in the Special Capital Region of Jakarta," vol. 7, no. 3.
- [2] R. D. Astuti and A. A. Susanto, "Challenges of electric vehicle adoption in Indonesia: Revealing the hidden factors affecting purchase intention," *J. Siasat Bisnis*, pp. 149–171, Jul. 2024, doi: 10.20885/jsb.vol28.iss2.art2.
- [3] A. Kiswanto, "Transformasi Energi Rumah Tangga: Otomatisasi Beban Listrik dengan IoT," *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5554.
- [4] A. N. Setya and A. I. Agung, "Efisiensi Energi Listrik Dalam Upaya Meningkatkan Power Quality dan Penghematan Energi Listrik di Gedung Universitas Ciputra (UC) Apartment Surabaya," vol. 06, 2017.
- [5] N. Huda, M. A. P. Perdana, M. R. Kurnia, and K. Ismail, "Strategi Adopsi Bus Listrik di Indonesia – Sebuah Mini Review".
- [6] R. Anastasya and S. B. Putri, "SDGs 7: Efektivitas Program Penggunaan Bus Listrik Guna Mendorong Transportasi Publik Ramah Lingkungan," *J. Environ. Econ. Sustain.*, vol. 1, no. 3, p. 13, Jun. 2024, doi: 10.47134/jees.v1i3.343.
- [7] S. A. Ferlita, "ANALISIS EFISIENSI KENDARAAN LISTRIK SEBAGAI SALAH SATU TRANSPORTASI RAMAH LINGKUNGAN PENGURANG EMISI KARBON".
- [8] R. A. Maringka, B. M. H. Kilis, and J. D. Ticoh, "KAJIAN EFISIENSI ENERGI LISTRIK DAN STRATEGI KONSERVASI DI PT BANK BRI CABANG TONDANO," vol. 5, no. 2, 2025.
- [9] N. S. Rahayu, "Analisis Tarif Bus Listrik Trans Jogja Berdasarkan Biaya Operasional Kendaraan," vol. 4, no. 1, 2025.
- [10] T. D. Arsyad, I. A. Berutu, E. K. Silalahi, and D. Y. Niska, "IMPLEMENTASI ALGORITMA A* (A - STAR) UNTUK OPTIMASI JALUR BUS LISTRIK DI KOTA MEDAN DENGAN VISUALISASI 2D," vol. 9, no. 4, 2025.
- [11] W. Suryodarsono and T. D. Sudiarto, "Diplomasi Komersial Indonesia dalam Promosi Investasi Industri EV Tahun 2019 □ 2022," *Intermestic J. Int. Stud.*, vol. 9, no. 1, p. 128, Nov. 2024, doi: 10.24198/intermestic.v9n1.5.
- [12] I. M. Miasa and A. Widyaparaga, "Electric Vehicle Battery and Motor Sizing for Yogyakarta Tourism Spots," 2025.
- [13] D. Handayani, "OPTIMASI EFISIENSI ENERGI PADA MOBIL LISTRIK EMPAT PENUMPANG MELALUI SISTEM REGENERATIVE BRAKE," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 1, pp. 12–22, May 2024, doi: 10.24912/jitiuntar.v12i1.26612.
- [14] W. Budiarto, "Optimasi Sistem Pengisian Kendaraan Listrik Berbasis Fast Charging dan Smart Grid," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 2, pp. 4063–4072, Jun. 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i2.1172.
- [15] A. Naufal, "RANCANGAN MONITORING BATTERY CHARGING PERALATAN GLIDE PATH SELEX SI-2100 MENGGUNAKAN NODEMCU BERBASIS APLIKASI ANDROID," *J. Inform. Dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.6043.