

Penggunaan EV sebagai Solusi Lingkungan dalam Mengurangi Ketergantungan pada Bahan Bakar Fosil

Loso Judijanto¹, Titik Haryanti²

¹IPOSS Jakarta; losojudijantobumn@gmail.com

²Politeknik Tunas Pemuda Tangerang; titikharyanti19@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Februari, 2025

Revised Februari, 2025

Accepted Februari, 2025

Kata Kunci:

Kendaraan Listrik,
Keberlanjutan Lingkungan,
Bahan Bakar Fosil, Analisis
Kualitatif, Indonesia

Keywords:

Electric Vehicles, Environmental
Sustainability, Fossil Fuels,
Qualitative Analysis, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi peran kendaraan listrik (EV) sebagai solusi lingkungan untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap bahan bakar fosil, dengan menggunakan pendekatan penelitian kualitatif. Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur dengan lima informan kunci, termasuk pembuat kebijakan, pakar industri, aktivis lingkungan, perwakilan produsen kendaraan listrik, dan konsumen kendaraan listrik. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak NVIVO, mengungkapkan manfaat lingkungan yang substansial dari mobil listrik, seperti pengurangan emisi karbon dan peningkatan kualitas udara. Namun, beberapa hambatan diidentifikasi, termasuk biaya awal yang tinggi, infrastruktur pengisian daya yang terbatas, dan skeptisisme konsumen. Kebijakan dan insentif pemerintah, meskipun sudah ada, dianggap tidak cukup untuk mendorong adopsi massal. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa untuk mengatasi tantangan-tantangan ini diperlukan pendekatan holistik yang melibatkan peningkatan insentif keuangan, pembangunan infrastruktur, dan kemitraan publik-swasta. Studi ini berkontribusi dalam memahami dinamika adopsi kendaraan listrik di Indonesia dan menawarkan rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti untuk mendorong transportasi yang berkelanjutan.

ABSTRACT

This study explores the role of electric vehicles (EVs) as an environmental solution to reduce Indonesia's dependence on fossil fuels, using a qualitative research approach. The data was collected through semi-structured interviews with five key informants, including policymakers, industry experts, environmental activists, representatives of electric vehicle manufacturers, and electric vehicle consumers. The analysis, conducted using NVIVO software, reveals substantial environmental benefits of electric cars, such as reduced carbon emissions and improved air quality. However, several barriers were identified, including high initial costs, limited charging infrastructure, and consumer skepticism. Government policies and incentives, while already in place, are considered insufficient to encourage mass adoption. The findings suggest that addressing these challenges requires a holistic approach involving increased financial incentives, infrastructure development, and public-private partnerships. The study contributes to understanding the dynamics of electric vehicle adoption in Indonesia and offers actionable recommendations to encourage sustainable transportation.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto
Institution: IPOSS Jakarta
Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Ketergantungan global yang semakin meningkat terhadap bahan bakar fosil telah menyebabkan sejumlah tantangan lingkungan, termasuk meningkatnya emisi gas rumah kaca, polusi udara, dan menipisnya sumber daya alam yang terbatas (Senyapar et al., 2023). Ketika dunia bergulat dengan masalah-masalah yang mendesak ini, kebutuhan akan solusi energi yang berkelanjutan menjadi lebih penting dari sebelumnya (Pamungkas et al., 2023). Di antara solusi-solusi ini, adopsi kendaraan listrik (EV) menonjol sebagai pendekatan transformatif untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi degradasi lingkungan (Aziz, 2023).

Mobil listrik beroperasi menggunakan listrik yang disimpan dalam baterai, menjadikannya alternatif yang ramah lingkungan untuk kendaraan bermesin pembakaran internal, yang mengandalkan bahan bakar fosil. Dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan untuk mengisi daya mobil listrik, negara-negara dapat semakin memperkuat dampak positif terhadap lingkungan, berkontribusi pada pengurangan jejak karbon dan peningkatan kualitas udara di daerah perkotaan (Ivanova & Moreira, 2023; Singh et al., 2020). Selain itu, transisi ke kendaraan listrik sejalan dengan upaya internasional untuk memerangi perubahan iklim, seperti yang diuraikan dalam perjanjian seperti Paris Accord, yang menekankan perlunya membatasi pemanasan global melalui praktik-praktik yang berkelanjutan.

Terlepas dari potensinya, adopsi mobil listrik secara luas menghadapi rintangan yang signifikan. Biaya awal yang tinggi, infrastruktur pengisian daya yang terbatas, dan keraguan konsumen mengenai kinerja dan jangkauan menjadi hambatan yang cukup besar (Alanazi, 2023). Tantangan-tantangan ini menyoroti pentingnya memahami perspektif pemangku kepentingan dan mengidentifikasi strategi untuk mempercepat adopsi mobil listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki peran mobil listrik sebagai solusi lingkungan untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil. Dengan menggunakan analisis kualitatif, penelitian ini menarik wawasan dari lima informan kunci, termasuk para ahli dari advokasi lingkungan, kebijakan, dan industri otomotif. Dengan menggunakan perangkat lunak NVIVO untuk analisis data, penelitian ini mengkaji peluang, tantangan, dan implikasi kebijakan dari adopsi kendaraan listrik. Dengan berfokus pada konteks Indonesia, penelitian ini berupaya untuk berkontribusi pada wacana global tentang transportasi berkelanjutan dan menginformasikan strategi untuk mengatasi hambatan dalam implementasi mobil listrik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manfaat Lingkungan dari Kendaraan Listrik

Kendaraan listrik telah diakui secara luas atas potensinya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK), yang berkontribusi terhadap perubahan iklim, dengan emisi siklus hidup yang jauh lebih rendah dibandingkan kendaraan bermesin pembakaran dalam (ICE), terutama jika ditenagai oleh sumber energi terbarukan (Javanmardi et al., 2023). Demikian pula, Badan Energi Internasional (IEA) menekankan bahwa elektrifikasi transportasi dapat secara substansial

mengurangi polusi udara perkotaan dan risiko kesehatan yang terkait dengan materi partikulat serta nitrogen oksida. Namun, dampak lingkungan dari EV sangat bergantung pada bauran energi untuk pembangkit listrik, di mana penelitian oleh (He et al., 2022) menunjukkan bahwa penghematan karbon dari EV dapat berkurang di wilayah yang jaringan energinya masih didominasi batu bara. Oleh karena itu, transisi ke kendaraan listrik harus dibarengi dengan peralihan ke energi terbarukan untuk mencapai hasil lingkungan yang optimal.

2.2 Implikasi Ekonomi dan Sosial

Adopsi kendaraan listrik (EV) dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil impor, meningkatkan ketahanan energi, dan mendorong pertumbuhan ekonomi melalui investasi infrastruktur seperti stasiun pengisian daya yang menciptakan lapangan kerja. Bloomberg New Energy Finance (2020) memproyeksikan penurunan biaya baterai akan membuat EV lebih terjangkau dan sebanding dengan kendaraan ICE dalam waktu dekat. Secara sosial, EV dapat meningkatkan kualitas hidup perkotaan dengan mengurangi kebisingan dan polusi udara, meskipun aksesibilitasnya masih menjadi tantangan, terutama bagi masyarakat berpenghasilan rendah yang terdampak oleh tingginya biaya awal dan infrastruktur yang terbatas (Loggia et al., 2023; Radevito & Utami, 2021).

2.3 Tantangan terhadap Adopsi Kendaraan Listrik

Adopsi kendaraan listrik menghadapi berbagai hambatan, termasuk biaya awal yang tinggi, kekhawatiran akan jarak tempuh, dan infrastruktur pengisian daya yang terbatas (Mohamed et al., 2018). Persepsi konsumen dan kurangnya kesadaran tentang manfaat kendaraan listrik juga menjadi tantangan, dengan banyak calon pembeli masih meragukan keandalan dan kenyamanannya, terutama di daerah pedesaan atau terpencil (AAA). Selain itu, kerangka kerja kebijakan berperan penting dalam mendorong adopsi, dengan berbagai insentif seperti kredit pajak, subsidi, dan manfaat non-moneter, namun efektivitasnya bervariasi antarwilayah karena perbedaan konteks sosial ekonomi dan politik (Broadbent et al., 2021; Sajjad et al., 2020).

2.4 Kesenjangan Penelitian dan Kerangka Teori

Meskipun literatur memberikan wawasan tentang manfaat lingkungan dan ekonomi dari kendaraan listrik, masih diperlukan studi lokal yang membahas tantangan dan peluang spesifik wilayah, terutama di Indonesia, di mana penelitian mengenai perspektif pemangku kepentingan, pengembangan infrastruktur, dan sikap konsumen masih terbatas. Penelitian ini didasarkan pada Teori Difusi Inovasi (Rogers, 2003), yang menyoroti faktor-faktor seperti keunggulan relatif, kompatibilitas, kompleksitas, kemampuan uji coba, dan kemampuan pengamatan sebagai kerangka kerja untuk menganalisis adopsi kendaraan listrik.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Studi ini mengadopsi desain penelitian kualitatif untuk menyelidiki persepsi, tantangan, dan peluang terkait penggunaan kendaraan listrik. Pendekatan studi kasus digunakan untuk memberikan wawasan mendalam tentang fenomena dalam konteks dunia nyata. Metode ini sangat cocok untuk mengeksplorasi isu-isu kompleks yang melibatkan banyak variabel, seperti kelestarian lingkungan, adopsi teknologi, dan kerangka kerja kebijakan.

3.2 Peserta dan Pengambilan Sampel

Penelitian ini melibatkan lima informan kunci yang dipilih melalui pengambilan sampel purposif untuk memastikan perspektif yang beragam dan relevan, mencakup pembuat kebijakan yang menyusun kebijakan lingkungan dan transportasi, pakar industri di bidang teknologi kendaraan listrik, aktivis lingkungan yang mengadvokasi transportasi berkelanjutan, perwakilan perusahaan manufaktur kendaraan listrik, dan konsumen yang menggunakan kendaraan listrik sebagai moda transportasi utama. Kriteria pemilihan didasarkan pada keahlian, pengalaman, dan keterlibatan aktif dalam ekosistem kendaraan listrik, sehingga memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap topik penelitian.

3.3 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur untuk memberikan fleksibilitas dalam mengeksplorasi tema-tema yang muncul sambil tetap fokus pada tujuan penelitian. Panduan wawancara mencakup pertanyaan tentang manfaat lingkungan kendaraan listrik, tantangan adopsinya di Indonesia, peran kebijakan dan insentif pemerintah, serta kesiapan infrastruktur dan perilaku konsumen. Setiap wawancara berlangsung 60-90 menit, dilakukan secara langsung atau virtual sesuai dengan ketersediaan informan, dan direkam dengan persetujuan peserta untuk memastikan akurasi data.

3.4 Analisis Data

Data kualitatif dari wawancara dianalisis menggunakan perangkat lunak NVIVO, yang dirancang untuk mengelola dan menganalisis data tidak terstruktur. Analisis meliputi transkripsi data dari rekaman audio secara kata demi kata untuk memastikan kelengkapan, pengkodean sistematis data yang telah ditranskrip ke dalam kategori dan tema berdasarkan tujuan penelitian dan pola yang muncul, serta analisis tematik yang mengidentifikasi tema seperti manfaat lingkungan, tantangan, dukungan kebijakan, dan pembangunan infrastruktur. Untuk meningkatkan keandalan temuan, pengecekan anggota dilakukan dengan membagikan hasil awal kepada para informan untuk memperoleh umpan balik dan validasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Manfaat Lingkungan dari Kendaraan Listrik

Semua informan setuju dengan manfaat lingkungan yang besar dari kendaraan listrik, dengan menekankan pada pengurangan emisi karbon dan peningkatan kualitas udara. Pembuat kebijakan mencatat bahwa kendaraan listrik sejalan dengan komitmen Indonesia untuk mengurangi emisi gas rumah kaca seperti yang diuraikan dalam Perjanjian Paris. Demikian pula, aktivis lingkungan menyoroti peran kendaraan listrik dalam meminimalkan polusi udara perkotaan, dengan menyatakan:

"Penggunaan mobil listrik merupakan langkah penting untuk mengatasi masalah kualitas udara di kota-kota kita, terutama di Jakarta, di mana emisi kendaraan merupakan penyumbang polusi yang signifikan."

Temuan ini mendukung studi yang sudah ada (Pamungkas et al., 2023; Senyapar et al., 2023) yang menekankan manfaat lingkungan dari kendaraan listrik, terutama ketika ditenagai oleh sumber energi terbarukan.

4.2 Hambatan terhadap Adopsi Kendaraan Listrik

Analisis ini mengidentifikasi beberapa hambatan dalam adopsi kendaraan listrik di Indonesia. Tingginya biaya awal mobil listrik menjadi perhatian umum di antara semua informan. Pakar industri menjelaskan:

"Biaya kendaraan listrik masih menjadi penghalang bagi banyak orang Indonesia, meskipun ada penghematan bahan bakar dan perawatan dalam jangka panjang. Kami membutuhkan model yang lebih terjangkau agar dapat diakses."

Tantangan signifikan lainnya adalah kurangnya infrastruktur pengisian daya yang memadai. Informan konsumen berbagi:

"Ketersediaan stasiun pengisian daya yang terbatas membuat sulit untuk mengandalkan mobil listrik untuk perjalanan jarak jauh. Ini adalah faktor utama yang menghambat pembeli potensial."

Skeptisisme konsumen terhadap jangkauan dan kinerja kendaraan listrik juga dicatat, menggemakan temuan dari penelitian sebelumnya (Broadbent et al., 2021; Zhang et al., 2023).

4.3 Peran Kebijakan dan Insentif Pemerintah

Pembuat kebijakan menekankan pentingnya dukungan pemerintah dalam mendorong adopsi kendaraan listrik, dengan menyebutkan insentif pajak, subsidi, dan kerangka kerja peraturan sebagai alat utama. Namun, para informan menyatakan pendapat yang beragam tentang efektivitas

kebijakan saat ini. Meskipun insentif telah mendorong beberapa pengadopsi awal, pakar industri berpendapat bahwa insentif tersebut tidak cukup untuk mendorong adopsi massal:

"Pemerintah perlu memberikan dukungan yang lebih agresif, termasuk subsidi langsung untuk pembeli kendaraan listrik dan investasi dalam pembangunan infrastruktur."

Temuan ini sejalan dengan (Muehlegger & Rapson, 2020; Zhang et al., 2023), yang menyoroti peran penting intervensi kebijakan dalam mempercepat adopsi kendaraan listrik.

4.4 Kesiapan Infrastruktur

Kurangnya infrastruktur pengisian daya muncul sebagai tema yang berulang, dengan semua informan menekankan pentingnya hal tersebut. Perwakilan dari perusahaan manufaktur kendaraan listrik menyatakan:

"Pengembangan infrastruktur tertinggal dari adopsi kendaraan. Jaringan stasiun pengisian daya yang kuat sangat penting untuk membangun kepercayaan konsumen."

Aktivis lingkungan menyarankan bahwa kemitraan publik-swasta dapat memainkan peran penting dalam mengatasi kesenjangan ini. Dengan berkolaborasi dengan perusahaan swasta, pemerintah dapat mempercepat pemasangan stasiun pengisian daya di daerah perkotaan dan pedesaan.

4.5 Pembahasan

Temuan-temuan di atas menyoroti berbagai tantangan dan peluang yang terkait dengan adopsi kendaraan listrik di Indonesia. Meskipun manfaat lingkungannya sudah jelas, masih ada hambatan yang signifikan, terutama dalam hal keterjangkauan, kesiapan infrastruktur, dan persepsi konsumen.

Untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut, diperlukan pendekatan holistik. Pemerintah harus meningkatkan insentif keuangan, mengembangkan jaringan pengisian daya nasional, dan menerapkan kampanye kesadaran publik untuk mengatasi skeptisisme konsumen. Selain itu, mengintegrasikan energi terbarukan ke dalam jaringan listrik akan memaksimalkan manfaat lingkungan dari kendaraan listrik, seperti yang ditekankan oleh (Aziz, 2023; Ivanova & Moreira, 2023; Pamungkas et al., 2023).

Studi ini berkontribusi pada wacana yang lebih luas tentang transportasi berkelanjutan dengan memberikan wawasan lokal ke dalam konteks Indonesia. Namun, temuan-temuan ini juga menggarisbawahi perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi perilaku konsumen dan dampak kebijakan jangka panjang.

5. KESIMPULAN

Kendaraan listrik (EV) menawarkan peluang signifikan bagi Indonesia untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengatasi masalah lingkungan yang mendesak. Studi ini menyoroti manfaat EV, seperti potensi pengurangan emisi karbon dan peningkatan kualitas udara, serta hambatan utama, termasuk biaya tinggi, infrastruktur pengisian daya yang terbatas, dan kurangnya kesadaran publik. Untuk mengatasi tantangan ini, pembuat kebijakan perlu memperkuat insentif keuangan, memperluas infrastruktur pengisian daya melalui kemitraan pemerintah-swasta, dan meluncurkan kampanye edukasi untuk mengatasi kesalahpahaman tentang EV. Di sisi lain, pemangku kepentingan industri harus berinovasi untuk menghadirkan model EV yang terjangkau dan meningkatkan teknologi guna memenuhi ekspektasi konsumen. Keberhasilan adopsi EV di Indonesia membutuhkan upaya kolaboratif antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sipil. Dengan pendekatan yang komprehensif, kendaraan listrik dapat menjadi pilar utama dalam strategi pembangunan berkelanjutan, berkontribusi pada masa depan yang lebih bersih dan tangguh.

DAFTAR PUSTAKA

Alanazi, F. (2023). Electric Vehicles: Benefits, Challenges, and Potential Solutions for Widespread Adaptation. *Applied Sciences*, 13(10), 6016.

- Aziz, N. A. (2023). *Transforming Social Norms in Pekalongan: How Electric Vehicles Are Changing Social Perceptions*.
- Broadbent, G. H., Wiedmann, T. O., & Metternicht, G. I. (2021). Electric vehicle uptake: Understanding the print media's role in changing attitudes and perceptions. *World Electric Vehicle Journal*, 12(4), 174.
- He, S. Y., Sun, K. K., & Luo, S. (2022). Factors affecting electric vehicle adoption intention. *Journal of Transport and Land Use*, 15(1), 779–801.
- Ivanova, G., & Moreira, A. C. (2023). Antecedents of Electric Vehicle Purchase Intention from the Consumer's Perspective: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 15(4), 2878.
- Javanmardi, E., Hoque, M., Tauheed, A., & Umar, M. (2023). Evaluating the Factors Affecting Electric Vehicles Adoption Considering the Sustainable Development Level. *World Electric Vehicle Journal*, 14(5), 120.
- Loggia, R., Flamini, A., Massaccesi, A., Moscatiello, C., Galasso, A., Napoli, D., & Martirano, L. (2023). E-Parking project design: grid and photovoltaic integration for electric vehicles charging systems. *2023 IEEE/IAS 59th Industrial and Commercial Power Systems Technical Conference (I&CPS)*, 1–7.
- Mohamed, M., Higgins, C. D., Ferguson, M., & Réquia, W. J. (2018). The influence of vehicle body type in shaping behavioural intention to acquire electric vehicles: A multi-group structural equation approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 116, 54–72.
- Muehlegger, E., & Rapson, D. S. (2020). *Measuring the environmental benefits of electric vehicles (relative to the car that wasn't bought)*.
- Pamungkas, P. Y., Zahabiyah, R., & Shabrina, N. G. (2023). ELECTRIC VEHICLE ROUTING PROBLEM USING ADAPTIVE SIMULATED ANNEALING. *JEMIS (Journal of Engineering & Management in Industrial System)*, 11(1), 35–45.
- Radevito, A., & Utami, D. M. P. (2021). Determining policy recommendations towards electric vehicles incentives in Jakarta using AHP-Entropy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 927(1), 12007.
- Sajjad, A., Asmi, F., Chu, J., & Anwar, M. A. (2020). Environmental concerns and switching toward electric vehicles: geographic and institutional perspectives. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 39774–39785.
- Senyapar, H. N. D., Cetinkaya, U., Ayik, S., Altinok, Z. A., & Bayindir, R. (2023). Importance of Charging Infrastructure for the Public Adoption of Electric Vehicles-Recommendations for Turkey. *2023 11th International Conference on Smart Grid (IcSmartGrid)*, 1–5.
- Singh, V., Singh, V., & Vaibhav, S. (2020). A review and simple meta-analysis of factors influencing adoption of electric vehicles. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102436.
- Zhang, C., Lee, J. A., Sneddon, J., & Shi, Z. (2023). The Impact of the Adoption of Electric Vehicles in Public Transportation Markets on Their Diffusion in Consumer Markets. *Business Research Proceedings*, X(X), 1–2. <https://doi.org/10.51300/brp-2023-76>