

DAMPAK KENDARAAN LISTRIK TERHADAP LINGKUNGAN DAN SUMBERDAYA ALAM: ISU MUTAKHIR DALAM TRANSPORTASI BERKELANJUTAN

Rendi Ansah*

Program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
rendi220903ansah@gmail.com

Susilawati

Program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas
Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia
Susilawati@uinsu.ac.id

ABSTRACT

In recent years, attention to the negative impact produced by internal combustion engine vehicles on the environment has increased. Exhaust emissions and the use of fossil fuels are major challenges in the effort to achieve cleaner and more sustainable transportation. In this context, electric vehicles have become a promising solution to reduce air pollution and dependence on fossil fuels. From the results of previous studies show that in terms of cost electric vehicles are more efficient than oil-fueled vehicles. Based on the analysis of the impact of electric vehicles on the environment and natural resources, it can be concluded that electric vehicles have great potential to reduce greenhouse gas emissions and reduce dependence on limited natural resources. By replacing fossil fuel vehicles, electric vehicles can help reduce air pollution and contribute to climate change.

Keywords: *Electric vehicles, impacts, advantages and challenges*

ABSTRAK

Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian terhadap dampak negatif yang dihasilkan oleh kendaraan bermesin pembakaran internal terhadap lingkungan semakin meningkat. Emisi gas buang dan penggunaan bahan bakar fosil menjadi tantangan utama dalam upaya mencapai transportasi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, kendaraan listrik telah menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengurangi polusi udara dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dari hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dari segi biaya kendaraan listrik lebih hemat dibandingkan kendaraan berbahan bakar minyak. Berdasarkan analisis terhadap dampak kendaraan listrik terhadap lingkungan dan sumberdaya alam, dapat disimpulkan bahwa kendaraan listrik memiliki potensi besar untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya alam yang terbatas. Dengan menggantikan kendaraan berbahan bakar fosil, kendaraan listrik dapat membantu mengurangi polusi udara dan kontribusi terhadap perubahan iklim.

Kata Kunci : *Kendaraan listrik, dampak, kelebihan dan tantangan*

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, perhatian terhadap dampak negatif yang dihasilkan oleh kendaraan bermesin pembakaran internal terhadap lingkungan semakin meningkat. Emisi gas buang dan penggunaan bahan bakar fosil menjadi tantangan utama dalam upaya mencapai transportasi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, kendaraan listrik telah menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengurangi polusi udara dan ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Inovasi dalam teknologi baterai, pengisian daya, dan kendali kendaraan telah mendorong perkembangan kendaraan listrik yang lebih efisien, hemat energi, dan ramah lingkungan. Kendaraan listrik tidak hanya mengurangi emisi langsung, tetapi juga membuka pintu bagi sumber energi terbarukan dan integrasi jaringan listrik yang cerdas. Hal ini menciptakan peluang untuk menciptakan sistem transportasi yang berkelanjutan, yang dapat mengurangi polusi udara, emisi gas rumah kaca, dan kerusakan lingkungan.

Di Indonesia, sebagai negara dengan populasi besar dan tingkat pertumbuhan ekonomi yang cepat, masalah transportasi dan polusi menjadi isu yang semakin mendesak. Pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya sedang mendorong penggunaan kendaraan listrik sebagai solusi untuk mengatasi masalah ini. Namun, seiring dengan diperkenalkannya kendaraan listrik, berbagai tantangan dan hambatan muncul, termasuk infrastruktur pengisian daya, ketersediaan teknologi, harga yang terjangkau, dan penerimaan masyarakat.

Dalam kaitannya dengan itu, penelitian dan inovasi terkait kendaraan listrik menjadi sangat penting untuk memahami dan mengatasi tantangan yang ada. Oleh karena itu, tujuan dari jurnal ini adalah untuk menyajikan tinjauan menyeluruh tentang inovasi kendaraan listrik, termasuk perkembangan terkini dalam teknologi baterai, pengisian daya, sistem kendali, serta isu-isu terkait seperti infrastruktur pengisian dan kebijakan pemerintah.

Makalah bertujuan untuk menguraikan perspektif ke depan sistem energi dalam kaitannya untuk memenuhi permintaan di sektor transportasi serta meramalkan indikator yang terkait permintaan energi transportasi selama empat dekade ke depan menggunakan teknik exponential smoothing. Tujuan kedua adalah untuk merespon proyeksi permintaan energi pada sektor transportasi untuk empat dekade ke depan. Hasilnya diharapkan dapat membantu rencana kebijakan energi dalam memahami implikasi perubahan terkait rencana pengembangan produksi energi untuk sektor transportasi masa depan. Kajian dilakukan dengan analisis kuantitatif kebutuhan energi dari data historis hingga proyeksi ke depan atas beberapa ketentuan dan kondisi yang berpengaruh seperti penurunan produksi minyak bumi dan semakin berkembangnya teknologi penyimpanan energi baterai. Hasil yang diperoleh adalah bahwa dalam beberapa dasawarsa mendatang opsi yang paling potensial dalam memenuhi kebutuhan energi untuk transportasi darat, baik transportasi massal maupun pribadi, adalah energi listrik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan sebuah tinjauan literatur sistematis yang dilakukan untuk menyelidiki dampak kendaraan listrik terhadap infrastruktur dan jaringan listrik. Metodologi penelitian ini melibatkan tahapan pencarian, seleksi, dan analisis artikel-artikel terkait dari berbagai sumber. Pencarian artikel dilakukan menggunakan basis data jurnal ilmiah seperti Google dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan termasuk "inovasi kendaraan listrik," "teknologi baterai," "pengisian daya kendaraan listrik," dan "tantangan dalam pengaplikasian kendaraan listrik." Artikel-artikel yang relevan yang diterbitkan dalam periode waktu tertentu, misalnya lima tahun terakhir, dipilih untuk inklusi dalam tinjauan literatur ini. Setelah melalui proses seleksi yang melibatkan penilaian kualitas dan relevansi, sejumlah artikel yang sesuai dengan tujuan penelitian ini dipilih. Artikel-artikel tersebut kemudian dianalisis secara mendalam untuk mengekstrak temuan-temuan utama terkait inovasi dalam kendaraan listrik. Selain itu, peneliti juga mengambil data dari BPS mengenai peningkatan kendaraan bermotor di Indonesia. Data-data dari artikel-artikel ini digunakan untuk mendukung dan menyusun kerangka teoritis dalam jurnal ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permintaan energi dalam sektor transportasi saat ini menunjukkan risiko kelangkaan yang signifikan. Permintaan energi untuk transportasi di Indonesia hampir setara dengan industri, namun ketergantungan sektor ini pada bahan bakar minyak bumi (BBM) membuatnya sangat rentan terhadap kelangkaan energi. Sektor transportasi akan menghadapi kelangkaan jika hanya mengandalkan bahan bakar konvensional dan biomassa. Tidak seperti sektor lain, sektor transportasi sangat bergantung pada jenis energi atau bahan bakar tertentu, serta memiliki karakteristik penggunaan dan sistem yang khusus. Data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan adanya peningkatan penggunaan kendaraan bermotor di Indonesia antara tahun 2019 hingga 2021. Peningkatan terbesar terjadi pada sepeda motor, diikuti oleh mobil penumpang, mobil barang, dan mobil bis.

Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)		
	2019	2020	2021
Mobil Penumpang	15 592 419	15 797 746	16 413 348
Mobil Bis	231 569	233 261	237 566
Mobil Barang	5 021 888	5 083 405	5 299 361
Sepeda motor	112 771 136	115 023 039	120 042 298

Tabel 1. Gambar 3. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor menurut jenis, 2019 –2021.
Sumber: BPS, 2023

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan prediksi terhadap kebutuhan energi listrik di masa depan terkait dengan potensi peralihan konsumsi energi dalam sektor transportasi dari sumber energi berbasis minyak menjadi sumber energi berbasis listrik. Tren penggunaan mobil listrik selama ini menunjukkan peningkatan signifikan, terutama dalam hal jumlah mobil yang telah ada sejak tahun 2010. Mobil baterai telah menunjukkan peningkatan yang mengikuti mobil hibrida, dan sekitar 80% mobil listrik saat ini terkonsentrasi di negara-negara seperti Amerika Serikat, China, Jepang, Belanda, dan Norwegia. Konsumsi energi listrik dalam sektor transportasi akan melibatkan berbagai aspek terkait dengan ketersediaan daya listrik dalam jaringan, termasuk keandalan pasokan energi, infrastruktur stasiun pengisian baterai, dan harga yang terjangkau bagi masyarakat umum.

Peran sektor energi dalam meningkatkan kegiatan ekonomi dan ketahanan nasional sangat penting, oleh karena itu pengelolaan energi harus dilakukan dengan perencanaan, ekonomi, terintegrasi, dan berkelanjutan. Subsidi energi memberikan beban berat pada ekonomi nasional dan mengganggu pembangunan fisik dan sosial. Oleh karena itu, mulai akhir Desember 2014, subsidi untuk bensin (premium) dihapus atau dikurangi, sedangkan subsidi untuk minyak solar kendaraan bermotor ditetapkan tetap sebesar Rp. 1.000 per liter. Tindakan ini dituangkan dalam Perpres No. 191/2014 yang diikuti dengan Permen ESDM No. 04/2015 dan Kepmen ESDM No. 0135/K/12/MEM/2015. Kebijakan subsidi listrik juga telah dikurangi dengan penghapusan subsidi listrik untuk 12 golongan tarif tenaga listrik, sebagaimana diatur dalam Permen ESDM 31/2014. Golongan tarif tenaga listrik tersebut mencakup rumah tangga (≥ 1.300 VA), bisnis (≥ 6.600 VA), industri (≥ 200 kVA), kantor pemerintah (≥ 6.600 VA), penerangan jalan umum tegangan rendah, dan layanan khusus. Dengan menghapus subsidi untuk bahan bakar dan listrik, subsidi energi menurun dari 315 triliun rupiah pada tahun 2014 menjadi 119 triliun rupiah pada tahun 2015, yang kemudian dialokasikan untuk pembangunan infrastruktur dan sosial.

Berdasarkan data historis dan pertumbuhan permintaan energi dalam bentuk bahan bakar di sektor transportasi, proyeksi permintaan energi dalam bentuk bahan bakar dan energi listrik untuk sektor transportasi hingga pertengahan abad ke-21 dapat dilihat pada Gambar 4. Proyeksi ini didasarkan pada tren pertumbuhan kendaraan listrik (Electric Vehicle, EV) secara global dan potensi penurunan produksi minyak bumi. Dalam hal penggunaan energi, mobil listrik memiliki keuntungan dengan tingkat efisiensi sekitar 90%. Namun, karena efisiensi pembangkit listrik hingga penggunaan kendaraan berkisar antara 25-30%, efisiensi total energi pada mobil listrik berkisar antara 22,5-27%. Angka ini jauh lebih baik daripada kendaraan dengan mesin pembakaran dalam (Internal Combustion Engine, ICE) yang memiliki efisiensi sekitar 20%. Pentingnya faktor pengisian baterai dalam kendaraan listrik juga diperhatikan. Pengisian baterai dapat dilakukan melalui pengereman

regeneratif, yang mampu menghasilkan daya ratusan hingga kilowatt pada kendaraan kecil. Untuk menjaga keamanan pengoperasian baterai, penerapan batasan keselamatan juga penting. Pengereman mekanis biasanya digunakan sebagai pelengkap dan sebagai langkah keselamatan dalam mengoptimalkan pengereman regeneratif pada EV. Pengereman regeneratif juga merupakan upaya konservasi energi yang mengurangi energi yang terbuang.

Menggunakan mobil listrik lebih menghemat biaya. Harga satu liter bensin jenis pertalite adalah Rp 7.500,- yang dapat menghasilkan sekitar 3 kWh energi, atau sekitar Rp. 1500,- per kWh. Energi ini kemudian dikonversi menjadi energi mekanik untuk menggerakkan kendaraan. Sementara itu, harga energi listrik dari PLN pada daya 6.100 VA adalah 1.467,28 Rp/kWh, yang tidak terlalu berbeda dengan mesin pembakaran dalam. Dalam hal biaya, perbedaan yang tipis ini tidak memiliki dampak signifikan. Namun, dari segi ketersediaan energi dalam jangka panjang, energi dari jaringan listrik lebih dijamin karena dapat dihasilkan dari berbagai sumber energi, termasuk energi nuklir. Peralihan sistem transportasi ke kendaraan listrik memberikan banyak dampak positif. Sumber-sumber energi yang sebelumnya hanya digunakan untuk pembangkit listrik seperti energi nuklir, tenaga air, panas bumi, dan lainnya dapat menjadi sumber daya yang penting untuk menggerakkan sistem transportasi secara luas.

Tantangan dalam pengembangan industri kendaraan listrik

Hingga saat ini, peralihan dari kendaraan berbasis mesin pembakaran internal ke mobilitas listrik berkembang dengan lambat. Penggunaan kendaraan listrik masih dianggap mahal dan kurang nyaman karena keterbatasan jarak tempuh kendaraan dan waktu pengisian baterai yang lama. Insentif politik untuk mempertimbangkan dampak lingkungan dan menghentikan penggunaan kendaraan berbasis mesin pembakaran internal masih lemah. Standar emisi kendaraan juga belum memaksa untuk dipatuhi.

Beberapa masalah dan tantangan terkait dengan penyebaran dan pengelolaan kendaraan listrik meliputi biaya, standar, pembangkit listrik dan Smart Grid, insentif bantuan, keamanan komunikasi, dan kerangka kerja integrasi. Semua hal ini penting dalam upaya untuk mendorong penggunaan kendaraan listrik dan menggugah minat pengguna kendaraan konvensional untuk beralih ke kendaraan listrik.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap dampak kendaraan listrik terhadap lingkungan dan sumberdaya alam, dapat disimpulkan bahwa kendaraan listrik memiliki potensi besar untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya alam yang terbatas. Dengan menggantikan kendaraan berbahan bakar fosil, kendaraan listrik dapat membantu mengurangi polusi udara dan kontribusi terhadap perubahan iklim. Selain itu, penggunaan sumber energi yang lebih berkelanjutan seperti energi listrik dari sumber terbarukan dapat mengurangi tekanan terhadap sumber daya alam yang terbatas dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, beberapa saran dapat diberikan untuk mempromosikan penggunaan kendaraan listrik dan mengoptimalkan dampak positifnya terhadap lingkungan dan sumber daya alam:

1. Mendorong kebijakan dan insentif yang mendukung penggunaan kendaraan listrik, seperti pengurangan pajak, subsidi, dan aksesibilitas infrastruktur pengisian baterai yang lebih baik. Hal ini akan mendorong adopsi kendaraan listrik oleh masyarakat.
2. Mengembangkan infrastruktur pengisian baterai yang luas dan terjangkau, termasuk pengembangan jaringan pengisian cepat di jalur utama, pusat perbelanjaan, dan tempat umum lainnya. Hal ini akan meningkatkan kenyamanan dan kepraktisan penggunaan kendaraan listrik.
3. Menggalakkan penelitian dan pengembangan teknologi baterai yang lebih efisien, dapat menyimpan energi lebih lama, dan memiliki siklus pengisian yang lebih cepat. Hal ini akan meningkatkan kinerja dan daya saing kendaraan listrik.
4. Mendorong penggunaan sumber energi terbarukan dalam pembangkitan listrik untuk mengisi baterai kendaraan listrik. Hal ini akan memastikan bahwa kendaraan listrik benar-benar berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca.
5. Mengedukasi masyarakat tentang manfaat kendaraan listrik terhadap lingkungan dan pentingnya pengurangan emisi gas rumah kaca. Hal ini akan meningkatkan kesadaran dan minat masyarakat dalam mengadopsi kendaraan listrik.

Dengan mengimplementasikan saran-saran tersebut, diharapkan dapat tercapai penggunaan kendaraan listrik yang lebih luas, sehingga dampak positifnya terhadap lingkungan dan sumber daya alam dapat dioptimalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Liun, E. (2018). Dampak Peralihan Massal Transportasi Jalan Raya Ke Mobil Listrik. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 19(2), 113-122.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2019-2021. Diakses dalam <https://www.bps.go.id>, Tanggal 21 Juni 2023, Pukul 21.46 WIB
- S. Agus, "Permasalahan dan Kebijakan Energi Saat Ini," dalam Konferensi Peluncuran Buku *Outlook Energi Indonesia 2014 & Seminar Bersama BPPT dan BKK-PH*, Jakarta, ID, 2014, pp. 9-16.
- B. Widarsono, "Cadangan dan produksi gas bumi nasional: Sebuah analisis atas potensi dan tantangannya," *Lembaran Publikasi. Minyak. dan Gas Bumi*, vol. 47, no.3, pp. 115-126, Desember 2013.
- Sidabutar, V. T. P. (2020). Kajian pengembangan kendaraan listrik di Indonesia: prospek dan hambatannya. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 15(1), 21-38.
- CNN Indonesia.(2019). Analisis: Bank Indonesia Nilai Indonesia TakBisa Ekspor Mobil Listrik. Diakses dalam <https://www.cnnindonesia.com>, Tanggal 21 Juni 2023, Pukul 22.10 WIB

Fauzia, M.(2019). Cita-cita Jokowi: Jadikan Indonesia Pusat Industri Mobil Listrik Dunia. Kompas. Diakses dalam <https://money.kompas.com>, Tanggal 21 Juni 2023, Pukul 22.10 WIB