

KEBIJAKAN MOBIL LISTRIK DI INDONESIA: TANTANGAN DAN PELUANG DALAM MEWUJUDKAN MOBILITAS RAMAH LINGKUNGAN

Indah Siti Aprillia, Maria Vianney Lourdes Sugara, Kendelif Kheista,
Evellyn Abigael Rhemrev, Emmanuela Komala Sari, Michelle Christie

Universitas Tarumanagara, Indonesia

*Corresponding Author:
Indah Siti Aprillia

Abstract

The development of electric car technology in Indonesia is accelerating along with the need for environmentally friendly transport and energy efficiency. The government has issued various policies to support the adoption of electric cars, but challenges in infrastructure, regulation, and domestic industry support are still significant. This paper aims to analyze government policies related to electric cars in Indonesia, the challenges faced in their implementation, and the opportunities that can be exploited in encouraging the development of the electric car ecosystem. The results of this study show that collaboration between the government, industry, and society is needed to realize sustainable green mobility.

Keywords: Car, Electricity, Environment.

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan akan mobilitas, sektor transportasi di Indonesia telah menjadi salah satu penyumbang utama emisi gas rumah kaca (GRK) dan polusi udara. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), sektor transportasi menyumbang lebih dari 20% dari total emisi karbon dioksida (CO₂) di Indonesia.¹ Kondisi ini diperparah dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang berbahan bakar fosil, yang tidak hanya memperburuk kualitas udara, tetapi juga menambah ketergantungan Indonesia pada impor bahan bakar minyak (BBM). Menghadapi tantangan ini, pemerintah Indonesia mulai mencari solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui pengembangan kendaraan listrik.

Kendaraan listrik, khususnya mobil listrik, telah diidentifikasi sebagai salah satu cara paling efektif untuk mengurangi emisi GRK dan konsumsi BBM. Teknologi kendaraan listrik dianggap lebih efisien dan berpotensi untuk mengurangi polusi udara di kawasan perkotaan yang padat.² Selain itu, adopsi mobil listrik sejalan dengan komitmen internasional Indonesia, seperti Perjanjian Paris, untuk mengurangi emisi karbon sebesar 29% pada tahun 2030.³ Dalam upaya tersebut, pemerintah Indonesia mengeluarkan Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai.⁴ Peraturan ini bertujuan untuk

¹ Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). “*Laporan Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia*”.

² Aprilasia. (2020). “*Kendaraan Listrik : Solusi Transportasi Masa Depan*”.

³ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2021). “*Laporan Kebijakan Energi dan Perubahan Iklim*”.

⁴ PERPRES Nomor 55 Tahun 2019.

mendorong pengembangan industri mobil listrik di dalam negeri, meningkatkan investasi, serta mengurangi emisi dari sektor transportasi.

Namun, meskipun regulasi dan kebijakan telah dikeluarkan, implementasi program kendaraan listrik di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangan utama adalah infrastruktur pendukung yang belum memadai, terutama stasiun pengisian daya listrik yang masih sangat terbatas di seluruh Indonesia. Infrastruktur ini sangat penting untuk memastikan bahwa pengguna mobil listrik dapat mengisi daya kendaraan mereka dengan mudah dan efisien. Selain itu, harga mobil listrik yang masih relatif mahal dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar konvensional menjadi hambatan lain bagi konsumen untuk beralih ke teknologi ini. Dibuktikan dari perkembangan kendaraan listrik di Indonesia pertama kali dimulai pada tahun 2012. Pada saat itu seorang anak muda yang bernama Ricky Elson mulai mengembangkan mobil listrik buatan Indonesia. Mobil listrik tersebut sempat diuji coba oleh mantan Menteri BUMN, Dahlan Iskan dalam perjalanannya dari Solo ke Surabaya. Akan tetapi mobil ini mengalami kendala di sistem pengereman sehingga pengembangan mobil ini berhenti karena dianggap tidak lolos uji emisi dan merugikan negara.

Di sisi lain, Indonesia memiliki peluang besar dalam mengembangkan industri kendaraan listrik, khususnya dalam produksi baterai yang merupakan komponen kunci mobil listrik. Indonesia memiliki cadangan nikel terbesar di dunia, yang merupakan bahan utama dalam pembuatan baterai lithium-ion, sehingga dapat menjadi pemain utama dalam rantai pasok global untuk industri kendaraan listrik. Pemerintah telah mulai menjalin kerjasama dengan perusahaan-perusahaan internasional untuk membangun pabrik baterai di Indonesia, yang diharapkan dapat mendorong pengembangan industri mobil listrik domestik.

Selain infrastruktur dan harga, aspek regulasi dan insentif fiskal juga menjadi perhatian utama. Meskipun pemerintah telah memberikan sejumlah insentif seperti pembebasan pajak barang mewah dan pajak penjualan atas barang mewah (PPnBM) untuk mobil listrik, masih diperlukan kebijakan yang lebih komprehensif dan konsisten untuk menarik minat produsen dan konsumen. Salah satu tantangannya adalah bagaimana memastikan insentif tersebut dapat diakses dengan mudah oleh pelaku industri dan masyarakat umum.

Pentingnya transisi menuju kendaraan listrik bukan hanya untuk memenuhi komitmen pengurangan emisi, tetapi juga untuk mengurangi ketergantungan Indonesia pada impor energi fosil. Mengingat bahwa lebih dari 60% kebutuhan energi di Indonesia masih bergantung pada minyak impor, adopsi kendaraan listrik diharapkan dapat membantu menurunkan defisit neraca perdagangan energi nasional. Dengan demikian, mobil listrik memiliki potensi strategis tidak hanya dari sisi lingkungan, tetapi juga dari perspektif ekonomi dan keamanan energi.

Berdasarkan perkembangan tersebut, paper ini akan mengkaji lebih lanjut kebijakan mobil listrik di Indonesia, mengidentifikasi tantangan dalam implementasi kebijakan tersebut, serta menganalisis peluang yang dapat dimanfaatkan untuk mempercepat adopsi kendaraan listrik di Indonesia. Pembahasan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai langkah-langkah yang perlu diambil oleh pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat dalam mewujudkan mobilitas yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE

Penulis menggunakan metode penelitian hukum normatif dengan pendekatan kualitatif. Metode penelitian hukum normatif bertujuan untuk menganalisis hukum sebagai suatu sistem norma yang mengatur perilaku masyarakat melalui peraturan perundang-undangan, asas hukum, dan putusan pengadilan. Hal ini mencakup kajian tentang bagaimana hukum dibentuk dan diterapkan dalam berbagai situasi, termasuk kebijakan publik seperti kebijakan mobil listrik di Indonesia⁵. Pendekatan kualitatif dalam penelitian hukum memungkinkan peneliti untuk memahami makna mendalam di balik aturan hukum dan bagaimana aturan tersebut berinteraksi

⁵ Marzuki, P. M. (2005). *“Penelitian Hukum”*. Kencana Prenada Media Group.

dengan aspek sosial, politik, dan lingkungan. Dengan demikian, pendekatan ini relevan untuk mengidentifikasi norma-norma hukum yang mendasari kebijakan mobilitas ramah lingkungan.⁶ Data sekunder meliputi informasi dari berbagai sumber yang sudah ada sebelumnya, seperti peraturan pemerintah, jurnal, artikel, dan dokumen-dokumen lain yang relevan. Menurut Sugiyono (2012), data sekunder adalah data tambahan yang didapatkan melalui sumber-sumber yang tidak langsung, namun memiliki relevansi tinggi terhadap penelitian yang sedang dilakukan⁷. Analisis deskriptif membantu peneliti dalam menguraikan dan menggambarkan informasi yang diperoleh dari data sekunder, memberikan pemahaman lebih jelas mengenai peraturan hukum, kebijakan, dan implementasi mobil listrik di Indonesia⁸.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebijakan Pemerintah Indonesia mengenai Mobil Listrik untuk Mengatasi Tantangan dan Peluang Kebijakan Mobil Listrik di Indonesia

Isu pemanasan global atau global warming menjadi ancaman bagi seluruh negara di dunia yang juga menjadi perhatian utama Pemerintah Indonesia untuk segera mengatasi masalah tersebut. Pemerintah berkomitmen untuk mencapai Net Zero Emission (NZE) dengan mengenalkan kendaraan listrik kepada masyarakat untuk mengurangi kendaraan berbahan bakar fosil dengan tujuan mengurangi emisi kendaraan ke atmosfer. Eksistensi dari mobil listrik ini diharapkan dapat mendukung terwujudnya kendaraan yang lebih ramah lingkungan seperti membantu untuk mengatasi masalah polusi udara di perkotaan dan efisiensi dari segi biaya bahan bakar.

Untuk mendukung perwujudan tersebut, pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2023 tentang perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) di Jalan. Melalui kebijakan ini, pemerintah memberikan insentif keuangan kepada importir kendaraan bermotor listrik berupa pembebasan bea masuk pajak penjualan atas barang mewah (PPnBM), seperti yang disebutkan dalam Pasal 18 Perpres tersebut:

1. Perusahaan di sektor kendaraan listrik berbasis baterai dapat diberikan insentif apabila melakukan pembelian kendaraan listrik berbasis baterai yang diimpor dalam bentuk utuh (completely built up/CBU) sesuai dengan Pasal 12.
2. Insentif dapat diberikan kepada perusahaan di bidang KBL berbasis baterai yang dapat mempercepat proses perakitan di dalam negeri dalam kurun waktu/periode impor dalam keadaan terkait (completely built up/CBU) sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 sampai dengan akhir tahun 2025.6.

Selain Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019, terdapat pula beberapa peraturan yang dikeluarkan mengenai mobil listrik, seperti:

1. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No. 13 Tahun 2020 yang mengatur penyediaan infrastruktur pengisian listrik untuk kendaraan bermotor listrik dan menetapkan standar serta spesifikasi teknis stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPLU).

⁶ Creswell, J. W. (2014). *“Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches”*. Sage Publications.

⁷ Sugiyono. (2012). *“Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D”*. Alfabeta.

⁸ Moleong, L. J. (2018). *“Metodologi Penelitian Kualitatif”*. PT Remaja Rosdakarya.

2. Peraturan Menteri Perhubungan No. 45 Tahun 2020 yang mengatur jenis, klasifikasi, dan penggunaan kendaraan bermotor listrik berbasis baterai dan menetapkan persyaratan teknis dan kelayakan jalan kendaraan listrik.
3. Peraturan Menteri Keuangan No. 120/PMK.010/2021 yang mengatur insentif pajak untuk kendaraan bermotor listrik berbasis baterai dan menetapkan tarif pajak penjualan atas Barang Mewah (PPnBM) untuk kendaraan listrik.

Penegakan hukum terkait mobil listrik di Indonesia melibatkan beberapa instansi pemerintah seperti (1) Kepolisian Republik Indonesia (POLRI) yang bertanggung jawab atas penegakan hukum lalu lintas, termasuk untuk kendaraan listrik dan melakukan pengawasan terhadap kepatuhan penggunaan kendaraan listrik sesuai regulasi yang berlaku. (2) Dinas Perhubungan (Dishub) yang melakukan pengawasan dan pengendalian operasional kendaraan listrik di jalan dan bertanggung jawab atas pengujian kendaraan bermotor listrik untuk memastikan kelayakan jalan. (3) Bea cukai untuk mengawasi impor komponen dan kendaraan listrik sesuai dengan regulasi yang berlaku serta memastikan penerapan insentif bea masuk untuk komponen kendaraan listrik. (4) Direktorat Jenderal Pajak untuk menerapkan dan mengawasi pelaksanaan insentif pajak untuk kendaraan listrik. (5) Kementerian Perindustrian untuk mengawasi pencapaian tingkat komponen dalam negeri (TKDN) untuk produksi kendaraan listrik.

Indonesia juga telah mulai mengembangkan berbagai fasilitas pendukung untuk mobil listrik seperti adanya stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPLU), per 2023 terdapat lebih dari 300 SP KLU yang tersebar di berbagai kota besar di Indonesia, PLN juga menargetkan pembangunan 3.000 SP KLU hingga tahun 2025. Terdapat stasiun penukaran baterai kendaraan listrik umum (SPBKLU) yang merupakan fasilitas untuk menukar baterai kendaraan listrik yang kosong dengan yang sudah terisi, beberapa perusahaan swasta dan BUMN telah mulai mengembangkan SPBKLU ini. Adanya fasilitas pengisian daya di rumah/home charging yang biasanya disediakan oleh produsen mobil listrik. Hal ini juga disediakan oleh PLN seperti layanan pasang baru atau penambahan daya untuk home charging. Dibangunnya bengkel khusus kendaraan listrik oleh beberapa produsen mobil listrik untuk perawatan dan perbaikan kendaraan listrik, disediakannya juga pelatihan teknisi khusus kendaraan listrik oleh berbagai institusi. Beberapa pusat perbelanjaan dan gedung perkantoran juga mulai menyediakan area parkir khusus untuk kendaraan listrik, dilengkapi dengan fasilitas pengisian daya.

Indonesia saat ini merupakan pasar mobil terbesar di ASEAN. Hal ini menjadikan potensi yang besar bagi Indonesia dalam menghadapi masa depan industri otomotif yang semakin hijau. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan dampak bagi lingkungan yang ditimbulkan oleh kendaraan konvensional, Pemerintah Indonesia berencana mewujudkan industri kendaraan listrik dan memanfaatkan sumber dayanya sebagai solusi ramah lingkungan. Sejak tahun 2019 Indonesia mulai menerapkan kebijakan mobil listrik, berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Untuk Angkutan Jalan. Dalam hal ini, perlu dipelajari mengenai peluang dan tantangan industri mobil listrik di Indonesia.⁹

Teknologi mobil listrik di Indonesia juga memiliki banyak tantangan yang perlu dihadapi. Tantangan - tantangan ini dapat dikelompokkan dalam 4 kategori utama, yaitu ketergantungan impor kendaraan listrik yang lengkap, biaya operasional, infrastruktur yang kurang memadai dan performansi atau daya tempuh.

⁹ Hendra Ardodi dan Yanned Martinus Pasaribu. (2024) "*Tantangan dan Kompetensi Kunci Desainer Produk Industri dalam Membangun Masa Depan Sepeda Motor Listrik Nasional di Era Teknologi 4.0*". Jurnal Desain Indonesia, Vol.6 No.1, 16.

Mobil listrik di Indonesia berpotensi menyebabkan ketergantungan pada impor kendaraan listrik, meskipun tujuan utama dari adanya kendaraan listrik ini adalah mengurangi ketergantungan pada impor Bahan Bakar Minyak (BBM). Salah satu penyebabnya adalah berbagai komponen yang terdiri dalam mobil listrik sering kali harus diimpor, seperti baterai dan sistem elektronik lainnya. Meskipun terdapat upaya memproduksi baterai di dalam negeri, tetapi proses hilirisasi dan pengembangan industri masih di tahap awal. Selain itu saat ini masih ada keterbatasan dalam kapasitas produksi mobil listrik secara lokal, sedangkan permintaan pasar terus meningkat pesat sehingga menyebabkan ketergantungan impor kendaraan listrik dari negara lain.

Saat ini perkembangan mengenai kelengkapan operasional mobil listrik belum sepenuhnya matang. Hal tersebut dibuktikan dengan dilakukannya perbandingan keseluruhan pengeluaran biaya untuk mobil konvensional, mobil listrik dan mobil diesel selama 10 tahun. Perbandingan dilakukan dalam beberapa aspek, yaitu aspek jarak tempuh, biaya perawatan, dan biaya suku cadang. Dari ketiga aspek tersebut ditarik sebuah kesimpulan yang membuktikan bahwa dari ketiga jenis mobil tersebut jarak tempuh yang dihasilkan oleh mobil listrik jauh lebih murah dibandingkan dengan mobil konvensional dan mobil diesel, dikarenakan mobil listrik lebih hemat dalam pemakaian energinya. Begitu juga dengan biaya perawatan, mobil listrik lebih murah dibandingkan dengan mobil konvensional dan diesel. Hal ini disebabkan karena mobil listrik mempunyai komponen yang jauh lebih sedikit sehingga tidak memerlukan perawatan. Namun dalam aspek suku cadang, mobil listrik memerlukan biaya yang jauh lebih mahal hingga berkali lipat dibanding jenis kendaraan lainnya. Biaya operasional mobil listrik bisa menjadi lebih mahal disebabkan oleh beberapa hal, seperti adanya pergantian baterai, harga baterai yang mahal menyebabkan biaya penggantian suku cadang menjadi lebih mahal. Selain itu baterai dalam mobil listrik juga harus diganti setiap 5 tahun sekali.

Kesiapan infrastruktur pengisian daya merupakan salah satu peran utama yang penting untuk diperhatikan dalam menunjang penggunaan mobil listrik. Berbeda dengan mobil konvensional yang menggunakan bahan bakar hanya memerlukan waktu yang cukup singkat untuk mengisi bahan bakar hingga penuh. Mobil listrik memerlukan waktu yang sangat lama untuk mengisi daya listrik mobil terlebih lagi jika dalam keadaan benar-benar habis dan ingin mengisi daya listrik hingga penuh. Waktu yang diperlukan untuk mengisi daya bisa berbeda-beda, tergantung jenis mobil yang digunakan, tergantung dimana pengisian daya dilakukan (di rumah atau SPKLU). Jika diambil rata-rata mobil listrik yang telah digunakan di Indonesia, waktu yang diperlukan untuk mengisi daya sampai penuh sekitar 3-8 jam jika menggunakan stasiun pengisian daya di rumah dengan daya sekitar 7 kW, sedangkan jika mengisi daya di SPKLU memerlukan waktu sekitar 1-3 jam tergantung kapasitas mobil dan kecepatan pengisian daya yang dipilih.¹⁰

Saat ini infrastruktur pengisian daya di Indonesia masih sangat kurang memadai, mengingat semakin bertambahnya peminat dan penggunaan mobil listrik di Indonesia. Namun infrastruktur pengisian daya belum banyak tersedia dan belum tersebar secara merata sehingga menjadi tantangan yang cukup berpengaruh dalam perkembangan mobil listrik di masa depan. Pemerintah harus lebih serius dalam mengatasi tantangan yang ada serta mendorong pembangunan infrastruktur pengisian daya agar terciptanya kemajuan mobil listrik di Indonesia.

Peran Mobil Listrik dalam Mengurangi Pemakaian Bahan Bakar Fosil dan Pencemaran Udara

Mobil listrik memiliki peran penting dalam mengurangi pemakaian bahan bakar fosil dan pencemaran udara. Berikut adalah penjelasan rinci tentang bagaimana mobil listrik berkontribusi dalam dua hal tersebut:

¹⁰ Barratut Taqiyyah Rafie. (01 April 2024). *"Berapa Lama Pengisian Charge Mobil Listrik di SPKLU?"*. Kontan. 395

Mengurangi Pemakaian Bahan Bakar Fosil:

Mobil listrik berpotensi besar untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil, seperti bensin dan diesel, dengan menggunakan energi listrik sebagai sumber tenaga utama. Pengurangan penggunaan bahan bakar fosil ini berdampak positif terhadap lingkungan, perekonomian, dan keberlanjutan energi di masa depan. Beberapa aspek utama yang mendukung tujuan ini mencakup penggunaan energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, dan pengurangan konsumsi minyak global.

a. Penggunaan Energi Terbarukan:

Mobil listrik dapat diisi ulang dengan listrik yang bersumber dari energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan hidro. Energi terbarukan ini bersifat berkelanjutan dan tidak menyebabkan emisi gas rumah kaca seperti bahan bakar fosil. Penggunaan energi terbarukan untuk mengisi baterai mobil listrik dapat mengurangi dampak lingkungan yang diakibatkan oleh pembakaran bahan bakar fosil. Di Indonesia, pengembangan infrastruktur energi terbarukan, seperti panel surya dan pembangkit listrik tenaga angin, diharapkan akan terus berkembang untuk mendukung penggunaan kendaraan listrik yang lebih bersih dan efisien.¹¹

b. Efisiensi Energi:

Salah satu keunggulan mobil listrik adalah efisiensinya yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kendaraan bermesin pembakaran internal (Internal Combustion Engine/ICE). Motor listrik memiliki efisiensi sekitar 85-90%, sedangkan mesin pembakaran internal hanya sekitar 25-30%. Artinya, mobil listrik memerlukan lebih sedikit energi untuk beroperasi dengan jarak tempuh yang sama, sehingga dapat menekan kebutuhan energi keseluruhan. Dengan tingkat efisiensi yang lebih tinggi, penggunaan bahan bakar fosil untuk produksi listrik dapat diminimalkan, terutama jika digantikan oleh energi terbarukan.

c. Pengurangan Konsumsi Minyak Global:

Pertumbuhan jumlah mobil listrik di seluruh dunia juga berkontribusi pada penurunan permintaan minyak bumi, yang merupakan bahan baku utama untuk bensin dan diesel. Penurunan permintaan ini berpotensi menjaga cadangan minyak global dan membantu menstabilkan harga minyak di pasar internasional. Selain itu, bagi negara-negara yang selama ini bergantung pada impor minyak, beralih ke mobil listrik dapat mengurangi ketergantungan tersebut dan mendukung ketahanan energi nasional. Di Indonesia, pengurangan konsumsi bahan bakar fosil dapat mengurangi beban impor energi, menjaga neraca perdagangan, dan meningkatkan stabilitas ekonomi.

Mengurangi Pencemaran Udara:

Mobil listrik membantu mengurangi pencemaran udara dengan cara berikut:

- a. Tanpa Emisi Gas Buang: Mobil listrik tidak menghasilkan emisi gas buang saat beroperasi, sehingga berpotensi mengurangi tingkat polusi udara secara signifikan. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Indonesia, kendaraan bermotor

¹¹ International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). *"The Role of Renewable Energy in Electric Vehicle Infrastructure Development"*. Abu Dhabi: IRENA Publications.

berbahan bakar fosil merupakan salah satu sumber utama emisi karbon dioksida (CO₂) dan polutan lainnya di perkotaan yang berdampak pada kesehatan dan lingkungan.¹²

- b. Pencemaran Udara di Kota: Pencemaran udara di kota-kota besar di Indonesia, seperti Jakarta, didominasi oleh emisi dari kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar fosil. Studi oleh Kementerian Kesehatan Indonesia menunjukkan bahwa tingginya kadar PM2.5 di udara memiliki dampak serius terhadap kesehatan, termasuk peningkatan risiko penyakit pernapasan seperti asma dan bronkitis. Dengan adanya peralihan ke mobil listrik, diharapkan kualitas udara di perkotaan dapat meningkat dan risiko kesehatan akibat polusi udara dapat berkurang.¹³
- c. Pengurangan Emisi CO₂ Secara Global: Pemerintah Indonesia, melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebagai bagian dari target iklim nasional. Salah satu langkah strategisnya adalah mendorong penggunaan kendaraan listrik. Menurut Kementerian ESDM, jika adopsi mobil listrik meningkat, sektor transportasi dapat berkontribusi secara signifikan dalam mencapai target pengurangan emisi karbon di Indonesia.¹⁴

Dampak Penggunaan Listrik dari Sumber Fosil:

Meskipun mobil listrik tidak mengeluarkan emisi saat digunakan, ada potensi emisi tidak langsung jika listrik yang digunakan untuk mengisi baterainya berasal dari pembangkit listrik yang menggunakan bahan bakar fosil. Namun, ada beberapa poin penting yang perlu dipertimbangkan:

- a. Transisi ke Energi Bersih: Banyak negara, termasuk Indonesia, sedang beralih ke energi terbarukan untuk menghasilkan listrik. Dengan pengembangan infrastruktur energi terbarukan, seperti pembangkit listrik tenaga surya, angin, dan hidro, semakin banyak mobil listrik dapat diisi dengan listrik yang bersih. Transisi ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, tetapi juga meningkatkan keberlanjutan lingkungan secara keseluruhan. Misalnya, Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan energi surya, terutama di daerah yang memiliki paparan sinar matahari yang tinggi sepanjang tahun.¹⁵
- b. Pengurangan Total Emisi: Meskipun listrik berasal dari pembangkit yang menggunakan batu bara atau gas, mobil listrik tetap menghasilkan emisi lebih rendah secara keseluruhan dibandingkan kendaraan bermesin pembakaran internal (internal combustion engine, ICE). Hal ini disebabkan oleh efisiensi tinggi dari pembangkit listrik skala besar, yang dapat mencapai efisiensi 40-60% dalam mengubah energi bahan bakar menjadi listrik, dibandingkan dengan efisiensi mesin pembakaran yang biasanya hanya berkisar antara 20-30%.¹⁶ Oleh

¹² Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *"Inventarisasi Emisi Sektor Transportasi dan Dampaknya Terhadap Kualitas Udara Perkotaan"*. Jakarta: KLHK.

¹³ Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *"Laporan Dampak Polusi Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat di Indonesia"*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.

¹⁴ Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2020). *"Strategi Pengembangan Kendaraan Listrik di Indonesia untuk Mendukung Pengurangan Emisi Karbon"*.

¹⁵ Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) Indonesia. (2021). *"Potensi Energi Terbarukan di Indonesia"*.

¹⁶ International Energy Agency (IEA). (2022). *"World Energy Outlook"*.

karena itu, meskipun terdapat emisi dari sumber energi fosil, dampak keseluruhan terhadap emisi gas rumah kaca dari mobil listrik tetap lebih rendah.

Dampak Lingkungan Lainnya

Selain mengurangi pemakaian bahan bakar fosil dan pencemaran udara, mobil listrik juga memiliki beberapa keuntungan lingkungan lain, termasuk:

- a. Pengurangan Polusi Suara: Mobil listrik cenderung lebih tenang dibandingkan mobil berbahan bakar fosil. Suara mesin yang rendah berkontribusi terhadap pengurangan polusi suara di area perkotaan, yang dapat meningkatkan kualitas hidup penduduk dan mengurangi stres terkait kebisingan.¹⁷
- b. Pengurangan Kebutuhan untuk Pemeliharaan Bahan Bakar: Mobil listrik tidak membutuhkan oli mesin, dan komponennya lebih sedikit bergantung pada cairan yang harus diganti secara rutin. Hal ini tidak hanya mengurangi biaya pemeliharaan, tetapi juga mengurangi limbah cair berbahaya yang dihasilkan dari perawatan kendaraan konvensional. Selain itu, kendaraan listrik cenderung memiliki umur yang lebih panjang dan lebih sedikit mengalami kerusakan mekanis.¹⁸

Dengan demikian, mobil listrik memiliki peran yang signifikan dalam meminimalkan dampak negatif sektor transportasi terhadap lingkungan dan mempercepat transisi ke sistem energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Kendaraan listrik membawa dampak yang baik terhadap program penghijauan lingkungan. Permasalahan yang diuraikan diatas menjadikan kendaraan listrik sebagai suatu harapan untuk beralih dari bahan bakar tak terbarukan ke bahan bakar alternatif.

Meskipun mobil listrik dapat mengurangi emisi gas rumah kaca selama masa operasional mereka, tantangan muncul ketika baterai tersebut tidak lagi digunakan. Baterai lithium-ion yang umum digunakan dalam kendaraan listrik memiliki masa pakai tertentu, setelah itu perlu diolah atau dibuang dengan benar. Jika tidak dikelola dengan baik, baterai bekas ini dapat menyebabkan masalah lingkungan yang serius, termasuk pencemaran tanah dan air akibat kebocoran bahan kimia berbahaya.

Salah satu solusi mengatasi masalah ini adalah dengan mendaur ulang baterai bekas. Proses daur ulang dapat mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru, seperti lithium, kobalt, dan nikel, yang biasanya diekstraksi dari tambang dengan menimbulkan dampak lingkungan yang besar. Daur ulang tidak hanya mengurangi jejak ekologis dari produksi baterai baru, tetapi juga memberikan kesempatan untuk memanfaatkan kembali bahan berharga dari baterai yang sudah tidak terpakai. Namun, infrastruktur untuk daur ulang baterai listrik masih perlu dikembangkan lebih lanjut, dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan efisiensi proses ini.¹⁹

Baterai bekas kendaraan listrik juga dapat memiliki kegunaan lain sebelum mencapai akhir hayatnya. Misalnya, baterai yang masih memiliki kapasitas yang cukup dapat digunakan untuk penyimpanan energi terbarukan, seperti sistem penyimpanan energi solar. Dengan cara ini,

¹⁷ Pusat Penelitian Energi dan Material (PPEM) LIPI. (2020). "*Studi tentang Energi Terbarukan dan Potensinya di Indonesia*".

¹⁸ Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. (2023). "*Statistik Energi 2022*."

¹⁹ Akan, Md Maniruzzaman, et al. (2019). "*Process energy analysis and saving opportunities in small and medium size enterprises for cleaner industrial production*." *Journal of Cleaner Production*, Vol. 233, Hal. 49-61.

baterai yang tidak lagi cocok untuk kendaraan dapat memberikan manfaat tambahan dalam mengelola energi terbarukan, membantu menyeimbangkan pasokan dan permintaan energi di jaringan listrik.²⁰ Ini menunjukkan bahwa dengan pengolahan yang tepat, kita dapat memaksimalkan penggunaan baterai dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Namun, tantangan dalam pengelolaan baterai bekas juga mencakup masalah ekonomi dan kebijakan. Perlu ada insentif dan regulasi yang mendorong industri untuk mengembangkan solusi pengelolaan baterai yang lebih baik. Jika tidak, ada risiko bahwa peralihan ke mobil listrik hanya akan mengalihkan masalah emisi dari kendaraan ke pengelolaan baterai, tanpa menyelesaikan isu keberlanjutan secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan strategi holistik yang mencakup seluruh siklus hidup kendaraan listrik, dari produksi hingga pembuangan atau daur ulang baterai, agar transisi ke mobil listrik benar-benar dapat memberikan manfaat lingkungan yang berkelanjutan.

Dengan kolaborasi dan komitmen dari berbagai pihak, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengatasi tantangan dan mengoptimalkan peluang kendaraan listrik. Selain itu, potensi dasar yang besar dan sumber daya alam untuk produksi baterai, seperti nikel, dapat mendorong pertumbuhan industri kendaraan listrik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kebijakan mobil listrik di Indonesia dapat diimplementasikan secara efektif untuk mengatasi tantangan yang ada melalui pendekatan yang komprehensif, mulai dari peningkatan infrastruktur pendukung, insentif fiskal dan nonfiskal, hingga sosialisasi penggunaan mobil listrik kepada masyarakat. Dukungan pemerintah dalam penyediaan stasiun pengisian daya yang memadai, pembebasan pajak, serta regulasi yang proaktif dapat mempercepat adopsi mobil listrik secara luas. Selain itu, pentingnya kolaborasi antara sektor publik dan swasta serta penyesuaian kebijakan dalam merespons perkembangan teknologi juga menjadi faktor utama dalam keberhasilan implementasi kebijakan ini.

Dalam konteks peran mobil listrik, keberadaannya memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menurunkan tingkat pencemaran udara. Dengan beralih ke kendaraan listrik, emisi karbon dari sektor transportasi dapat ditekan, mendukung pencapaian target pengurangan emisi gas rumah kaca yang dicanangkan oleh pemerintah Indonesia. Selain itu, penggunaan mobil listrik dapat memperbaiki kualitas udara di perkotaan yang selama ini tercemar oleh emisi kendaraan berbahan bakar fosil. Mobil listrik menawarkan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta memiliki potensi besar dalam mendukung agenda energi bersih di Indonesia. Ada banyak langkah untuk Indonesia yang lebih efektif dalam mewujudkan visi mobilitas ramah lingkungan dan berkontribusi terhadap perubahan iklim global diantaranya :

1. Pengembangan Infrastruktur : Mempercepat pembangunan stasiun pengisian listrik diseluruh wilayah, terutama di daerah perkotaan dan jalur transportasi utama.
2. Insentif Ekonomi : Menerapkan insentif yang lebih menarik bagi produsen dan konsumen seperti pengurangan pajak atau subsidi untuk pembelian mobil listrik.
3. Edukasi dan Sosialisasi : Melakukan kampanye informasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang keuntungan mobil listrik dan cara penggunaannya.
4. Kolaborasi dengan Sektor Swasta : Mendorong kemitraan pemerintah dan perusahaan swasta untuk penelitian dan pengembangan teknologi mobil listrik yang lebih efisien.

²⁰ Freitas, S. & M.C. Brito. (2019). "Non-cumulative only solar photovoltaics for electricity load-matching." Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 109, Hal. 272-280.

5. Regulasi yang Mendukung : Mengeluarkan regulasi yang mendukung pengembangan industri mobil listrik dan memberikan perlindungan bagi investor.

REFERENSI

- Akan, Md Maniruzzaman, et al. (2019). "Process energy analysis and saving opportunities in small and medium size enterprises for cleaner industrial production." *Journal of Cleaner Production*, Vol. 233, Hal. 49-61.
- Aprilasia, (2020), "Kendaraan Listrik : Solusi Transportasi Masa Depan."
- Ardodi, H. & Pasaribu, Y.M. (2024). "Tantangan dan Kompetensi Kunci Desainer Produk Industri dalam Membangun Masa Depan Sepeda Motor Listrik Nasional di Era Teknologi 4.0. *Jurnal Desain Indonesia*". 6(1), 15-38.
- Aziz, et al. (2020). "Studi Analisis Perkembangan Teknologi dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik". 22(01), 45-55.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) Indonesia. (2021). "Potensi Energi Terbarukan di Indonesia."
- Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. (2023). "Statistik Energi 2022."
- Creswell, J. W. (2014). "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches." Sage Publications.
- Freitas, S. & M.C. Brito. (2019). "Non-cumulative only solar photovoltaics for electricity load-matching." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 109, Hal. 272-280.
- International Energy Agency (IEA). (2022). "World Energy Outlook."
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). "The Role of Renewable Energy in Electric Vehicle Infrastructure Development". Abu Dhabi: IRENA Publications.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2021). "Laporan Kebijakan Energi dan Perubahan Iklim".
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2020). "Strategi Pengembangan Kendaraan Listrik di Indonesia untuk Mendukung Pengurangan Emisi Karbon".
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). "Laporan Dampak Polusi Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat di Indonesia". Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). "Inventarisasi Emisi Sektor Transportasi dan Dampaknya Terhadap Kualitas Udara Perkotaan". Jakarta: KLHK.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). "Laporan Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia".
- Marzuki, P. M. (2005). "Penelitian Hukum". Kencana Prenada Media Group.
- Moleong, L. J. (2018). "Metodologi Penelitian Kualitatif". PT Remaja Rosdakarya.
- Nugraha, et al. (2024). "Telaah Kebijakan Pemerintah Tentang Pertambangan dan Percepatan Kendaraan Listrik". *Green Governance: Exploring Politics, Social Justice, and the Environment*. 1(1), 24-31. DOI: <https://doi.org/10.61511gg.v1i1.2024.697>
- Patriawan, D.A., Putra, J.H., & Setyono, B. (2021). "Analisis Perbandingan Biaya Operasional antara Kendaraan Listrik, Bensin dan Diesel". *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I)*, 128-134.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2020 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai.
- Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 120/PMK.010/2021 tentang Pajak Penjualan atas Barang Mewah atas Penyerahan Barang Kena Pajak yang Tergolong Mewah Berupa Kendaraan Bermotor Tertentu dan Fasilitas Pembebasan Pajak Penjualan atas

- Barang Mewah atas Penyerahan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) Tertentu.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 45 Tahun 2020 tentang Kendaraan Tertentu Berbasis Baterai (Battery Based Electric Vehicle).
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi Jalan.
- PT PLN (Persero). (2023). *“Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero)”*. Hal. 2023-2032.
- Pusat Penelitian Energi dan Material (PPEM) LIPI. (2020). *“Studi tentang Energi Terbarukan dan Potensinya di Indonesia.”*
- Rafie, Barratut Taqiyyah. (1 April 2024) *“Berapa Lama Pengisian Charge Mobil Listrik di SPKLU?”*. Kontan.
- Regina, Dewi dan Ulmi, Nur Mazhariya. (2022). *“Tantangan Pengembangan Mobil Listrik Menuju Transportasi Berkelanjutan Di Indonesia”*. Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat, 14(1), 22 - 29.
- Sugiyono. (2012). *“Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D”*. Alfabeta.
- Tangkudung, A.G. (2024). *“Jejak Sejarah Mobil Listrik Di Indonesia: Perkembangan dan Tantangan”*. Journal Syntax Idea, 6(09), 8088-8096.