
Implementasi Energi Baru dan Terbarukan Pada Kendaraan Listrik Dapat Berkontribusi Dalam Mendukung Kebijakan Transisi Energi Nasional di Indonesia

Tajali Yudhanto¹, I Gusti Ayu Ketut Rachmi Handayani², Fatma Ulfatun Najicha³

Universitas Sebelas Maret, Indonesia

correspondence e-mail*, tajaliyudan79@student.uns.ac.id

Submitted:

Revised: 2026/01/01;

Accepted: 2026/01/21; Published: 2026/02/09

Abstract

The acceleration of the Battery Electric Vehicle (BEV) program constitutes an integral part of Indonesia's national strategy to reduce greenhouse gas emissions and to support the transition toward cleaner and more sustainable energy. Although regulated under Presidential Regulation No. 55 of 2019 and its implementing regulations, the existing legal framework governing BEVs remains sectoral in nature and has not been able to adequately address the complex environmental and economic challenges that arise, particularly those related to nickel mining as the primary raw material for batteries, the management of end-of-life battery waste, and the dependence of charging infrastructure on fossil-based energy sources. This article aims to analyze the urgency of establishing a specific law on BEVs as a comprehensive and integrated regulatory framework. This study employs normative legal research using statutory and conceptual approaches. The findings indicate that the absence of a specific law on BEVs may lead to legal uncertainty, increased environmental risks, and suboptimal achievement of national energy transition targets. Therefore, the establishment of a specific law governing BEVs is an urgent necessity to ensure legal certainty, environmental protection, and the sustainability of green economic development in Indonesia.

Keywords

Battery Electric Vehicles (BEVs); renewable energy regulation; battery waste; energy law; energy transition.



© 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY SA) license, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

PENDAHULUAN

Pemanasan global dan peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) telah menjadi isu global yang mendorong banyak negara untuk melakukan transformasi kebijakan energi dan transportasi. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap pemanasan global adalah emisi karbon dioksida (CO₂) yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, khususnya di sektor transportasi. Secara global, sektor transportasi menyumbang sekitar seperempat dari total emisi karbon dioksida dunia, menjadikannya salah satu sektor prioritas dalam agenda mitigasi perubahan iklim¹. Kondisi serupa

¹ Hannah Ritchie (2020) - "Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from?"

juga terjadi di Indonesia, di mana subsektor transportasi darat mendominasi emisi GRK sektor transportasi dan menunjukkan tren peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun². Sektor transportasi memiliki peran strategis dalam kebijakan energi nasional Indonesia karena sejak tahun 2012 menjadi subsektor dengan tingkat konsumsi energi tertinggi. Ketergantungan yang besar terhadap bahan bakar minyak (BBM) tidak hanya berdampak pada peningkatan emisi, tetapi juga memperlemah ketahanan energi nasional akibat tingginya angka impor BBM³. Oleh karena itu, diperlukan langkah transformatif melalui pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT) sebagai sumber energi alternatif yang lebih bersih dan berkelanjutan di sektor transportasi.

Dalam konteks tersebut, kendaraan listrik berbasis baterai dipandang sebagai salah satu instrumen utama dalam implementasi energi baru dan terbarukan di sektor transportasi. Pemerintah Indonesia mendorong percepatan penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 sebagai bagian dari strategi nasional untuk menurunkan emisi karbon, meningkatkan efisiensi energi, serta mendukung kebijakan transisi energi nasional⁴. Kendaraan listrik memiliki keunggulan dari sisi efisiensi energi karena mampu mengonversi energi listrik menjadi energi gerak dengan tingkat kehilangan energi yang lebih rendah dibandingkan kendaraan bermotor konvensional berbahan bakar fosil⁵.

Implementasi KBLBB juga memiliki keterkaitan erat dengan pengembangan industri energi baru dan terbarukan di Indonesia, khususnya melalui kebijakan hilirisasi nikel sebagai bahan baku utama baterai kendaraan listrik. Indonesia merupakan negara dengan cadangan nikel terbesar di dunia, yang menjadikannya memiliki posisi strategis dalam rantai pasok global industri kendaraan listrik. Kebijakan pelarangan ekspor bijih nikel dan pembangunan fasilitas pemurnian di dalam negeri bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah sumber daya alam serta mendukung pertumbuhan ekonomi hijau. Dengan demikian, pengembangan kendaraan listrik tidak hanya berkontribusi pada pengurangan emisi, tetapi juga pada pembangunan ekonomi nasional. Namun demikian, implementasi energi baru dan terbarukan melalui kendaraan listrik tidak terlepas dari berbagai tantangan lingkungan dan regulasi. Di sektor hulu, aktivitas pertambangan nikel berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak diimbangi dengan pengaturan yang ketat terkait

Published online at OurWorldinData.org. Retrieved from: '<https://archive.ourworldindata.org/20251125-173858/ghg-emissions-by-sector.html>'

² Kementerian Lingkungan Hidup, *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Subsektor Transportasi Tahun 2000–2023* (Jakarta: KLH, 2025).

³ Badan Pusat Statistik, *Neraca Energi Indonesia* (Jakarta: BPS, 2025).

⁴ Aditya, A. P., & Terapan, M. E. (2024). Kebijakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) dalam Transisi Energi di Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan Ekonomi*.

⁵ Ferlia, S. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Analisis Efisiensi Kendaraan Listrik Sebagai Salah Satu Transportasi Ramah Lingkungan Pengukuran Emisi Karbon. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 356-365.

pengelolaan limbah, reklamasi, dan pemulihan lingkungan pascatambang⁶. Meskipun Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara telah mengatur kewajiban pelestarian lingkungan, praktik pencemaran akibat limbah tambang masih kerap terjadi, yang menunjukkan perlunya penguatan regulasi dan penegakan hukum.

Di sisi hilir, penggunaan kendaraan listrik menimbulkan persoalan baru terkait pengelolaan limbah baterai bekas. Masa pakai baterai KBLBB yang relatif singkat berpotensi menghasilkan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dalam jumlah besar⁷. Hingga saat ini, pengaturan mengenai limbah baterai kendaraan listrik masih tersebar dan belum diatur secara khusus dan komprehensif. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Limbah B3 dinilai belum sepenuhnya mengakomodasi karakteristik limbah baterai KBLBB, sehingga berpotensi menimbulkan celah hukum dalam praktik pengelolaannya. Permasalahan lain juga muncul dari aspek penyediaan energi listrik sebagai sumber pengisian daya kendaraan listrik. Infrastruktur Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) di Indonesia hingga kini masih didominasi oleh pasokan listrik dari pembangkit berbasis energi fosil, terutama Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbahan bakar batu bara⁸. Kondisi ini berpotensi mengalihkan sumber emisi dari sektor transportasi ke sektor ketenagalistrikan apabila implementasi kendaraan listrik tidak diiringi dengan percepatan pemanfaatan energi baru dan terbarukan pada sektor pembangkitan.

Berdasarkan kondisi tersebut, implementasi energi baru dan terbarukan melalui kendaraan listrik di Indonesia memerlukan dukungan kerangka regulasi yang lebih terintegrasi dan komprehensif. Pengaturan KBLBB yang saat ini tersebar dalam berbagai peraturan sektoral belum sepenuhnya mampu menjamin kepastian hukum, perlindungan lingkungan, serta efektivitas kontribusi kendaraan listrik terhadap kebijakan transisi energi nasional⁹. Oleh karena itu, penguatan regulasi yang berorientasi pada integrasi kebijakan energi, transportasi, dan lingkungan menjadi prasyarat penting agar implementasi kendaraan listrik benar-benar dapat berkontribusi secara optimal dalam mendukung transisi energi nasional di Indonesia.

⁶ Nurhayati Syarifuddin, "Pengaruh Industri Pertambangan Nikel Terhadap Kondisi Lingkungan Maritim Di Kabupaten Morowali," *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman* 1, no. 2 (2022): 19–23, <https://doi.org/10.25042/jrt2k.122022.03>

⁷ Emmanuel Ariananto Waluyo Adi, "Optimalisasi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Di Indonesia," *Majalah Hukum Nasional* 54, no. 1 (2024): 50–69, <https://doi.org/10.33331/mhn.v54i1.368>.

⁸ Prasyanti, MD, & Kartika, AW (2025). Urgensi Pembentukan Undang-undang Khusus Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) Sebagai Upaya Pencegahan Terhadap Praktik Pencemaran Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 20 (1), 89-108.

⁹ Kurniawan, Arif Yulianto Widi, et al. "Dampak Kendaraan Listrik terhadap Transportasi Jalan di Indonesia: Permintaan Energi dan Emisi CO₂." *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering*, vol. 5, no. 2, 2020, pp. 36-45, <https://journal2.um.ac.id/index.php/jpse/article/view/15441/6430>. Accessed 20 Juni 2025.

METODE

Artikel ini disusun dengan menggunakan metode penelitian hukum normatif, yaitu penelitian yang memandang hukum sebagai suatu sistem norma yang tersusun secara hierarkis dan terstruktur, serta dianalisis melalui kaidah, asas, dan prinsip hukum yang berlaku. Penelitian hukum normatif, sebagaimana dikemukakan oleh Ronny Hanitijo Soemitro, tidak hanya bertumpu pada bahan hukum primer berupa peraturan perundang-undangan, tetapi juga memanfaatkan bahan hukum sekunder yang berasal dari literatur ilmiah, hasil penelitian, dan doktrin para ahli hukum sebagai sumber utama analisis.

Dalam rangka menjawab permasalahan mengenai implementasi energi baru dan terbarukan melalui kendaraan listrik serta kontribusinya terhadap kebijakan transisi energi nasional, artikel ini menggunakan beberapa pendekatan penelitian. Pertama, pendekatan perundang-undangan (*statute approach*), yang dilakukan dengan menelaah dan menganalisis peraturan perundang-undangan yang relevan dengan pengembangan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) dan kebijakan energi nasional, baik di Indonesia maupun di negara lain. Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan norma (*normative gaps*) serta menilai konsistensi regulasi kendaraan listrik dengan kebijakan transisi energi dan perlindungan lingkungan. Kedua, artikel ini menggunakan pendekatan perbandingan hukum (*comparative approach*), khususnya perbandingan hukum mikro, yang difokuskan pada analisis substansi pengaturan tertentu secara spesifik. Perbandingan hukum dilakukan antara pengaturan KBLBB di Indonesia dan di Jerman, mengingat Jerman merupakan salah satu negara yang telah mengembangkan kendaraan listrik secara masif serta memiliki kerangka regulasi yang relatif komprehensif dalam pengelolaan limbah baterai bekas kendaraan listrik dan pemanfaatan energi terbarukan pada sektor transportasi. Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh gambaran praktik regulasi yang lebih progresif dan relevan sebagai bahan pembelajaran bagi penguatan kebijakan di Indonesia. Ketiga, artikel ini juga menggunakan pendekatan konseptual (*conceptual approach*), yang bertujuan untuk mengkaji prinsip-prinsip hukum dan asas-asas yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan, perlindungan lingkungan, efisiensi energi, dan transisi energi. Pendekatan konseptual dilakukan dengan merujuk pada pandangan para ahli hukum (doktrin), konsep kebijakan energi, serta prinsip hukum lingkungan dan hukum energi yang masih berlaku, guna membangun kerangka analitis dalam menilai urgensi dan arah pengaturan kendaraan listrik sebagai bagian dari energi baru dan terbarukan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi kepustakaan

(library research), yaitu dengan mengumpulkan dan menelaah bahan hukum primer, bahan hukum sekunder, dan bahan hukum tersier yang relevan dengan topik penelitian. Bahan-bahan tersebut meliputi peraturan perundang-undangan, jurnal ilmiah, buku teks, laporan kebijakan, serta dokumen resmi pemerintah yang berkaitan dengan kendaraan listrik, energi baru dan terbarukan, dan transisi energi nasional. Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif untuk menghasilkan kesimpulan normatif yang sistematis dan argumentatif. Dengan penggunaan metode penelitian hukum normatif yang dipadukan dengan pendekatan perundang-undangan, perbandingan hukum, dan konseptual, artikel ini diharapkan mampu memberikan analisis yang komprehensif mengenai kontribusi kendaraan listrik berbasis baterai sebagai instrumen implementasi energi baru dan terbarukan dalam mendukung kebijakan transisi energi nasional di Indonesia, sekaligus menawarkan rekomendasi penguatan regulasi yang relevan dan aplikatif.

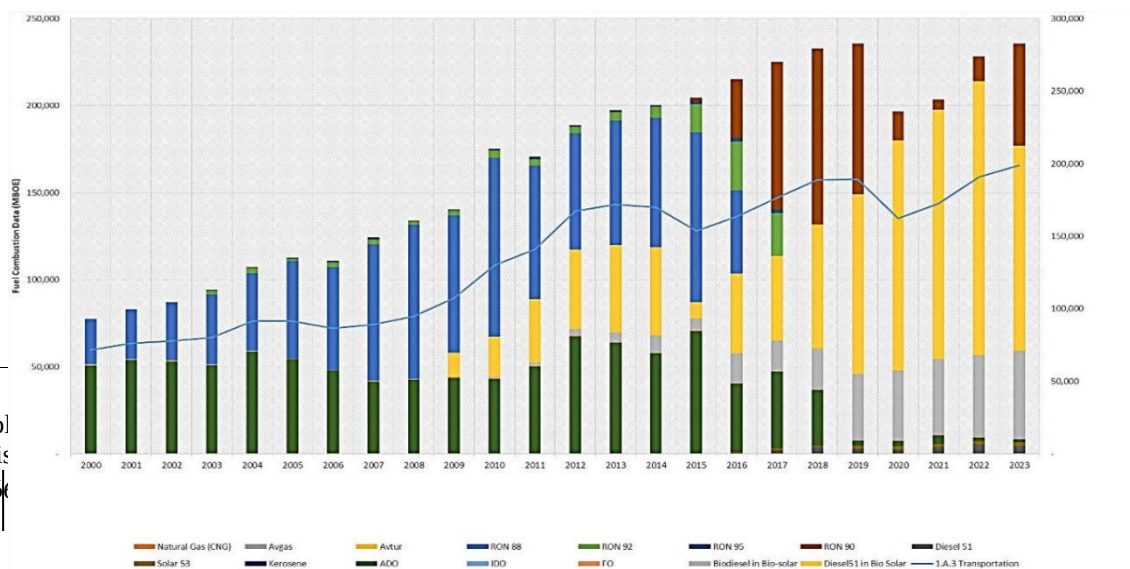
HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Kendaraan Listrik sebagai Instrumen Implementasi Energi Baru dan Terbarukan dalam Kebijakan Transisi Energi Nasional

Pemanasan global menjadi isu global yang menjadi fokus banyak negara seiringan dengan meningkatnya suhu bumi secara signifikan. Faktor utama yang memicu pemanasan global adalah gas emisi rumah kaca (GRK) yang merupakan efek emisi karbon dioksida (CO₂). Salah satu emisi karbon yang paling banyak berkontribusi terhadap emisi karbon dunia adalah emisi karbon yang berasal dari transportasi. Sekitar seperempat emisi karbon dioksida berasal dari transportasi ¹⁰. Bahan bakar fosil dunia dan emisi yang berkaitan dengan energi tercatat paling tinggi menghasilkan sebesar 35,8 miliar metrik ton emisi karbon.

Grafik 1. Emisi GRK Subsektor Transportasi Tahun 2000 – 2023

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup 2025



Sektor transportasi merupakan salah satu subsektor terpenting dari subsektor energi di Indonesia karena sejak 2012, transportasi menjadi subsektor yang paling boros energi. Tren konsumsi energi di sektor ini selama periode 2000 – 2023 ditunjukkan pada gambar diatas. Selama periode tahun 2000 – 2023, tingkat pertumbuhan emisi GRK di subsektor transportasi rata-rata sebesar 4,4% per tahun. Pada tahun 2023, emisi GRK di subsektor transportasi sebesar 165,788 Gg CO₂e meningkat sebesar 4% jika dibandingkan dengan tahun 2022 158,938 Gg CO₂. Emisi GRK dari subsektor transportasi dipisahkan menjadi penerbangan sipil, transportasi darat (jalan raya dan kereta api), dan navigasi lintas air. Emisi GRK didominasi oleh kegiatan transportasi darat. Pada tahun 2022 emisi transportasi darat menyumbang sebesar 93% dari total emisi GRK subsektor transportasi.

Dalam rangka efisiensi, ketahanan, dan konservasi energi pada sektor transportasi serta terwujudnya energi bersih, kualitas udara bersih dan ramah lingkungan, serta komitmen Indonesia menurunkan emisi karbon, pemerintah Indonesia mendorong percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB) (Perpres 55/2019) ¹¹. Selanjutnya pada 17 Desember 2020 Pemerintah melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) secara resmi meluncurkan KBLBB melalui acara *public launching*. Menurut proyeksi yang tercantum dalam Grand Strategi Energi Nasional Kementerian ESDM, pada tahun 2030, diperkirakan akan ada sekitar 2 juta kendaraan listrik dan sekitar 13 juta sepeda motor listrik ¹². Indonesia memiliki rencana ingin menjadikan Indonesia sebagai salah satu pusat industri mobil listrik dunia. Salah satu upaya untuk mempercepat hal tersebut, pemerintah berupaya melakukan hilirisasi industri nikel yang nantinya diproduksi menjadi baterai lithium yang merupakan komponen utama dalam mobil listrik. Selain itu, aturan ekspor nikel dalam Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 1 Tahun 2017 tentang Ketentuan Ekspor Produk Pertambangan Hasil Pengolahan dan Pemurnian diperketat dimana nikel dengan kadar rendah, yakni dibawah 1,7% tidak diperkenankan lagi untuk diekspor mulai Desember 2019 ¹³.

Kebijakan pemerintah tersebut pada dasarnya tidak hanya berorientasi pada pembangunan industri, tetapi juga berkaitan erat dengan upaya menghadirkan moda transportasi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dalam konteks inilah, inovasi kendaraan listrik menjadi relevan untuk dianalisis lebih lanjut. Inovasi kendaraan listrik sangat berperan penting guna menyediakan solusi sarana transportasi yang ramah lingkungan yang tidak berdampak pada peningkatan polusi udara,

¹¹ Ariani, R., Hamzani, A. I., & Rahayu, K. (2022). Upaya Indonesia dalam Percepatan Penggunaan Energi Bersih. Penerbit NEM.

¹² Edi Hilmawan, Ira Fitriana, Agus Sugiyono, and Adiarso, eds. Outlook Energi Indonesia 2021. Jakarta: Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi (PPIPE), BPPT

¹³Victor Sidabutar, “Kajian Pengembangan Kendaraan Listrik Di Indonesia: Prospek Dan Hambatannya,” Jurnal Paradigma Ekonomika 15, no. 1 (2023): 21–38, <https://doi.org/10.22437/paradigma.v15i1.9217>.

dan penggunaan bahan bakar fosil yang berlebih ¹⁴. Inovatif kendaraan listrik menawarkan Solusi berkelanjutan untuk menghadapi tantangan global berupa kelangkaan energi dan pencemaran lingkungan. Kelebihan utama sepeda motor listrik dibandingkan kendaraan berbahan bakar bensin adalah tidak menghasilkan emisi gas buang. Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai diharapkan mendorong peningkatan adopsi kendaraan listrik di Indonesia. Hal ini tercermin dari meningkatnya jumlah pemilik dan produsen kendaraan listrik, dengan jumlah kendaraan listrik yang mencapai lebih dari 1.500 unit serta bertambahnya Agen Pemegang Merek (APM) dari 5 menjadi 22. Mengingat sekitar 90% aktivitas transportasi di Indonesia bergantung pada jalan raya yang berkontribusi besar terhadap polusi udara, pengembangan kendaraan listrik perlu didukung oleh infrastruktur yang memadai, khususnya Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Namun, ketersediaan SPKLU saat ini masih terbatas sehingga belum optimal dalam menunjang kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, Indonesia perlu belajar dari negara lain yang telah berhasil mengintegrasikan kebijakan kendaraan listrik ke dalam kebijakan transportasi nasional. Selain memberikan manfaat lingkungan, kendaraan listrik juga memiliki keunggulan teknis yang signifikan, khususnya dari aspek efisiensi energi. Keunggulan ini menjadi salah satu dasar utama pemerintah dalam mendorong adopsi KBLBB secara masif. Pengembangan kendaraan listrik juga berkontribusi positif terhadap pencapaian target Net Zero Emission (NZE) dan pertumbuhan ekonomi hijau melalui penurunan emisi karbon di sektor transportasi ¹⁵.

Presiden Joko Widodo berencana Indonesia akan menjadi pusat utama untuk sektor kendaraan listrik. Pemerintah ingin melakukan hilirisasi sektor nikel dalam upaya untuk mempercepat proses tersebut, yang pada akhirnya akan dikonversi menjadi baterai lithium, sebuah elemen penting dari kendaraan listrik. Inisiatif pemerintah untuk mendukung pengembangan industri inovatif yang dapat memberikan manfaat bagi ekonomi, lingkungan, dan masyarakat tercermin dalam strategi ini ¹⁶. Kendaraan listrik memiliki tingkat efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan kendaraan bermotor konvensional karena mampu mengonversi energi listrik dari baterai menjadi energi gerak dengan kehilangan energi yang relatif kecil. Mesin listrik bekerja lebih

¹⁴ Asrul Ibrahim Nur & Andrian Dwi Kurniawan, 'Proyeksi Masa Depan Kendaraan Listrik di Indonesia: Analisis Perspektif Regulasi dan Pengendalian Dampak Perubahan Iklim yang Berkelanjutan' (2021) Vol. 7, No. 2, Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia.

¹⁵ Azhar, F., Lukita, C., & Sujaya, F. A. (2024b). Pengaruh PPN, PPNBM, PKB Serta Pendapatan Terhadap Minat Beli Kendaraan Listrik Di Indonsia. *Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING)*, 7(2). <https://doi.org/10.31539/costing.v7i3.7660>

¹⁶ Victor Sidabutar, "Kajian Pengembangan Kendaraan Listrik Di Indonesia: Prospek Dan Hambatannya," *Jurnal Paradigma Ekonomika* 15, no. 1 (2023): 21–38, <https://doi.org/10.22437/paradigma.v15i1.9217>.

efisien daripada mesin pembakaran internal yang menghasilkan tenaga melalui proses pembakaran bahan bakar dan menyebabkan kehilangan energi yang lebih besar. Oleh karena itu, kendaraan listrik dinilai lebih unggul dalam pemanfaatan energi.

Penerapan kendaraan listrik di Indonesia merupakan langkah strategis dalam upaya menurunkan emisi karbon dan polusi udara serta mendukung transisi menuju penggunaan energi yang lebih ramah lingkungan. Keunggulan efisiensi energi tersebut tercermin dalam praktik implementasi kendaraan listrik di berbagai wilayah perkotaan di Indonesia yang mulai menunjukkan tren peningkatan signifikan. Peningkatan penggunaan kendaraan listrik, khususnya di wilayah perkotaan seperti Jakarta, Bandung, Surabaya, dan Bali, didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap isu lingkungan serta kebijakan pemerintah yang mendukung. Meskipun infrastruktur pengisian daya masih dalam tahap pengembangan, pembangunan stasiun pengisian di kota-kota besar dan jalur tol utama menunjukkan komitmen awal dalam mendukung ekosistem kendaraan listrik.

Peningkatan implementasi kendaraan listrik di tingkat daerah tersebut selaras dengan arah kebijakan energi nasional yang telah dirumuskan pemerintah melalui Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). Salah satu langkah strategis yang tercantum dalam RUEN di antaranya adalah pemanfaatan sumber daya energi listrik untuk penggerak transportasi. Kementerian ESDM bersama dengan Kementerian Perindustrian, Kementerian Perhubungan dan Kementerian Keuangan mendorong implementasi kendaraan bertenaga listrik dengan target berupa tersedianya 2.200 unit kendaraan roda empat dan 2,1 juta unit kendaraan bermotor di tahun 2025¹⁷. Lebih lanjut, kendaraan listrik juga diupayakan untuk digunakan pada kendaraan umum dengan target kendaraan umum bertenaga listrik meliputi 10% dari jumlah angkutan umum di tahun 2025. Secara lebih spesifik, pengupayaan penggunaan kendaraan listrik didukung oleh kebijakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) sesuai dengan Peraturan Presiden No. 73 Tahun 2023 yang tujuannya sejalan dengan Kebijakan Energi Nasional (KEN), yakni memperkuat ketahanan energi nasional melalui pengurangan ketergantungan pada bahan bakar minyak. Dalam rangka membantu dan mempercepat implementasi kebijakan ini, pemerintah memberlakukan subsidi kendaraan listrik yang telah dimulai pada 20 Maret 2023 lalu. Bantuan subsidi KBLBB diarahkan pada 200 ribu unit kendaraan bermotor dan 35.900 unit kendaraan mobil.

¹⁷ Kurniawan, Arif Yulianto Widi, et al. "Dampak Kendaraan Listrik terhadap Transportasi Jalan di Indonesia: Permintaan Energi dan Emisi CO₂." JPSE (Journal of Physical Science and Engineering, vol. 5, no. 2, 2020, pp. 36-45, <https://journal2.um.ac.id/index.php/jpse/article/view/15441/6430>. Accessed 20 Juni 2025.

Untuk memastikan pencapaian target RUEN dan Kebijakan Energi Nasional tersebut, pemerintah kemudian merumuskan sejumlah langkah strategis yang terintegrasi dalam agenda percepatan transisi energi nasional. Berdasarkan dokumen konsultasi publik percepatan transisi penghentian pembangkit listrik batu bara yang dikeluarkan oleh Badan Kebijakan Fiskal pada bulan Oktober 2022 lalu, sejumlah Langkah strategis yang akan dikeluarkan Pemerintah Indonesia salah satunya yaitu peningkatan skala energi terbarukan dan penyimpanan yang terdiri dari 3 proyek strategis nasional meliputi:

1. Percepatan Teknologi Baterai di Bidang Kelistrikan dan Transportasi

Aspek utama peta jalan Indonesia untuk transisi energi bersih yang lebih luas adalah pengembangan rantai nilai industri baterai nasional untuk penambangan, pemurnian, pemrosesan, produksi, aplikasi, dan daur ulang baterai yang digunakan untuk penyimpanan energi dan mobilitas listrik.

2. Program Energi Terbarukan yang Dapat Dijalankan Sektor Swasta

Penyiapan dana untuk digunakan memfasilitasi pembiayaan serangkaian proyek energi terbarukan dan penyimpanan energi melalui struktur pembiayaan dan pinjaman kepada perusahaan energi swasta.

3. Fasilitas Siaga untuk Energi Terbarukan

Fasilitas siaga untuk proyek energi terbarukan, sebagaimana tercantum dalam PERPRES-112/2022, Kementerian Keuangan akan bertugas untuk mendukung peningkatan skala pembiayaan energi terbarukan melalui insentif fiskal (misalnya pembiayaan kesenjangan kelayakan proyek, fasilitas peningkatan kredit, dan fasilitas siaga).

Dalam kerangka strategi tersebut, sektor transportasi menjadi salah satu fokus utama, mengingat kontribusinya yang signifikan terhadap konsumsi energi nasional dan emisi gas rumah kaca. Saat ini energi listrik di sektor transportasi paling banyak digunakan untuk moda transportasi kereta rel listrik atau KRL dan sedikit kendaraan listrik lainnya¹⁸. Meskipun peran energi listrik di sektor ini masih kecil, namun dengan adanya program pengembangan KBLBB untuk sarana transportasi darat maka peran energi listrik di sektor transportasi akan terus meningkat secara signifikan, khususnya pada moda transportasi jalan raya. Sebagai upaya menurunkan kebutuhan energi moda transportasi jalan raya, pemerintah Indonesia mendorong dikembangkannya

¹⁸ Yudiartono, Yudiartono, Jaka Windarta, and Adiarso Adiarso. 2022. "Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang Untuk Mendukung Program Peta Jalan Transisi Energi Menuju Karbon Netral." *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan* Vol. 3, No(Oktober): pp 201 – 217.

penggunaan KBLBB untuk moda transportasi jalan raya, seperti bus, mobil dan sepeda motor listrik

19.

Tabel 1. Proyeksi Kebutuhan Energi Final Nasional Per Jenis Sektor Transportasi Untuk Skenario BAU (*Business as Usual*) dan Skenario TE (Transisi Energi)

Sumber: Diolah dari Jurnal Energi Baru & Terbarukan, 2022

Jenis Energi	Skenario	Tahun/Pangsa		Tahun/Pangsa		Tahun/Pangsa	
		2025	%	2030	%	2050	%
Listrik (Jt SBM)	BAU	0,22	0%	0,27	0%	0,62	0%
	TE	10,54	2%	29,33	5%	137,35	13%
Gas (Jt SBM)	BAU	0,08	0%	0,1	0%	0,71	0%
	TE	0,14	0%	0,38	0%	4,07	0%
Bensin (Jt SBM)	BAU	222,31	49%	298,85	48%	626,57	46%
	TE	191,61	44%	213,02	38%	232,77	22%
Solar (Jt SBM)	BAU	11,07	2%	15,31	2%	37,28	3%
	TE	10,78	2%	13,84	2%	19,68	2%
Biodiesel (Jt SBM)	BAU	199,89	44%	278,64	45%	625,52	46%
	TE	199,89	46%	278,64	50%	625,52	58%
BBM Lainnya (Jt SBM)	BAU	20,05	4%	24,9	4%	59,01	4%
	TE	20,05	5%	24,9	4%	59,01	5%

Untuk menilai efektivitas kebijakan KBLBB dalam menekan konsumsi energi dan emisi, diperlukan analisis berbasis proyeksi kebutuhan energi sektor transportasi dalam berbagai skenario. Dari hasil pemodelan terlihat bahwa penggunaan KBLBB dapat menurunkan total kebutuhan energi final di sepanjang periode proyeksi. Total kebutuhan energi sektor transportasi pada skenario Transisi Energi (TE) lebih rendah daripada skenario BAU yang memiliki skenario tanpa adanya intervensi baru dari pemerintah yang berhubungan dengan kebijakan, hal ini disebabkan konsumsi energi KBLBB lebih rendah daripada kendaraan konvensional yang menggunakan BBM (*internal combustion engine*). KBLBB mengkonversi lebih dari 77% energi listrik dari jaringan listrik menjadi daya pada roda, sedang kendaraan konvensional berbahan bakar bensin hanya mengkonversi sekitar 12% – 30% dari energi yang tersimpan dalam bensin menjadi daya pada roda atau dapat diasumsikan bahwa KBLBB tiga kali lebih hemat dalam penggunaan energi daripada kendaraan konvensional berbahan bakar BBM ²⁰.

¹⁹ Mulyani, I. M. T. H., & Gandhi, B. P. R. (2016). Peranan Green Transportation Untuk Mewujudkan Green Urban Area Pada Kawasan Pusat Kota Simpanglima Semarang. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 5(4), 204–209.

²⁰ Irawan Rahardjo, P. T. W. (2020). Kebutuhan Energi Untuk Pengembangan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (I. Fitriana, A. Sugiyono, Adiarso, & E. Hilmawan (Eds.)). Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi (PPIPE), BPPT.

Pada tabel terlihat bahwa peningkatan jumlah KBLBB yang sangat besar (skenario TE) akan meningkatkan kebutuhan energi listrik di sektor transportasi. Kebutuhan energi listrik yang semula hanya 0,18 juta SBM pada tahun 2020 akan terus meningkat sangat tinggi menjadi 137,35 juta SBM, dengan pangsa sebesar 13%, pada tahun 2050. Sementara itu karena adanya penggunaan KBLBB yang terus meningkat, kebutuhan bensin akan menurun drastis dari 627 juta SBM (46%) pada skenario BAU, menjadi hanya 233 juta SBM (22%) pada tahun 2050²¹. Konsumsi energi KBLBB yang lebih rendah daripada kendaraan konvensional pengguna BBM, menyebabkan total kebutuhan energi final sektor transportasi di sepanjang periode proyeksi pada skenario TE lebih rendah daripada skenario BAU.

Penurunan kebutuhan energi final tersebut tidak hanya berdampak pada efisiensi energi, tetapi juga berimplikasi langsung terhadap penurunan ketergantungan Indonesia pada impor bahan bakar minyak. Pemanfaatan kendaraan listrik jenis mobil dan sepeda motor dapat mengurangi kebutuhan bahan bakar bensin maupun solar. Pada tahun 2020 kebutuhan bahan bakar bensin sebesar 31,2 juta kilo liter, sedangkan produksi bensin dari kilang yang ada di Indonesia hanya dikisaran 15 juta kilo liter. Sisanya dipenuhi dari impor, dimana impor bahan bakar bensin adalah sebesar 16,2 juta kilo liter. Untuk kebutuhan solar, sebagian besar dipenuhi oleh biodiesel. Namun, BBM jenis solar ini tetap masih impor, meskipun jumlahnya relative kecil, sekitar 3,2 juta kilo liter. Nilai impor BBM pada tahun 2020 tersebut adalah sebesar 8.284,1 juta US\$.

Pada skenario BAU, jumlah kendaraan listrik diasumsikan masih nol, sehingga kebutuhan bensin dan solar diperkirakan terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan pemanfaatan kendaraan listrik pada skenario TE menyebabkan kebutuhan bensin dan solar mengalami penurunan secara signifikan. Pada tahun 2050, kebutuhan BBM (bensin dan solar) pada skenario TE diperkirakan hanya sekitar 45% dari skenario BAU. Selanjutnya, kebutuhan listrik untuk transportasi pada skenario BAU maupun TE diperkirakan terus meningkat dengan laju pertumbuhan yang sangat berbeda, masing-masing sebesar 4,2%/tahun dan 25%/tahun.

Oleh karena alasan ini semua, Indonesia lantas menetapkan Perpres No. 55/2019 sebagai upaya dalam mempromosikan KBLBB untuk mengurangi emisi sesuai isi Perjanjian Paris. Langkah yang dapat dikatakan sejalan dengan komitmennya dalam Perjanjian Paris, namun sayangnya dalam

²¹ Yudiartono, Yudiartono, Jaka Windarta, and Adiarso Adiarso. 2022. "Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang Untuk Mendukung Program Peta Jalan Transisi Energi Menuju Karbon Netral." *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan* Vol. 3, No(Oktober): pp 201 – 217.

implementasinya belum dapat menyentuh target yang diharapkan²². Sebagian besar emisi yang timbul berasal dari kendaraan berbahan bakar BBM dan bahan bakar fosil lainnya, yang mana Indonesia sejatinya masih banyak memiliki pengguna kendaraan tersebut sebanyak 136.137.451 pada tahun 2020²³. Hal inilah yang membuat Indonesia secara tidak langsung masih jauh dari target penurunan emisinya, sebab masyarakatnya masih belum teredukasi dengan manfaat KBLBB untuk lingkungan dan masih memilih kendaraan konvensional. Padahal, baterai KBLBB yang berbahan bakar utama nikel ini merupakan potensi besar bagi Indonesia untuk menjadi pusat produksi kendaraan listrik, sebab negara Indonesia saat ini memegang julukan sebagai negara produsen bahan tambang nikel paling besar di dunia. Hal ini bisa saja sekaligus menjadikan KBLBB bukan sekedar alternatif kendaraan, tetapi juga representasi dari komitmen Indonesia pada penurunan emisi GRK dunia. Potensi yang cukup besar ini jelas memerlukan sumber daya yang banyak pula untuk memenuhi permintaan yang diperkirakan akan membeludak. Pengaturan selevel Undang-undang khusus KBLBB dalam hal ini sekali lagi diperlukan, khususnya terkait pengelolaan limbah hasil pertambangan nikel untuk pembuatan baterai KBLBB.

Urgensi Pembentukan Undang-undang Khusus Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai dalam Tantangan di Bidang Lingkungan dan Ekonomi Judul Sub-Bab Kedua

Pasal 8A dan 8B UU No.3/2020 sebagai pembaharuan daripada aturan hukum lama yakni UU No. 4/2009 yang isinya mengenai pertambangan mineral dan batubara setidaknya sudah sedikit mengatur terkait kegiatan pasca tambang, yang mana di kedua Pasal tersebut telah diatur jika kegiatan pertambangan harus memperhatikan pelestarian lingkungan hidup dan dampaknya terhadap masyarakat, serta mengintegrasikan rencana pengelolaan Mineral dan Batubara dengan pembangunan nasional²⁴. Kendati demikian, jika melihat kasus pencemaran akibat limbah tambang masih sering terjadi di Indonesia, maka pengaturan khusus terkait limbah dari aktivitas pertambangan nikel sangat diperlukan untuk mencegah pencemaran lingkungan. Meskipun demikian, pengaturan normatif tersebut belum sepenuhnya mampu menjawab kompleksitas persoalan lingkungan yang muncul dari aktivitas pertambangan nikel sebagai bahan baku utama baterai KBLBB. Hal ini ditambah fakta bahwa menurut data dari Menteri ESDM, Indonesia memiliki

²² Mahardhika Berliandaldo and Ari Prasetyo, "Analisa Hukum Atas Kebijakan Pengembangan Dan Pemanfaatan Kendaraan Bermotor Listrik Pada Sektor Pariwisata Indonesia," *Sanskara Hukum Dan HAM* 1, no. 2 (2022): 1–12, <https://doi.org/10.58812/shh.v1i02.55>.

²³ Hariadi Fitrianto, "Analisis Penggunaan Kendaraan Listrik Sebagai Upaya Penurunan Emisi Lingkungan Case Study Kendaraan Listrik Di Provinsi Sumatera Utara," *Cakrawala Repositori IMWI* 6, no. 2 (2023): 1056–67, <https://doi.org/10.52851/cakrawala.v6i2.302>.

²⁴ Nurhayati Syarifuddin, "Pengaruh Industri Pertambangan Nikel Terhadap Kondisi Lingkungan Maritim Di Kabupaten Morowali," *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman* 1, no. 2 (2022): 19–23, <https://doi.org/10.25042/jrt2k.122022.03>

persediaan 143 juta ton logam nikel, dengan cadangan yakni sebanyak 49 juta ton logam nikel dan 9,2 miliar ton cadangan biji nikel dengan kadar di bawah 1,5 sampai dengan di atas 1,7 persen, yang mengisyaratkan bahwa pencemaran lingkungan yang lebih besar bisa saja terjadi di kemudian hari, dan diperlukan pengaturan hukum pidana, perdata, atau sanksi administratif untuk oknum yang terbukti melakukan pencemaran ini ²⁵.

Di sisi lain, potensi ekonomi dari hilirisasi nikel juga menjadi pertimbangan penting dalam pembentukan kerangka regulasi yang lebih komprehensif. Pasal 103 UU No. 3/2020 dalam menanggapi potensi tersebut, pun menunjukkan upaya Indonesia untuk menarik investasi asing dalam pembangunan smelter dan fasilitas pertambangan mineral, sehingga pemurnian hasil tambang dilakukan di dalam negeri dan tidak hanya mengekspor bijih mentah, yang akan memberikan dampak positif pada perekonomian melalui penerimaan royalty dari perjanjian usaha tersebut. Kebijakan hilirisasi pemerintah Indonesia berpotensi meningkatkan nilai tambah produk nikel, seperti baterai lithium-ion, serta pendapatan negara dari royalti yang dihasilkan dari perjanjian kerja sama dengan investor asing. Cadangan nikel yang melimpah ini, pun dapat membawa Indonesia pada proyeksi pendapatan royalti dapat mencapai 14 miliar rupiah pada tahun 2024 ²⁶. Namun, Indonesia juga perlu waspada terhadap potensi pelanggaran kontrak oleh investor, dan memastikan kewajiban reklamasi serta pemulihan lingkungan tertera dalam Izin Usaha Pertambangan (IUP), seperti yang telah jelas disebutkan dalam Pasal 39 UU No.3/2020.

Selain persoalan hulu pertambangan, tantangan lingkungan juga muncul pada tahap hilir penggunaan kendaraan listrik, khususnya terkait pengelolaan limbah baterai KBLBB. Masa pakai baterai Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) cukup singkat, yakni 10-15 tahun untuk kendaraan roda empat dan 3-5 tahun untuk sepeda motor listrik, sehingga limbah baterai menjadi isu lingkungan penting²⁷. Berbagai metode pengolahan limbah baterai telah dibahas, termasuk mengembalikan baterai ke pabrik atau penjual, menggunakan tempat penampungan, dan memperoleh manfaat lain dari baterai bekas yakni sebagai bahan bangunan. Kendati demikian, terhitung dari detik ini masih belum ada regulasi yang mengatur pengelolaan limbah baterai bekas KBLBB. Baterai KBLBB mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) semacam unsur kimia Li

²⁵ Baihaqi Ashar et al., "Dampak Kebijakan Hilirisasi Nikel Terhadap Peningkatan Pendapatan Negara Bukan Pajak (Minerba)," *Journal of Law Administration and Social Science* 4, no. 5 (2024): 798–808, <https://doi.org/10.54957/jolas.v4i5.890>

²⁶ Ferdinand Tharorogo Wau et al., "ANALISIS STRATEGIS KEBIJAKAN HILIRISASI MINERAL: Implikasi Ekonomi Dan Pengaruhnya Terhadap Perekonomian Indonesia," *Journal Publicuho* 7, no. 3 (2024): 1215–24, <https://doi.org/10.35817/publicuho.v7i3.481>.

²⁷ Emmanuel Ariananto Waluyo Adi, "Optimalisasi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Di Indonesia," *Majalah Hukum Nasional* 54, no. 1 (2024): 50–69, <https://doi.org/10.33331/mhn.v54i1.368>.

(litium), Ni (nikel), Co (Kobalt), serta Mn (mangan), namun pengelolaannya di Indonesia masih terbatas. Meskipun terdapat regulasi terkait limbah B3, seperti PERMEN LHK No.6/2021, tetapi peraturan tersebut kurang mencakup baterai KBLBB dan perusahaan asing²⁸. Celah pengaturan tersebut berpotensi menimbulkan masalah baru apabila pertumbuhan KBLBB tidak diiringi dengan sistem pengelolaan limbah yang memadai. Selain itu, terdapat ambiguitas dalam Permen LHK No. 6/2021 mengenai kewajiban pengelolaan limbah B3, di mana Pasal 19 mengesampingkan kewajiban bagi subjek yang menghasilkan limbah dari sumber spesifik, termasuk aki/baterai. Padahal Pasal 1 angka 10 secara jelas menyatakan, bahwa Penghasil Limbah dapat merujuk pada siapa saja yang melalui kegiatan atau usahanya menciptakan limbah B3. Hal ini membuat celah hukum bagi oknum produsen baterai KBLBB, di mana bisa saja oknum tersebut menghindari pengelolaan limbah baterai yang seharusnya menjadi tanggung jawabnya.

Permasalahan lingkungan tidak berhenti pada limbah baterai, tetapi juga berkaitan dengan sumber energi listrik yang digunakan untuk mendukung operasional KBLBB. Berikutnya, masalah lain juga dihadapi oleh Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) milik Indonesia yang didominasi oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) bertenaga tak terbarukan semacam batubara, yang menjadikan sumber energi tak terbarukan ini menghasilkan emisi gas buang²⁹. Kenyataan ini merupakan ancaman pencemaran lingkungan lain yang akan timbul jika KBLBB meluas tanpa adanya perencanaan yang baik. Sehingga, untuk mendukung program percepatan KBLBB dalam mengurangi emisi GRK, diperlukan inovasi dan kebijakan pemerintah untuk mengembangkan SPKLU yang menggunakan sumber energi terbarukan dan rendah emisi. Jika tidak, upaya penurunan emisi dari KBLBB akan sia-sia jika sektor lain justru menghasilkan lebih banyak emisi akibat ketergantungan pada pembangkit yang mencemari lingkungan.

Tanpa adanya perencanaan regulatif yang terintegrasi, manfaat lingkungan dari penggunaan KBLBB berpotensi tidak tercapai secara optimal. Penggunaan KBLBB sebut saja memang lebih ramah lingkungan dan mengurangi tingkat emisi yang ada. Kendati demikian, jika SPKLU masih menggunakan tenaga yang juga menghasilkan polusi, ditambah dengan kenyataan bahwa jumlah KBLBB yang dikatakan akan kian bertambah juga memerlukan SPKLU yang lebih banyak, maka emisi yang mulanya banyak ditimbulkan oleh kendaraan bermotor konvensional dapat beralih objek

²⁸ Julius Christian and Idoan Marciano, "Rangkuman Untuk Pembuat Kebijakan: Peranan Kendaraan Listrik Dalam Dekarbonisasi Sektor Transportasi Darat Di Indonesia," Laporan (Jakarta: Institute for Essential Services Reform, 2020).

²⁹ Prasyanti, MD, & Kartika, AW (2025). Urgensi Pembentukan Undang-undang Khusus Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) Sebagai Upaya Pencegahan Terhadap Praktik Pencemaran Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan* , 20 (1), 89-108.

penghasilnya pada PLTU. Secara sederhana, SPKLU yang memerlukan listrik tidak bisa secara jangka panjang mengandalkan PLTU yang menggunakan bahan bakar energi tak terbarukan. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral juga mengeluarkan Permen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 13 Tahun 2020 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Berbasis Baterai. Salah satu hal yang paling penting dalam kendaraan listrik adalah pengisian daya listrik serta infrastruktur yang memadai dalam pengisian kendaraan listrik ³⁰.

Kendaraan Bermotor Listrik (KBL) membutuhkan nikel sebagai bahan utama dalam produksi baterainya, dan Indonesia memiliki cadangan nikel yang sangat besar mencapai 52% dari total cadangan dunia. Melihat potensi ini, pemerintah berupaya memanfaatkan kekayaan sumber daya alam tersebut untuk mendukung transisi energi dari bahan bakar fosil ke energi listrik yang lebih berkelanjutan. Peralihan ini, yang didorong oleh meningkatnya kesadaran masyarakat dan perkembangan industri kendaraan listrik, menyebabkan lonjakan permintaan terhadap baterai dan, pada gilirannya, meningkatkan tekanan terhadap ekspansi industri pertambangan nikel.

Meskipun penggunaan KBL dinilai mampu mengurangi emisi gas buang kendaraan dan membantu mitigasi perubahan iklim, proses ekstraksi nikel justru menimbulkan dampak lingkungan yang serius. Banyak lokasi penambangan, termasuk di Morowali salah satu pusat utama aktivitas tambang nikel belum mampu meminimalkan kerusakan ekologis. Limbah tambang sering kali mencemari kawasan pesisir, menghasilkan endapan lumpur beracun yang mengandung logam berat dan bahan kimia berbahaya. Akibatnya, warna air laut berubah menjadi kecoklatan, ekosistem hutan mangrove terganggu, dan aktivitas budidaya kepiting serta sumber daya perikanan yang menjadi tulang punggung ekonomi masyarakat setempat mengalami penurunan signifikan.

Meningkatnya penggunaan dan popularitas KBL ini maka diperlukan suatu regulasi yang memberikan pengaturan secara jelas dan efektif sebagai upaya untuk memberikan kepastian keselamatan maupun ketertiban berkendara di jalan. Tidak adanya suatu regulasi yang memadai menciptakan kekhawatiran akan timbulnya berbagai permasalahan, seperti kecelakaan lalu lintas ataupun konflik antar pengguna jalan ³¹. Regulasi mengenai pengaturan KBL penting untuk meliputi standar keselamatan teknis, di antaranya mengenai kecepatan maksimum yang diizinkan, kapasitas baterai, serta fitur keselamatan. Selain itu, perlu ditetapkan juga mengenai kewajiban pengguna untuk menggunakan helm ataupun peralatan pelindung lainnya guna mengurangi resiko cedera

³⁰ R, A. R., & Najicha, F. U. (2022). Regulasi Kendaraan Listrik di Indonesia Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Gas. *Jurnal Hukum To-Ra : Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, 8(2), 201–208.

³¹ Pratomo Beritno. (2022). Legalitas Penggunaan Kendaraan Listrik di Jalan Raya. *Jurnal Ilmu Hukum Tambun Bungai*, 7(2), 205–217.

serius apabila terjadi kecelakaan lalu lintas.

Berdasarkan hasil tinjauan tersebut, diperlukan suatu regulasi yang tidak hanya memberikan dukungan pada percepatan program KBL, tetapi juga mengatur mengenai upaya untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan pada pembangkit listrik, mengatur kegiatan pertambangan pada bahan baku baterai secara cermat, menyediakan fasilitas dan sistem pengolahan limbah baterai yang memadai sebelum adanya meningkatkan penggunaan KBL, memberikan insentif kepada KBL dan disinsentif terhadap kendaraan konvensional, serta mengatur KBL secara komprehensif dan terintegrasi dengan peraturan perundang-undangan yang memberikan kepastian hukum bagi setiap pihak. Hal ini perlu ditetapkan agar tidak menjadikan adanya suatu permasalahan baru.

Pentingnya pengaturan terkait penggunaan kendaraan listrik di Indonesia tidak hanya berdampak pada keselamatan pengguna kendaraan bermotor listrik tersebut. Tetapi juga penting bagi keberlangsungan dan bagaimana dampak penggunaannya bagi lingkungan di Indonesia. Pemerintah dalam upaya mengatasi hal tersebut telah membentuk Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) untuk transportasi jalan oleh Pemerintah yang bertujuan meningkatkan efisiensi, ketahanan, dan konservasi energi sektor transportasi. Negara-negara lain seperti Tiongkok, Uni Eropa, dan Amerika Serikat memiliki kepedulian yang sama terhadap lingkungan dan dampak pada perubahan iklim ³². Dengan kata lain, regulasi yang mengatur tentang kendaraan listrik akan memberikan keberlanjutan (sustainability) dan dampak baik bagi lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa implementasi energi baru dan terbarukan melalui pengembangan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) merupakan instrumen strategis dalam mendukung kebijakan transisi energi nasional di Indonesia. Kendaraan listrik tidak hanya berkontribusi pada penurunan emisi gas rumah kaca dan peningkatan efisiensi energi di sektor transportasi, tetapi juga berperan dalam mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap bahan bakar fosil dan impor bahan bakar minyak. Dalam konteks ini, kebijakan percepatan KBLBB sejalan dengan arah Kebijakan Energi Nasional (KEN), Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), serta komitmen Indonesia terhadap pencapaian target Net Zero

³² Onyusheva, I., Naing, C.T., & Zaw, A.L. (2019). The Us-China Trade War: CauseEffect Analysis. The EUrASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics, 1(14), 07–15. [https://doi.org/10.35678/2539-5645.1\(14\).2019.07-15](https://doi.org/10.35678/2539-5645.1(14).2019.07-15)

Emission.

Namun demikian, hasil kajian menunjukkan bahwa kontribusi kendaraan listrik terhadap transisi energi nasional belum sepenuhnya optimal. Hal ini disebabkan oleh masih terbatasnya pemanfaatan sumber energi terbarukan dalam penyediaan listrik bagi infrastruktur pengisian daya, serta belum terintegrasinya kebijakan kendaraan listrik dengan kebijakan energi terbarukan secara komprehensif. Selain itu, percepatan adopsi KBLBB juga menimbulkan tantangan baru di bidang lingkungan dan ekonomi, khususnya terkait aktivitas pertambangan nikel sebagai bahan baku baterai, pengelolaan limbah baterai bekas yang berpotensi mengandung bahan berbahaya dan beracun, serta kepastian hukum bagi pelaku usaha dan investor di sektor kendaraan listrik. Pengaturan KBLBB yang saat ini masih tersebar dalam berbagai peraturan perundang-undangan sektoral dinilai belum mampu menjawab kompleksitas permasalahan tersebut secara menyeluruh. Ketiadaan undang-undang khusus yang mengatur KBLBB berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum, lemahnya perlindungan lingkungan, serta tidak sinkronnya kebijakan kendaraan listrik dengan agenda transisi energi nasional dan pembangunan ekonomi hijau. Oleh karena itu, pembentukan undang-undang khusus Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai menjadi kebutuhan mendesak sebagai kerangka regulasi yang terintegrasi, yang mampu mengatur aspek hulu hingga hilir, mulai dari produksi dan hilirisasi bahan baku, penggunaan energi terbarukan pada infrastruktur pengisian daya, hingga pengelolaan limbah baterai secara berkelanjutan.

Dengan adanya kerangka hukum yang komprehensif dan terintegrasi, implementasi kendaraan listrik diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai solusi teknologi semata, tetapi juga sebagai instrumen kebijakan yang efektif dalam mewujudkan transisi energi nasional yang berkeadilan, berkelanjutan, dan berorientasi pada perlindungan lingkungan serta kepastian hukum. Temuan dalam artikel ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pembuat kebijakan dalam merumuskan pengaturan kendaraan listrik yang lebih progresif dan responsif terhadap tantangan energi dan lingkungan di Indonesia.

REFERENCES

- Hannah Ritchie (2020) - "Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from?" Published online at OurWorldinData.org. Retrieved from: 'https://archive.ourworldindata.org/20251125-173858/ghg-emissions-by-sector.html'
- Kementerian Lingkungan Hidup, Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Subsektor Transportasi Tahun 2000–2023 (Jakarta: KLH, 2025).
- Badan Pusat Statistik, Neraca Energi Indonesia (Jakarta: BPS, 2025).

- Aditty, A. P., & Terapan, M. E. (2024). Kebijakan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) dalam Transisi Energi di Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan Ekonomi*.
- Ferlia, S. A., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Analisis Efisiensi Kendaraan Listrik Sebagai Salah Satu Transportasi Ramah Lingkungan Pengukuran Emisi Karbon. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 356-365.
- Nurhayati Syarifuddin, "Pengaruh Industri Pertambangan Nikel Terhadap Kondisi Lingkungan Maritim Di Kabupaten Morowali," *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman* 1, no. 2 (2022): 19–23, <https://doi.org/10.25042/jrt2k.122022.03>
- Emmanuel Ariananto Waluyo Adi, "Optimalisasi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Di Indonesia," *Majalah Hukum Nasional* 54, no. 1 (2024): 50–69, <https://doi.org/10.33331/mhn.v54i1.368>.
- Prasyanti, MD, & Kartika, AW (2025). Urgensi Pembentukan Undang-undang Khusus Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) Sebagai Upaya Pencegahan Terhadap Praktik Pencemaran Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 20 (1), 89-108.
- Kurniawan, Arif Yulianto Widi, et al. "Dampak Kendaraan Listrik terhadap Transportasi Jalan di Indonesia: Permintaan Energi dan Emisi CO2." *JPSE (Journal of Physical Science and Engineering*, vol. 5, no. 2, 2020, pp. 36-45, <https://journal2.um.ac.id/index.php/jpse/article/view/15441/6430>. Accessed 20 Juni 2025.
- Ariani, R., Hamzani, A. I., & Rahayu, K. (2022). Upaya Indonesia dalam Percepatan Penggunaan Energi Bersih. Penerbit NEM.
- Edi Hilmawan, Ira Fitriana, Agus Sugiyono, and Adiarso, eds. *Outlook Energi Indonesia 2021*. Jakarta: Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi (PPIPE) , BPPT
- Victor Sidabutar, "Kajian Pengembangan Kendaraan Listrik Di Indonesia: Prospek Dan Hambatannya," *Jurnal Paradigma Ekonomika* 15, no. 1 (2023): 21–38, <https://doi.org/10.22437/paradigma.v15i1.9217>.
- Asrul Ibrahim Nur & Andrian Dwi Kurniawan, 'Proyeksi Masa Depan Kendaraan Listrik di Indonesia: Analisis Perspektif Regulasi dan Pengendalian Dampak Perubahan Iklim yang Berkelanjutan' (2021) Vol. 7, No. 2, *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*.
- Azhar, F., Lukita, C., & Sujaya, F. A. (2024b). Pengaruh PPN, PPNBM, PKB Serta Pendapatan Terhadap Minat Beli Kendaraan Listrik Di Indonsia. *Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING)*, 7(2). <https://doi.org/10.31539/costing.v7i3.7660>
- Victor Sidabutar, "Kajian Pengembangan Kendaraan Listrik Di Indonesia: Prospek Dan Hambatannya," *Jurnal Paradigma Ekonomika* 15, no. 1 (2023): 21–38, <https://doi.org/10.22437/paradigma.v15i1.9217>
- Yudiartono, Yudiartono, Jaka Windarta, and Adiarso Adiarso. 2022. "Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang Untuk Mendukung Program Peta Jalan Transisi Energi Menuju Karbon Netral." *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan* Vol. 3, No(Okttober): pp 201 – 217.
- Mulyani, I. M. T. H., & Gandhi, B. P. R. (2016). Peranan Green Transportation Untuk Mewujudkan Green Urban Area Pada Kawasan Pusat Kota Simpanglima Semarang. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 5(4), 204–209.
- Irawan Rahardjo, P. T. W. (2020). Kebutuhan Energi Untuk Pengembangan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (I. Fitriana, A. Sugiyono, Adiarso, & E. Hilmawan (Eds.)). Pusat

Pengkajian Industri Proses dan Energi (PPIPE) , BPPT.

- Mahardhika Berliandaldo and Ari Prasetyo, "Analisa Hukum Atas Kebijakan Pengembangan Dan Pemanfaatan Kendaraan Bermotor Listrik Pada Sektor Pariwisata Indonesia," *Sanskara Hukum Dan HAM* 1, no. 2 (2022): 1– 12, <https://doi.org/10.58812/shh.v1i02.55>.
- Hariadi Fitrianto, "Analisis Penggunaan Kendaraan Listrik Sebagai Upaya Penurunan Emisi Lingkungan Case Study Kendaraan Listrik Di Provinsi Sumatera Utara," *Cakrawala Repositori IMWI* 6, no. 2 (2023): 1056–67, <https://doi.org/10.52851/cakrawala.v6i2.302>.
- Nurhayati Syarifuddin, "Pengaruh Industri Pertambangan Nikel Terhadap Kondisi Lingkungan Maritim Di Kabupaten Morowali," *Jurnal Riset & Teknologi Terapan Kemaritiman* 1, no. 2 (2022): 19–23, <https://doi.org/10.25042/jrt2k.122022.03>
- Baihaqi Ashar et al., "Dampak Kebijakan Hilirisasi Nikel Terhadap Peningkatan Pendapatan Negara Bukan Pajak (Minerba)," *Journal of Law Administration and Social Science* 4, no. 5 (2024): 798–808, <https://doi.org/10.54957/jolas.v4i5.890>
- Ferdinand Tharorogo Wau et al., "ANALISIS STRATEGIS KEBIJAKAN HILIRISASI MINERAL: Implikasi Ekonomi Dan Pengaruhnya Terhadap Perekonomian Indonesia," *Journal Publicuho* 7, no. 3 (2024): 1215–24, <https://doi.org/10.35817/publicuho.v7i3.481>.
- Emmanuel Ariananto Waluyo Adi, "Optimalisasi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Di Indonesia," *Majalah Hukum Nasional* 54, no. 1 (2024): 50–69, <https://doi.org/10.33331/mhn.v54i1.368>.
- Julius Christian and Idoan Marciano, "Rangkuman Untuk Pembuat Kebijakan: Peranan Kendaraan Listrik Dalam Dekarbonisasi Sektor Transportasi Darat Di Indonesia," *Laporan* (Jakarta: Institute for Essential Services Reform, 2020).
- Prasyanti, MD, & Kartika, AW (2025). Urgensi Pembentukan Undang-undang Khusus Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) Sebagai Upaya Pencegahan Terhadap Praktik Pencemaran Lingkungan di Indonesia. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan* , 20 (1), 89-108.
- R, A. R., & Najicha, F. U. (2022). Regulasi Kendaraan Listrik di Indonesia Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Gas. *Jurnal Hukum To-Ra : Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, 8(2), 201–208.
- Pratomo Beritno. (2022). Legalitas Penggunaan Kendaraan Listrik di Jalan Raya. *Jurnal Ilmu Hukum Tambun Bungai*, 7(2), 205–217.
- Onyusheva, I., Naing, C.T., & Zaw, A.L. (2019). The Us-China Trade War: CauseEffect Analysis. *The EUrASEANs: Journal on Global Socio-Economic Dynamics*, 1(14), 07–15. [https://doi.org/10.35678/2539-5645.1\(14\).2019.07-15](https://doi.org/10.35678/2539-5645.1(14).2019.07-15)