
STRATEGI KEBIJAKAN PENINGKATAN ADOPTSI KENDARAAN BERMOTOR LISTRIK BERBASIS BATERAI (KBLBB) DI INDONESIA

Oleh

Robi Hezron Sembiring

Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan, Kementerian ESDM

Email: robi.sembiring@gmail.com

Article History:

Received: 02-02-2025

Revised: 08-02-2025

Accepted: 05-03-2025

Keywords:

Kebijakan,
Peningkatan, SPKLU,
KBLBB

Abstract: Kementerian ESDM sedang dalam tahap pengembangan aplikasi terpadu Single Gateway SPKLU yang diharapkan dapat menjadi pusat informasi bagi pengguna KBLBB serta mempermudah pemantauan dan evaluasi SPKLU. keterlambatan dalam penyelesaian dan integrasi data ke dalam Aplikasi Single Gateway yang diprakarsai oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) secara langsung menghambat pengguna KBLBB untuk mendapatkan akses informasi penting ini secara efektif, sehingga berpotensi memperlambat pemanfaatan infrastruktur yang telah dibangun dan pada akhirnya mempengaruhi percepatan adopsi KBLBB secara nasional. Hasil penelitian menunjukkan Ketidadaan sistem informasi yang terintegrasi telah menimbulkan berbagai dampak negatif yang signifikan. Kebijakan ini memiliki keunggulan utama dalam hal menjamin transparansi, meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap infrastruktur kendaraan listrik, serta memberikan kepastian regulasi bagi operator SPKLU. Sebagai langkah implementasi, pemerintah perlu segera menyusun peraturan teknis yang mengatur integrasi data operator SPKLU, termasuk standarisasi format data, mekanisme pelaporan real-time, serta pengelolaan sistem informasi nasional yang aman dan dapat diakses secara luas oleh masyarakat

PENDAHULUAN

Dalam upaya memajukan infrastruktur pengisian daya untuk kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB) di Indonesia menemui berbagai kendala yang berpotensi memperlambat penerimaan kendaraan listrik di tingkat nasional. Salah satu isu utama adalah sikap para penanam modal swasta yang cenderung berhati-hati dalam menginvestasikan dananya pada fasilitas pengisian seperti Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU). Kehati-hatian ini mungkin disebabkan oleh belum terbentuknya pasar KBLBB yang stabil dan dapat diprediksi, yang menimbulkan keraguan terhadap tingkat pemanfaatan dan potensi keuntungan investasi dalam waktu dekat.

Meskipun pemerintah telah memberlakukan berbagai insentif keuangan, termasuk tarif Bea Masuk sebesar nol persen untuk impor KBLBB dalam bentuk komponen terurai

(IKD) melalui Peraturan Menteri Keuangan Nomor PMK-13/MK.010/2022, serta adanya kemungkinan perpanjangan insentif pajak penjualan atas barang mewah (PPnBM) hingga tahun 2025 [9], penyebaran infrastruktur pengisian yang belum merata di seluruh wilayah Indonesia tetap menjadi batu sandungan utama. Kecenderungan lokasi SPKLU yang terkonsentrasi di wilayah perkotaan dan pusat-pusat perekonomian utama membatasi area operasional dan menimbulkan kekhawatiran mengenai ketersediaan daya bagi pengguna KBLBB di daerah lainnya, yang pada akhirnya mengurangi ketertarikan masyarakat untuk memiliki kendaraan listrik [12]. Bahkan, salah satu studi dari Institut Teknologi Bandung (ITB) pada tahun 2025 masih menyoroti ketersediaan dan distribusi SPKLU yang belum memadai sebagai salah satu tantangan penting dalam membangun ekosistem KBLBB.

Dari sisi peraturan dan perizinan, meskipun pemerintah telah berusaha menyederhanakan prosesnya melalui penerbitan Peraturan Menteri ESDM Nomor 1 Tahun 2023 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai, yang merupakan pembaruan dari Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2020 [8], serta implementasi sistem perizinan terpadu secara elektronik atau Online Single Submission (OSS), langkah-langkah untuk mendirikan SPKLU masih melibatkan beberapa tahap yang memerlukan pemahaman serta pemenuhan persyaratan tertentu. Salah satu persyaratan tersebut adalah Penetapan Wilayah Usaha (PWU) bagi Badan Usaha SPKLU sebagai penyedia (*provider*) dan penjual (*retailer*) tenaga listrik, yang menurut Peraturan Menteri ESDM Nomor 5 Tahun 2021 mensyaratkan lokasi SPKLU berada di setidaknya dua provinsi.

Di samping itu, untuk menjalankan bisnis penjualan tenaga listrik, badan usaha juga diwajibkan memiliki Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (IUPTL) yang memerlukan studi kelayakan dan pengesahan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) oleh Menteri ESDM. Kerumitan birokrasi dan perbedaan interpretasi terhadap regulasi di tingkat daerah juga berpotensi memperlambat proses perizinan.

Lebih lanjut, sebelum adanya sistem terintegrasi seperti Single Gateway SPKLU dan SPBKLU ESDM, para pemilik KBLBB menghadapi persoalan kurangnya akses terhadap informasi yang terpusat, akurat, dan *real-time* mengenai letak SPKLU/SPBKLU, jenis konektor yang tersedia, status ketersediaan (apakah sedang digunakan atau kosong), serta rincian tarif listrik. Keterbatasan ini memaksa pengguna untuk bergantung pada berbagai aplikasi yang mungkin tidak saling terhubung dan kurang informatif, sehingga menyulitkan perencanaan perjalanan dan pengisian daya.

Kementerian ESDM sedang dalam tahap pengembangan aplikasi terpadu Single Gateway SPKLU yang diharapkan dapat menjadi pusat informasi bagi pengguna KBLBB serta mempermudah pemantauan dan evaluasi SPKLU. Data yang direncanakan untuk diintegrasikan meliputi identitas badan usaha, lokasi beserta koordinat SPKLU/SPBKLU, tipe konektor dan pengisian (untuk SPKLU), serta jenis baterai (untuk SPBKLU). Walaupun target integrasi data sempat ditetapkan pada September 2023 [8], status penyelesaian dan implementasi sistem ini secara menyeluruh belum sepenuhnya terkonfirmasi, sehingga kemungkinan penundaan dan tantangan teknis dalam menyatukan data dari berbagai badan usaha masih menjadi perhatian.

Di samping itu, bagi badan usaha yang berminat mengembangkan infrastruktur pengisian, belum tersedianya platform terpusat yang secara komprehensif mengumpulkan

informasi terkait potensi lokasi pembangunan SPKLU/SPBKLU, rincian persyaratan perizinan yang berlaku (termasuk di tingkat daerah), insentif yang ditawarkan oleh pemerintah, serta data mengenai pola penggunaan KBLBB dapat menghambat efisiensi dalam proses perencanaan investasi dan pengembangan jaringan pengisian. Keterbatasan informasi ini dapat meningkatkan risiko investasi dan memperlambat perluasan infrastruktur pengisian yang dibutuhkan.

Tantangan penting lainnya adalah perlunya sistem pemeliharaan rutin dan responsif terhadap potensi kerusakan infrastruktur pengisian guna memastikan keandalan serta ketersediaan layanan bagi pengguna KBLBB. Penerapan sistem pemeliharaan yang efektif di seluruh lokasi SPKLU/SPBKLU, terutama di wilayah yang lebih terpencil, memerlukan koordinasi yang baik antara penyedia layanan, pemerintah daerah, dan pihak-pihak terkait lainnya, serta ketersediaan tenaga teknis yang kompeten.

Dengan demikian, identifikasi masalah dalam pengembangan infrastruktur pengisian KBLBB di Indonesia mencakup aspek-aspek krusial seperti investasi, pemerataan distribusi geografis, kerumitan regulasi dan perizinan, ketersediaan dan integrasi informasi bagi pengguna dan pengembang, serta sistem pemeliharaan infrastruktur yang efektif.



Gambar 1. Kerangka Permasalahan

Sumber: Hasil Olahan Penulis, 2025

Upaya percepatan adopsi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) di Indonesia memerlukan infrastruktur pengisian daya yang memadai dan mudah diakses, yang salah satu komponen krusialnya adalah ketersediaan informasi yang transparan dan *real-*

time mengenai lokasi, jenis konektor, ketersediaan, serta tarif Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU); namun, keterlambatan dalam penyelesaian dan integrasi data ke dalam Aplikasi Single Gateway yang diprakarsai oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) secara langsung menghambat pengguna KBLBB untuk mendapatkan akses informasi penting ini secara efektif, sehingga berpotensi memperlambat pemanfaatan infrastruktur yang telah dibangun dan pada akhirnya mempengaruhi percepatan adopsi KBLBB secara nasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam ekosistem kendaraan listrik, aksesibilitas terhadap infrastruktur pengisian daya yang memadai merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan adopsi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB). Salah satu elemen penting dalam memastikan aksesibilitas tersebut adalah tersedianya sistem informasi yang terintegrasi dan *real-time* mengenai lokasi serta ketersediaan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU).

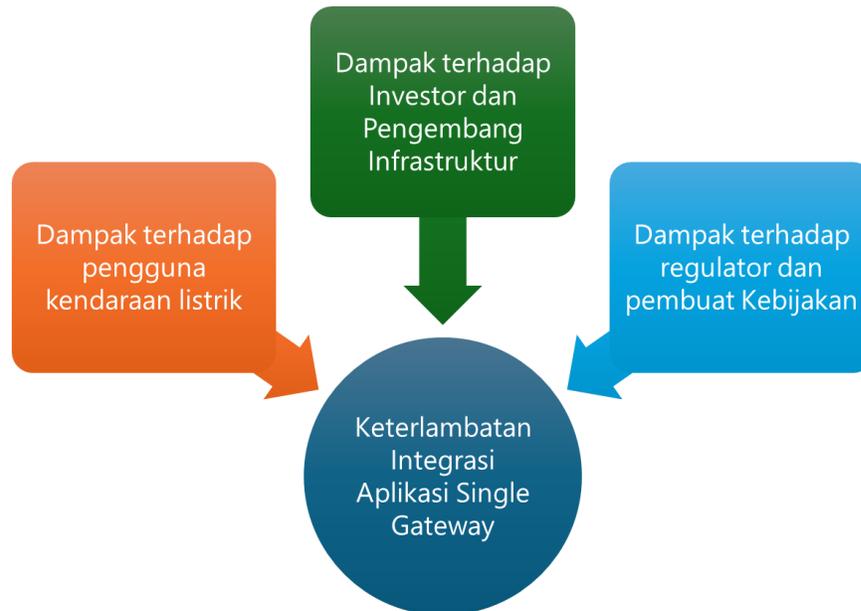
Keberadaan platform digital yang dapat menghubungkan seluruh penyedia SPKLU dan SPBKLU dalam satu sistem informasi nasional akan memberikan kemudahan bagi pengguna KBLBB dalam merencanakan perjalanan mereka, sekaligus memberikan kejelasan data bagi regulator dan investor dalam mempercepat pengembangan infrastruktur. Negara-negara dengan adopsi kendaraan listrik yang tinggi telah membuktikan bahwa digitalisasi informasi infrastruktur pengisian daya adalah salah satu faktor utama dalam meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap kendaraan listrik.

Di Indonesia, upaya untuk menciptakan sistem informasi yang terintegrasi telah diwujudkan melalui Aplikasi Single Gateway, yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menyajikan data *real-time* dari berbagai penyedia layanan SPKLU/SPBKLU dalam satu platform nasional. Namun, hingga saat ini, implementasi dan integrasi data dalam sistem ini masih mengalami keterlambatan, sehingga informasi terkait pengisian daya kendaraan listrik masih tersebar di berbagai platform dari operator yang berbeda, dengan tingkat keakuratan yang tidak seragam.

Kondisi ini menciptakan tantangan besar bagi pengguna kendaraan listrik, yang sering kali mengalami kesulitan dalam menemukan SPKLU terdekat, menentukan jenis konektor yang tersedia, atau memperkirakan waktu pengisian yang diperlukan. Keterbatasan informasi ini mengurangi kepercayaan masyarakat terhadap keandalan infrastruktur kendaraan listrik, dan pada akhirnya memperlambat adopsi KBLBB secara nasional.

Selain itu, tidak adanya sistem informasi yang terintegrasi juga menghambat pengembangan infrastruktur baru oleh investor. Dengan tidak tersedianya data yang akurat mengenai pola penggunaan SPKLU, pengembang sulit mengidentifikasi lokasi yang memiliki permintaan tinggi untuk pembangunan SPKLU baru. Akibatnya, investasi di sektor ini berjalan lebih lambat dari yang seharusnya, sehingga memperburuk masalah keterbatasan infrastruktur pengisian daya.

Beberapa potensi dampak yang terjadi dari keterlambatan integrasi aplikasi Single Gateway diantaranya:



Gambar 2. Potensi Dampak dari Akar Permasalahan
 Sumber: Hasil Olahan Penulis, 2025

1. Dampak terhadap Pengguna Kendaraan Listrik

Bagi pengguna kendaraan listrik, akses yang terbatas terhadap informasi SPKLU secara *real-time* menimbulkan berbagai ketidaknyamanan, yang berdampak langsung pada pengalaman berkendara mereka. Beberapa masalah utama yang sering dihadapi adalah:

- Kesulitan menemukan SPKLU yang beroperasi dan tersedia: Banyak pengguna harus mengandalkan berbagai aplikasi dari penyedia layanan SPKLU yang berbeda, yang sering kali memiliki informasi yang tidak terbaru atau tidak seragam.
- Ketidakpastian terkait waktu tunggu dan kapasitas pengisian daya: Tanpa adanya data *real-time* mengenai jumlah kendaraan yang sedang mengisi daya di suatu SPKLU, pengguna berisiko mengalami antrean panjang atau keterlambatan yang tidak terduga.
- Kurangnya informasi mengenai tarif pengisian daya di berbagai SPKLU: Hal ini membuat pengguna tidak dapat merencanakan pengisian daya berdasarkan efisiensi biaya, sehingga meningkatkan beban finansial mereka.

Kondisi ini menciptakan *range anxiety*—yakni kecemasan pengguna bahwa mereka akan kehabisan daya tanpa akses mudah ke SPKLU yang berfungsi. Di negara-negara dengan ekosistem kendaraan listrik yang lebih maju, keberadaan sistem informasi yang akurat telah terbukti menghilangkan kekhawatiran ini dan meningkatkan minat masyarakat dalam beralih ke kendaraan listrik.

2. Dampak terhadap Investor dan Pengembang Infrastruktur

Bagi investor dan pengembang SPKLU, tidak adanya sistem informasi yang terpusat juga menimbulkan tantangan besar dalam pengambilan keputusan investasi. Tanpa akses ke data yang akurat mengenai lokasi SPKLU yang paling banyak digunakan, pola permintaan energi listrik, serta proyeksi pertumbuhan pengguna kendaraan listrik di suatu wilayah, investor mengalami ketidakpastian dalam menentukan lokasi pembangunan SPKLU baru yang optimal. Akibatnya, sebagian besar pembangunan SPKLU saat ini masih terkonsentrasi di kota-kota besar, sementara daerah di luar Jawa dan kawasan perdesaan masih sangat

minim infrastruktur pengisian daya. Hal ini menciptakan ketimpangan aksesibilitas infrastruktur kendaraan listrik, yang pada akhirnya membatasi daya tarik kendaraan listrik bagi masyarakat di luar wilayah metropolitan.

3. Dampak terhadap Regulator dan Pembuat Kebijakan

Bagi pemerintah dan regulator, kurangnya data yang terintegrasi menghambat perumusan kebijakan berbasis bukti dalam pengembangan kendaraan listrik. Beberapa tantangan utama yang dihadapi regulator akibat keterlambatan integrasi sistem informasi ini meliputi:

- Kesulitan dalam menetapkan kebijakan insentif yang tepat: Tanpa data mengenai tingkat utilisasi SPKLU di berbagai wilayah, pemerintah tidak dapat secara akurat menentukan alokasi subsidi dan insentif bagi operator SPKLU untuk mendorong pertumbuhan infrastruktur di daerah dengan kebutuhan tinggi.
- Kurangnya transparansi dalam evaluasi target pembangunan SPKLU: Tanpa sistem informasi terintegrasi, sulit bagi pemerintah untuk memantau dan mengevaluasi efektivitas kebijakan yang telah diterapkan dalam mempercepat pengembangan kendaraan listrik.
- Tertundanya inisiatif elektrifikasi transportasi publik: Dalam jangka panjang, sistem transportasi umum yang berbasis listrik memerlukan ekosistem pengisian daya yang andal, yang tidak dapat diwujudkan tanpa sistem informasi yang kuat.

Jika keterlambatan integrasi Aplikasi Single Gateway terus berlanjut, maka pertumbuhan ekosistem kendaraan listrik di Indonesia akan mengalami hambatan serius. Beberapa implikasi jangka panjang dari kegagalan dalam menyelesaikan masalah ini antara lain:

1. Pertumbuhan kendaraan listrik yang lebih lambat dibandingkan target nasional, sehingga memperlambat pencapaian Net Zero Emission (NZE) 2060.
2. Ketimpangan infrastruktur pengisian daya, dengan SPKLU yang hanya berkembang di wilayah perkotaan, sementara daerah perdesaan tetap minim akses.
3. Berlanjutnya dominasi kendaraan berbahan bakar fosil, karena masyarakat masih menganggap kendaraan listrik sebagai pilihan yang tidak praktis.

Oleh karena itu, penyelesaian keterlambatan integrasi Aplikasi Single Gateway bukan hanya sekadar perbaikan teknis, tetapi merupakan langkah strategis dalam percepatan transisi energi di sektor transportasi.

Dalam upaya mempercepat adopsi kendaraan listrik di Indonesia, berbagai regulasi telah diterbitkan oleh pemerintah untuk memberikan landasan hukum dalam pengembangan infrastruktur pengisian daya. Regulasi-regulasi ini mencakup aspek perencanaan, implementasi, hingga operasionalisasi SPKLU dan SPBKL. Namun, meskipun regulasi tersebut telah memberikan arah yang jelas bagi pengembangan ekosistem kendaraan listrik, belum ada regulasi spesifik yang secara eksplisit mengatur kewajiban operator SPKLU untuk mengintegrasikan data mereka dalam sistem informasi nasional. Keterlambatan dalam penyelesaian Aplikasi Single Gateway semakin memperburuk kondisi ini, mengingat sistem informasi terpusat telah menjadi standar global dalam memastikan transparansi dan efisiensi infrastruktur pengisian daya. Oleh karena itu, analisis terhadap regulasi yang sudah ada menjadi penting untuk menilai sejauh mana dasar hukum saat ini

dapat digunakan untuk mendorong percepatan integrasi sistem informasi SPKLU secara nasional.

Salah satu regulasi utama yang menjadi landasan bagi pengembangan kendaraan listrik di Indonesia adalah Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai untuk Transportasi Jalan. Perpres ini menetapkan berbagai strategi dalam mendukung ekosistem kendaraan listrik, termasuk pengembangan infrastruktur pengisian daya yang terintegrasi. Pasal-pasal dalam regulasi ini mengamanatkan bahwa pemerintah bertanggung jawab dalam menciptakan kebijakan yang dapat meningkatkan adopsi kendaraan listrik serta memastikan bahwa infrastruktur pendukung tersedia secara memadai. Dalam konteks keterlambatan integrasi Aplikasi Single Gateway, Perpres ini memberikan dasar hukum yang kuat bagi pemerintah untuk mengeluarkan kebijakan lebih lanjut yang bersifat teknis dalam mengatur keterpaduan data SPKLU di tingkat nasional. Tanpa adanya sistem informasi yang terintegrasi, ekosistem kendaraan listrik tidak dapat berkembang secara optimal sesuai dengan amanat Perpres ini, sehingga implementasi regulasi tersebut menjadi kurang efektif.

Selain itu, Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2020 tentang Infrastruktur Pengisian Listrik Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai juga memiliki relevansi yang kuat dalam mendukung integrasi sistem informasi SPKLU. Regulasi ini secara khusus mengatur aspek teknis mengenai pengoperasian SPKLU dan SPBKLU, termasuk persyaratan teknis, izin operasional, serta tanggung jawab operator dalam menyediakan layanan yang dapat diakses secara luas oleh masyarakat. Dalam regulasi ini, disebutkan bahwa penyedia SPKLU harus memastikan bahwa layanan mereka dapat dijangkau oleh masyarakat secara optimal, yang secara implisit berarti bahwa informasi mengenai lokasi, tarif, dan ketersediaan SPKLU harus tersedia bagi pengguna. Dengan demikian, regulasi ini dapat dijadikan dasar untuk memperkuat argumentasi bahwa integrasi sistem informasi dalam Aplikasi Single Gateway bukan hanya sekadar inovasi digital, tetapi merupakan kewajiban dalam rangka meningkatkan aksesibilitas layanan bagi pengguna kendaraan listrik.

Lebih lanjut, Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 45 Tahun 2020 tentang Konversi Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Minyak Menjadi Kendaraan Bermotor Listrik juga memiliki keterkaitan erat dengan urgensi integrasi sistem informasi SPKLU. Regulasi ini bertujuan untuk mendorong percepatan konversi kendaraan berbahan bakar fosil menjadi kendaraan listrik melalui berbagai insentif dan kemudahan administratif. Salah satu poin penting dalam regulasi ini adalah kewajiban pemerintah untuk memastikan bahwa infrastruktur pendukung bagi kendaraan listrik tersedia dan mudah diakses oleh masyarakat. Namun, dalam praktiknya, ketersediaan SPKLU di lapangan sering kali tidak cukup untuk memberikan kepastian kepada masyarakat yang ingin beralih ke kendaraan listrik, terutama di daerah yang belum memiliki infrastruktur pengisian daya yang memadai. Tanpa adanya sistem informasi yang terintegrasi, masyarakat akan kesulitan mengakses informasi mengenai lokasi dan ketersediaan SPKLU, yang pada akhirnya akan menghambat laju konversi kendaraan berbahan bakar minyak ke kendaraan listrik sebagaimana yang ditargetkan dalam regulasi ini. Oleh karena itu, regulasi ini semakin menguatkan urgensi integrasi sistem informasi SPKLU dalam mendukung kebijakan konversi kendaraan listrik di Indonesia.

Selain regulasi yang secara langsung berkaitan dengan pengembangan kendaraan listrik, Peraturan Presiden No. 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia juga dapat menjadi dasar hukum dalam mempercepat integrasi Aplikasi Single Gateway. Regulasi ini bertujuan untuk menciptakan sistem informasi yang terpadu, akurat, dan dapat diakses oleh berbagai pihak dalam pengambilan kebijakan. Dalam konteks infrastruktur pengisian daya kendaraan listrik, regulasi ini dapat dijadikan dasar bagi pemerintah untuk menetapkan standar keterpaduan data SPKLU dan SPBKLU, sehingga informasi mengenai infrastruktur pengisian daya dapat tersedia dalam satu platform yang terintegrasi. Dengan adanya regulasi ini, pemerintah memiliki dasar yang kuat untuk mewajibkan operator SPKLU berbagi data mereka dalam sistem nasional, dengan tujuan meningkatkan transparansi dan aksesibilitas layanan pengisian daya kendaraan listrik.

Dari berbagai regulasi yang telah dibahas, terlihat bahwa kebutuhan akan integrasi sistem informasi SPKLU telah sesuai dengan mandat kebijakan yang telah ada, tetapi belum memiliki aturan teknis yang secara spesifik mengatur keterpaduan data infrastruktur pengisian daya. Oleh karena itu, regulasi yang sudah ada perlu diperkuat dengan kebijakan tambahan yang secara eksplisit mengatur kewajiban operator SPKLU dalam berbagi data ke sistem nasional. Jika tidak, maka potensi dari regulasi yang ada tidak dapat dimanfaatkan sepenuhnya dalam mendorong percepatan ekosistem kendaraan listrik di Indonesia.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa regulasi yang ada sudah memberikan landasan yang kuat bagi integrasi sistem informasi SPKLU, tetapi masih memerlukan kebijakan teknis yang lebih spesifik untuk memastikan implementasinya berjalan efektif. Perpres No. 55 Tahun 2019 dan Permen ESDM No. 13 Tahun 2020 telah menetapkan bahwa pengembangan infrastruktur kendaraan listrik harus dilakukan secara terintegrasi, tetapi tidak secara eksplisit mewajibkan operator SPKLU untuk berbagi data mereka dalam satu sistem nasional. Permenhub No. 45 Tahun 2020 juga menegaskan pentingnya ketersediaan infrastruktur pendukung kendaraan listrik, tetapi belum dilengkapi dengan sistem informasi yang memungkinkan pengguna untuk mengakses layanan pengisian daya secara optimal. Sementara itu, Perpres No. 39 Tahun 2019 tentang Satu Data Indonesia memberikan dasar hukum yang kuat bagi keterpaduan sistem informasi, sehingga dapat digunakan sebagai landasan dalam mewajibkan operator SPKLU untuk terintegrasi dalam satu platform nasional.

Dari perspektif regulasi, pemerintah memiliki legitimasi yang cukup untuk menerbitkan kebijakan yang mewajibkan operator SPKLU mengintegrasikan data mereka ke dalam Aplikasi Single Gateway. Regulasi yang sudah ada menunjukkan bahwa integrasi sistem informasi bukan hanya mendukung pengembangan kendaraan listrik, tetapi juga menjadi bagian dari strategi nasional dalam mewujudkan transparansi dan efisiensi dalam pengelolaan data infrastruktur energi dan transportasi. Oleh karena itu, langkah selanjutnya yang perlu dilakukan adalah merumuskan kebijakan yang dapat memastikan bahwa semua operator SPKLU wajib berkontribusi dalam keterpaduan data infrastruktur pengisian daya, sehingga ekosistem kendaraan listrik dapat berkembang dengan lebih cepat dan efisien.

Berdasarkan analisis terhadap urgensi masalah, regulasi yang ada, serta praktik terbaik dari berbagai negara, terdapat tiga alternatif kebijakan utama yang dapat diterapkan untuk mempercepat integrasi sistem informasi SPKLU di Indonesia.

I. Alternatif Kebijakan

Alternatif pertama, menetapkan regulasi wajib bagi seluruh penyedia SPKLU untuk berintegrasi dalam sistem terpusat. Salah satu langkah paling efektif dalam mempercepat integrasi sistem informasi SPKLU adalah dengan mewajibkan seluruh operator SPKLU untuk menghubungkan data mereka ke dalam sistem nasional Aplikasi Single Gateway. Kebijakan ini dapat diimplementasikan melalui revisi terhadap Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2020, yang mengatur penyediaan infrastruktur pengisian daya, dengan menambahkan ketentuan bahwa setiap operator SPKLU harus menyediakan data secara *real-time* mengenai lokasi, kapasitas, jenis konektor, serta tarif layanan mereka dalam satu platform nasional yang dikelola pemerintah. *Best practice* dari Uni Eropa melalui Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR) menunjukkan bahwa regulasi semacam ini mampu meningkatkan transparansi informasi dan mempercepat adopsi kendaraan listrik. Dengan kebijakan ini, pengguna kendaraan listrik akan lebih mudah menemukan SPKLU terdekat, mengurangi *range anxiety*, serta meningkatkan kepercayaan terhadap kendaraan listrik sebagai moda transportasi utama. Regulasi ini mendapatkan skor Effectiveness (5/5) dan Endurance (5/5) karena memastikan keterpaduan data menjadi standar nasional yang bersifat mengikat dan berkelanjutan. Namun, Ease of Implementation (4/5) sedikit lebih rendah dibandingkan kebijakan berbasis insentif karena memerlukan sosialisasi serta koordinasi lintas pemangku kepentingan sebelum dapat diterapkan secara efektif.

Alternatif kedua, menyediakan insentif bagi operator SPKLU yang mengintegrasikan data ke Aplikasi Single Gateway. Pendekatan berbasis insentif merupakan cara lain untuk mendorong operator SPKLU agar secara sukarela mengintegrasikan data mereka ke dalam Aplikasi Single Gateway. Kebijakan ini dapat dilakukan dengan memberikan pengurangan biaya perizinan, keringanan pajak, atau subsidi operasional bagi operator yang memenuhi standar integrasi data yang ditetapkan pemerintah. Dengan cara ini, operator yang sebelumnya enggan berinvestasi dalam integrasi sistem akan terdorong untuk berpartisipasi tanpa perlu adanya intervensi regulasi yang ketat. Di Amerika Serikat, strategi serupa telah diterapkan melalui skema kredit pajak bagi operator yang menyuplai data infrastruktur pengisian daya ke sistem federal. Dampak dari kebijakan ini adalah peningkatan cepat dalam jumlah operator yang bergabung dengan sistem informasi nasional, tanpa harus menghadapi resistensi dari industri. Kebijakan ini unggul dalam Efficiency (5/5) dan Ease of Implementation (5/5) karena dapat diterapkan dengan cepat melalui skema fiskal yang sudah ada. Namun, Endurance (4/5) lebih rendah dibandingkan regulasi wajib, karena efektivitas insentif dapat menurun jika tidak diperbarui atau dihentikan dalam jangka panjang.

Alternatif ketiga, meningkatkan kualitas infrastruktur digital dan keamanan data dalam aplikasi Single Gateway. Selain memastikan integrasi data, keberlanjutan sistem informasi bergantung pada keamanan data dan kualitas infrastruktur digital yang digunakan. Pemerintah perlu meningkatkan kapasitas server, memperkuat enkripsi data, serta memastikan sistem memiliki keandalan tinggi untuk menangani lalu lintas informasi yang besar. Implementasi kebijakan ini dapat dilakukan dengan menggandeng Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) untuk memastikan bahwa sistem informasi nasional memiliki standar keamanan yang tinggi, serta bekerja sama dengan penyedia layanan digital untuk membangun sistem berbasis *cloud computing* yang dapat mengakomodasi peningkatan

jumlah pengguna di masa mendatang. Salah satu contoh sukses adalah platform Nobil di Norwegia, yang dikelola secara independen dengan infrastruktur digital yang robust, memastikan transparansi dan keandalan bagi seluruh pengguna kendaraan listrik. Dengan kebijakan ini, pengguna kendaraan listrik dapat mengakses sistem informasi tanpa gangguan teknis atau risiko kebocoran data, yang akan meningkatkan kepercayaan terhadap sistem secara keseluruhan. Kebijakan ini mendapatkan skor tinggi dalam Effectiveness (5/5) dan Endurance (5/5) karena menjamin keandalan sistem dalam jangka panjang, tetapi memiliki tantangan dalam Efficiency (4/5) karena memerlukan investasi awal yang cukup besar untuk peningkatan infrastruktur.

Dari hasil evaluasi, Regulasi Wajib bagi Operator SPKLU untuk Berintegrasi dalam Sistem Terpusat mendapatkan skor tertinggi (24/25), menjadikannya kebijakan paling efektif, efisien, dan berkelanjutan untuk diterapkan. Kebijakan ini memastikan bahwa semua operator wajib berbagi data, meningkatkan transparansi dan kemudahan akses bagi pengguna KBLBB, tanpa perlu bergantung pada skema insentif yang bisa berubah-ubah.

Sebagai langkah implementasi, pemerintah perlu segera merumuskan regulasi teknis yang mewajibkan keterpaduan data SPKLU dalam Aplikasi Single Gateway, serta menetapkan standar operasional yang harus dipatuhi oleh semua operator SPKLU di Indonesia.

Berikut ini hasil evaluasi alternatif kebijakan yang dilakukan dengan menggunakan 5E framework [4] yang meninjau berdasarkan 5 aspek penting dari tiap alternatif kebijakan yaitu effectiveness, efficiency, equity, ease of implementation, dan endurance.

Tabel 1. Analisis 5E Framework Alternatif Kebijakan

Alternatif Kebijakan	E C	Alasan	E F	Alasan	E Q	Alasan	E I	Alasan	E N	Alasan	Tota l Sko r
Regulasi Wajib bagi Operator SPKLU	5	Memastikan semua operator berbagi data, meningkatkan transparansi dan aksesibilitas bagi pengguna KBLBB.	5	Tidak bergantung pada insentif fiskal jangka pendek; implementasi langsung berlaku untuk semua operator.	5	Menguntungkan semua pengguna KBLBB dengan informasi yang merata di seluruh Indonesia.	4	Memerlukan sosialisasi dan penyesuaian teknis dari operator, tetapi dapat diimplementasikan dengan dukungan regulasi.	5	Setelah diterapkan, kebijakan ini menjadi standar nasional yang berkelanjutan.	24
Insentif bagi Operator SPKLU	4	Meningkatkan partisipasi operator dalam sistem, tetapi bergantung pada efektivitas insentif.	5	Lebih cepat diterapkan karena menggunakan mekanisme insentif fiskal yang sudah ada.	4	Operator yang tidak tertarik dengan insentif mungkin tetap tidak berpartisipasi.	5	Mudah diterapkan tanpa perlu regulasi baru, cukup dengan skema insentif yang disediakan.	4	Efektivitas insentif dapat menurun jika tidak diperbarui secara berkala.	22
Peningkatan Infrastruktur Digital	5	Memastikan sistem informasi nasional memiliki keandalan dan	4	Memerlukan investasi awal yang besar untuk pengembangan infrastruktur	5	Menguntungkan semua pihak dengan akses data yang lebih aman dan stabil.	3	Mebutuhkan kerja sama lintas sektor, termasuk dengan BSSN dan penyedia layanan TI.	5	Infrastruktur yang dibangun akan menjadi standar teknologi	22

	kapasitas yang cukup untuk mendukung SPKLU.	digital, tetapi bermanfaat dalam jangka panjang.	yang bertahan lama.
--	---	--	---------------------

Catatan: EC=Effectiveness; EF=Efficiency; EQ=Equity; EI=Ease of Implementation; EN=Endurance

Sumber: Hasil Olahan Penulis, 2025

II. Rekomendasi

Berdasarkan perkembangan terbaru, Aplikasi Single Gateway telah diluncurkan dengan tujuan utama mempermudah pengguna kendaraan listrik dalam menemukan lokasi Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU). Namun, untuk memastikan bahwa sistem ini dapat berfungsi secara optimal dan terintegrasi dengan seluruh operator SPKLU di Indonesia, diperlukan rencana implementasi yang terstruktur. Rencana ini mencakup pembangunan regulasi, kesiapan infrastruktur teknologi, serta sosialisasi dan penguatan koordinasi lintas sektor guna memastikan keberhasilan kebijakan Regulasi Wajib bagi Operator SPKLU untuk Berintegrasi dalam Sistem Terpusat.

Implementasi kebijakan ini dirancang dalam periode lima tahun dengan tahapan yang jelas guna meminimalkan kendala teknis dan administratif, sekaligus memberikan waktu adaptasi bagi operator SPKLU untuk menyesuaikan sistem mereka dengan regulasi yang berlaku.

Tahun Pertama: Sosialisasi dan Peningkatan Kapasitas Sistem. Tahap awal implementasi akan difokuskan pada sosialisasi regulasi dan peningkatan infrastruktur teknologi guna memastikan kesiapan sistem sebelum diterapkan secara luas. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) bersama dengan PLN akan mengadakan *workshop* teknis dan konsultasi publik dengan operator SPKLU guna memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai standarisasi data, mekanisme integrasi, serta manfaat jangka panjang dari keterpaduan sistem informasi ini. Selain itu, pada tahap ini juga akan dilakukan penguatan infrastruktur digital, termasuk peningkatan kapasitas server, penguatan sistem keamanan data, serta pengembangan fitur tambahan yang dapat meningkatkan keandalan sistem informasi nasional. Di sisi regulasi, pemerintah juga perlu memfinalisasi rancangan peraturan teknis yang akan mengatur kewajiban operator SPKLU dalam berbagi data secara *real-time* melalui Single Gateway. Regulasi ini dapat berupa revisi terhadap Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2020, yang akan mencakup ketentuan integrasi sistem, mekanisme kepatuhan, serta sanksi bagi operator yang tidak mematuhi regulasi.

Tahun Kedua: Implementasi Bertahap Regulasi Integrasi Data. Setelah tahapan sosialisasi dan kesiapan infrastruktur digital telah berjalan, pada tahun kedua pemerintah dapat mulai menerapkan regulasi wajib bagi seluruh operator SPKLU untuk menghubungkan data mereka ke dalam sistem Single Gateway. Regulasi ini akan diberlakukan secara bertahap, dimulai dengan operator besar yang telah memiliki kapasitas teknis untuk beradaptasi lebih cepat. Dalam fase ini, pemerintah juga akan menetapkan mekanisme insentif dan dukungan teknis bagi operator yang berhasil mengintegrasikan data mereka lebih awal, guna mendorong percepatan implementasi kebijakan. Pada tahap ini, dilakukan uji coba penerapan kebijakan di beberapa kota besar dengan kepadatan kendaraan listrik yang tinggi, seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung. Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas

regulasi dalam meningkatkan keterpaduan sistem informasi, mengidentifikasi potensi kendala teknis, serta menyesuaikan aspek regulasi jika diperlukan sebelum diberlakukan secara nasional.

Tahun Ketiga: Integrasi Wajib bagi Seluruh Operator SPKLU Nasional. Setelah uji coba dilakukan dan sistem telah diuji keandalannya, pada tahun ketiga regulasi wajib akan mulai diberlakukan bagi seluruh operator SPKLU nasional, mencakup baik operator skala besar maupun kecil. Pada tahap ini, pemerintah harus mulai menerapkan mekanisme sanksi secara bertahap bagi operator yang belum memenuhi kewajiban integrasi data, guna memastikan kepatuhan penuh terhadap regulasi yang telah ditetapkan. Selain itu, dilakukan penyempurnaan sistem berdasarkan hasil evaluasi uji coba tahun sebelumnya, termasuk penyesuaian regulasi teknis, peningkatan interoperabilitas sistem, serta optimalisasi fitur dalam aplikasi Single Gateway. Tahap ini bertujuan untuk menjamin kelancaran integrasi dan meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem informasi SPKLU yang telah diterapkan secara nasional.

Tahun Keempat: Ekspansi ke Operator Daerah dan Daerah Terpencil. Pada tahun keempat, fokus kebijakan akan diperluas ke operator yang berada di daerah terpencil dan wilayah dengan akses kendaraan listrik yang masih terbatas. Pemerintah akan menyediakan bantuan teknis dan pendampingan bagi operator kecil yang mengalami kendala dalam proses integrasi, guna memastikan bahwa seluruh wilayah di Indonesia dapat terhubung dengan sistem Single Gateway. Selain itu, tahap ini juga akan difokuskan pada penguatan fitur analitik dalam sistem, termasuk pengembangan sistem pemantauan dan prediksi permintaan SPKLU guna mendukung kebijakan ekspansi infrastruktur pengisian daya di masa depan. Dengan data yang lebih akurat, pemerintah dapat menetapkan kebijakan insentif dan alokasi investasi yang lebih tepat guna dalam pengembangan ekosistem kendaraan listrik.

Tahun Kelima: Evaluasi dan Optimalisasi Sistem Secara Menyeluruh. Pada tahun kelima, pemerintah akan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas kebijakan integrasi Single Gateway. Evaluasi ini mencakup tingkat kepatuhan operator SPKLU, peningkatan transparansi informasi bagi pengguna, serta dampak kebijakan terhadap pertumbuhan kendaraan listrik di Indonesia. Jika ditemukan kendala atau aspek regulasi yang masih perlu diperbaiki, pemerintah harus segera melakukan revisi guna memastikan efektivitas kebijakan dalam jangka panjang. Selain itu, di tahap ini pemerintah juga dapat mulai mengeksplorasi pengembangan lanjutan sistem, termasuk integrasi dengan *smart grid* nasional dan penerapan teknologi *machine learning* dalam analisis pola konsumsi energi SPKLU. Hal ini bertujuan untuk mendukung efisiensi sistem secara lebih luas, sehingga ekosistem kendaraan listrik dapat berkembang lebih optimal dalam dekade berikutnya.

KESIMPULAN

Transisi menuju kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB) merupakan salah satu langkah strategis dalam upaya Indonesia mencapai target Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060. Pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mendukung percepatan adopsi kendaraan listrik, termasuk pengembangan infrastruktur pengisian daya seperti Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU). Namun, meskipun regulasi telah memberikan arah yang jelas bagi pengembangan ekosistem kendaraan listrik, masih terdapat hambatan struktural

yang menghambat pertumbuhan adopsi KBLBB. Salah satu kendala terbesar yang dihadapi saat ini adalah keterlambatan dalam integrasi sistem informasi nasional untuk SPKLU dan SPBKLK melalui Aplikasi Single Gateway, yang seharusnya menjadi solusi utama dalam menyajikan data infrastruktur pengisian daya secara *real-time* bagi pengguna, investor, dan regulator.

Ketiadaan sistem informasi yang terintegrasi telah menimbulkan berbagai dampak negatif yang signifikan. Bagi pengguna kendaraan listrik, keterbatasan akses terhadap informasi mengenai lokasi, ketersediaan, dan kapasitas SPKLU mengakibatkan tingginya tingkat *range anxiety*—yakni kecemasan kehabisan daya tanpa akses mudah ke SPKLU yang berfungsi. Situasi ini secara langsung menurunkan kepercayaan masyarakat terhadap kendaraan listrik sebagai moda transportasi utama. Bagi investor dan pengembang infrastruktur, ketiadaan data yang akurat mengenai pola permintaan dan penggunaan SPKLU menghambat perencanaan investasi, sehingga menyebabkan penyebaran infrastruktur pengisian daya yang tidak merata. Sementara itu, bagi regulator dan pembuat kebijakan, kurangnya sistem informasi yang terintegrasi menyulitkan proses evaluasi kebijakan, perumusan insentif yang tepat, serta implementasi strategi elektrifikasi transportasi yang lebih luas.

Melalui analisis kebijakan yang telah dilakukan, diperoleh tiga alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan ini, yaitu: (1) Regulasi wajib bagi operator SPKLU untuk berintegrasi dalam sistem nasional, (2) Penyediaan insentif bagi operator yang menghubungkan data mereka ke Aplikasi Single Gateway, dan (3) Peningkatan kualitas infrastruktur digital dan keamanan data dalam sistem informasi nasional. Dari ketiga kebijakan tersebut, hasil analisis berbasis 5E Framework menunjukkan bahwa Regulasi Wajib bagi Operator SPKLU untuk Berintegrasi dalam Sistem Terpusat merupakan solusi paling efektif, efisien, dan berkelanjutan, dengan skor tertinggi (24/25) dibandingkan dengan alternatif lainnya.

Kebijakan ini memiliki keunggulan utama dalam hal menjamin transparansi, meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap infrastruktur kendaraan listrik, serta memberikan kepastian regulasi bagi operator SPKLU. Dengan adanya regulasi ini, operator diwajibkan untuk berbagi data mengenai lokasi, kapasitas, jenis konektor, dan tarif layanan SPKLU dalam satu platform nasional, sehingga pengguna dapat mengakses informasi yang mereka butuhkan secara *real-time* dan merata di seluruh Indonesia. Hal ini sejalan dengan *best practice* dari Uni Eropa yang telah berhasil meningkatkan transparansi dan efisiensi infrastruktur pengisian daya melalui regulasi Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR). Selain itu, regulasi ini juga lebih berkelanjutan dibandingkan pendekatan berbasis insentif, karena tidak bergantung pada mekanisme fiskal yang dapat berubah-ubah serta dapat langsung diterapkan sebagai standar nasional dalam pengelolaan data SPKLU.

Sebagai langkah implementasi, pemerintah perlu segera menyusun peraturan teknis yang mengatur integrasi data operator SPKLU, termasuk standarisasi format data, mekanisme pelaporan *real-time*, serta pengelolaan sistem informasi nasional yang aman dan dapat diakses secara luas oleh masyarakat. Selain itu, perlu dilakukan sosialisasi kepada seluruh pemangku kepentingan, termasuk operator SPKLU, perusahaan listrik, serta pengembang teknologi informasi, guna memastikan bahwa regulasi ini dapat diterapkan secara efektif tanpa menimbulkan hambatan teknis yang berarti. Dalam jangka panjang,

keberhasilan kebijakan ini tidak hanya akan meningkatkan aksesibilitas kendaraan listrik bagi masyarakat, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekosistem kendaraan listrik yang lebih luas, termasuk pengembangan transportasi umum berbasis listrik serta infrastruktur pendukung lainnya.

Dengan adanya kebijakan yang tegas, strategi implementasi yang jelas, serta dukungan penuh dari semua pemangku kepentingan, integrasi Aplikasi Single Gateway dapat menjadi solusi utama dalam mengatasi hambatan infrastruktur pengisian daya di Indonesia. Jika kebijakan ini diterapkan dengan baik, maka dalam beberapa tahun ke depan, Indonesia dapat menikmati ekosistem kendaraan listrik yang lebih matang, lebih efisien, dan lebih inklusif, sehingga mampu bersaing dengan negara-negara lain dalam transisi menuju sistem transportasi yang lebih berkelanjutan dan rendah emisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *5 tantangan hadirkan transportasi listrik di Indonesia menurut Kemenhub.* (tanggal tidak tersedia). *Tempo*. <https://www.tempo.co/arsip/5-tantangan-hadirkan-transportasi-listrik-di-indonesia-menurut-kemenhub-239533>
- [2] *5 tantangan Indonesia untuk beralih ke kendaraan listrik.* (tanggal tidak tersedia). *Tempo*. <https://www.tempo.co/otomotif/5-tantangan-indonesia-untuk-beralih-ke-kendaraan-listrik-160234>
- [3] *Bahan Dirtek KBLBB: Dialog Kebijakan Kendaraan Listrik di Indonesia untuk Akselerasi Transformasi Ekonomi Hijau.* (2025). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- [4] *Evaluasi Kerangka Kebijakan Kendaraan Listrik di Indonesia Tahun 2023.* (2023). *The Indonesian Institute*.
- [5] *Kementerian ESDM jabarkan 3 skema bisnis infrastruktur pengisian KBLBB.* (2021, 22 September). *Liputan6*. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4664134/kementeria-n-esdm-jabarkan-3-skema-bisnis-infrastruktur-pengisian-kblbb>
- [6] *Electricity regulation in supporting electric vehicle ecosystem.* (2023). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- [7] *Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.* (2023). *Penyediaan Infrastruktur Pengisian Tenaga Listrik KBLBB.* Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan.
- [8] *Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.* (2023). *Regulasi penyediaan infrastruktur pengisian KBLBB.* Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan.
- [9] *Kementerian Keuangan Republik Indonesia.* (2022). *Dorong industri kendaraan listrik berbasis baterai, Kemenkeu tetapkan kebijakan bea masuk nol persen.* Jakarta: Kementerian Keuangan Republik Indonesia.
- [10] *Marciano, I.* (2025). *Mengembangkan ekosistem kendaraan listrik: Pelajaran dari pengalaman Amerika Serikat, Norwegia, dan Cina.* Institute for Essential Services Reform.
- [11] *Infrastruktur kendaraan listrik menuju target ambisius 2025.* (2025, 17 Februari). *Media Keuangan*. <https://mediakeuangan.id/detail/45491/infrastruktur-kendaraan-listrik-menuju-target-ambisius-2025>
- [12] *Outlook 2025: Menanti perkembangan infrastruktur kendaraan listrik.* (tanggal tidak tersedia). *Tempo*. <https://www.tempo.co/ekonomi/outlook-2025-menanti->

- [perkembangan-infrastruktur-kendaraan-listrik-1196867](#)
- [13] Prastyono, A., & Sandrina, F. (2024). Subsidi kendaraan bermotor listrik berbasis baterai: Seberapa besar dampak terhadap masyarakat Indonesia? *Edunomika*, 08(01), 1-5.
- [14] Saragih, J. P., Budiyanti, E., Santoso, R., Surya, T. A., Sari, R., & Hidriyah, S. (2023). *Selisik perkembangan kendaraan listrik Indonesia*. PT. Pena Persada Kerta Utama. ISBN: 978-623-167-247-6.
- [15] Tantangan yang harus dibereskan di tengah tumbuhnya pasar mobil listrik Indonesia. (tanggal tidak tersedia). *Tempo*. <https://www.tempo.co/otomotif/tantangan-yang-harus-dibereskan-di-tengah-tumbuhnya-pasar-mobil-listrik-indonesia-85955>
- [16] United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. (2023). Study on challenges and opportunities for electric vehicle development for land-based public transport sector in cities of Indonesia. United Nations publication.
- [17] Wimanda, R. E. (2023). Peningkatan Penggunaan Kendaraan Listrik Nasional Guna Mendukung Ekonomi Hijau (Kertas Karya Ilmiah Perseorangan, Program Pendidikan Reguler Angkatan LXV). Lembaga Ketahanan Nasional RI.
- [18] *Rencana Umum Ketenagalistrikan Indonesia (RUKN)*. (2024). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- [19] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2020 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN