

SEMINAR NASIONAL STIAMI

Peluang dan Tantangan implikasi Eco Green dalam Industri Mobil Listrik di Indonesia

Taufik¹, Iwan Kurniawan², Erni Prasetyani³

^{1,2}Universitas IPWIJA, ³Institut Ilmu Sosial dan Manajemen Stiama

Email: ¹alwitaufik@yahoo.com, ²iwanipwija@gmail.com, ³erasetiya@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to examine the dynamics of challenges and opportunities for implementing Eco Green related to the prospects of the electric vehicles industry in Indonesia. The study uses a qualitative method with a literature review approach. This study analyzes the development trends of the electric vehicles industry, identifies and explores the challenges and opportunities of the Eco-Green-based electric vehicles industry. The results of the study show the great potential of the electric vehicles industry in Indonesia, there is a potential for increasing demand, driven by regulatory support, a large number of potential domestic markets, increasing environmental awareness, and the development of electric car technology that presents alternative technological innovations in driving. However, challenges such as limited charging infrastructure, relatively high prices for electric cars, procurement of battery charging installations at home that require high kWh and consumer perceptions of the relatively high price of electric cars, maintenance and prices of electric vehicle batteries and safety aspects in driving. The competitive map shows a combination of local and international players, with diverse strategies in facing the market. The potential of the electric vehicles industry which is directly related to the ability of the State Electricity Company (PLN) in providing electricity sources, support for facilities and infrastructure for Public Electric Vehicle Charging Stations (SPKLU) is predicted to continue to grow, where it needs to be consistently supported by regulations, strengthening the EV industry, and sustainable innovation in management from the upstream to downstream sectors both in the procurement of electricity by PLN, SPKLU, electric car technology and batteries including post-use based on Eco-Green. The gradual and sustainable realization of Eco-green will be further accelerated if all related stakeholders and the scale of developing good relationships are included in the Government to Government (G2G), Government to Business (G2B), and Business to Business (B2B) frameworks.

Keywords: Eco-Green, Electric Vehicles, Sustainable innovation

PENDAHULUAN

Trend global perkembangan mobil listrik atau *electric vehicles* (EV), sebagai pendatang baru (new comer) diantara mobil konvensional berbasis bahan bakar minyak dan mobil hybrid, secara bertahap raihan EV telah menambah market share penjualan mobil listrik secara global pada level *market niches*. Tren global tersebut diasosiasikan sebagai alternatif alat transportasi yang lebih memperhatikan lingkungan sebagai katalis utama bagi perkembangan industri kendaraan listrik di berbagai negara, termasuk Indonesia (Wahyudi, 2024). Kesadaran esensi go-green bagi setiap perusahaan akan menghadirkan dampak positif dalam keberlangsungan lingkungan hidup (Bansal & Roth, 2000). termasuk dalam minimalisasi dampak perubahan iklim dan kebutuhan untuk mengurangi emisi karbon telah mendorong banyak negara untuk mengadopsi kebijakan yang mendukung elektrifikasi sektor transportasi.

Kehadiran mobil listrik berbasis baterai atau *battery electric vehicle* (BEV) di Indonesia semakin bertambah dengan kehadiran beragam brand seperti: BMW, BYD, Chery, Citroen, DFSK, GAC Aion, Hyundai, Jaguar, Jetour, Kia, Lexus, Mercedes-Benz, Mini, Morris Garage (MG), Neta, Nissan, Porsche, Toyota, VinFast, Volvo, VW, dan Wuling. Menurut data dari Gabungan Industri Kendaraan Bermotor (Gaikindo) terkait jumlah penjualan tahunan mobil listrik (*electric vehicle*) di Indonesia cenderung meningkat. Data penjualan pada tahun 2020 sebanyak 125 unit, pada tahun 2021 sebanyak 687 unit, pada tahun 2022 sebanyak 10.327 unit, dan peningkatan signifikan pada tahun 2023 sejumlah 69.763 unit. Khusus data penjualan

whole sales (*supply* dari pabrikan ke dealer) tahun 2023, dapat dibagi pada 3 kriteria yaitu penjualan penjualan mobil hybrid alias HEV (*Hybrid Electric Vehicle*) menjadi produk mobil listrik paling laris, yakni terjual sebanyak 52.568 unit. Selanjutnya penjualan mobil listrik berbasis baterai alias BEV (*Battery Electric Vehicle*) mencapai 17.058 unit. Kemudian jenis PHEV (*Plug-in Hybrid Electric Vehicle*) terjual 137 unit. Berdasarkan data tersebut, kontribusi penjualan mobil yang paling dominan adalah jenis hybrid dengan kontribusi 75,3%.

Kesadaran, kepedulian dan hadirnya inovasi dalam bidang manufaktur otomotif menjadi salah satu aktivitas bisnis yang mengedepankan ekonomi hijau (*green economy*). Hal tersebut banyak dipandang dan disetujui banyak negara yang memiliki atensi dalam perlindungan lingkungan, termasuk Indonesia (Chen et al., 2022). Penerapan green economy yang dilakukan salah satunya pada bidang otomotif, melalui kebijakan green growth. Green growth merupakan penerapan *sustainable development goals* (SDGs) untuk menanggulangi emisi gas rumah kaca, dan mencegah degradasi lingkungan (Zhironkin & Cehlár, 2022).

Mobil listrik sebagai kendaraan yang tidak bersumberkan energi penggerak dari bahan bakar minyak (BBM), telah beralih pada penggunaan listrik melalui proses *charge*. Kebanyakan mobil listrik menggunakan *on board charger* sebagai sistem pengisian dayanya. komponen pengisian baterai meliputi adaptor, konektor, dan sumber listrik. Charge mobil listrik bisa dilakukan di rumah atau stasiun pengisian daya baterai mobil listrik (*charging station*). Pengisian listrik di rumah, membutuhkan interval waktu pengisian daya listrik pada baterai setidaknya 17 jam untuk bisa mengisi mobil listrik sampai penuh di rumah. Pengisian di stasiun, membutuhkan waktu yang jauh lebih cepat yaitu sekitar 3 jam dan bisa dipercepat menjadi 1 jam jika menggunakan *fast charger*. Lamanya waktu pengisian ulang ini tergantung dari kapasitas baterai dan jenis kendaraan listrik yang digunakan. Peralatan, Proses dan lamanya waktu pengisian charge baterai menghadirkan fenomena, inovasi dan pengalaman baru dalam penggunaan jenis mobil listrik diantara umumnya mobil konvensional berbasis BBM.

Trend perkembangan industri mobil listrik di Indonesia menjadi entry point bagi PT. PLN (persero) sebagai BUMN penyedia listrik untuk segera beradaptasi dan berinovasi secara berkelanjutan dalam menghadirkan sarana prasarana yang mendukung dan disesuaikan dengan perkembangan kebutuhan listrik pada industri kendaraan bermotor di Indonesia. Pada satu sisi PLN dihadapkan dengan peluang bisnis yang positif dalam memenuhi permintaan pasar dari industri mobil listrik di Indonesia. Namun, pada sisi lain dihadapkan dengan tuntutan dari peningkatan kesadaran secara global akan pentingnya *green-economy* dan gerakan *eco-green*.

Pada prinsipnya penggunaan listrik pada kendaraan listrik merupakan salah satu langkah dalam minimalisasi dampak konsumsi Bahan bakar minyak dengan menggunakan teknologi baterai pada mobil listrik. Pada bagian hilir inovasi berkelanjutan pada teknologi baterai menjadi tantangan bagi peneliti, pelaku usaha dan industri otomotif untuk menghasilkan produk baterai pada level safety yang tinggi bagi konsumen, unit kendaraan listrik, Sarana pengisian baterai, dan lingkungan (*environment*). Masih banyak kasus terkait safety penggunaan baterai kendaraan listrik juga dampak paska penggunaannya serta upaya recycle. Sedangkan tantangan pada sector hulu masih terfokus pada Tenaga listrik yang dihasilkan PLN yang pada umumnya masih dominan masih menggunakan Batubara (*coal*) yang makin mendapatkan resistensi dengan meningkatnya kesadaran *go green* dan realitas trend *green economy*. Penggunaan batubara sebagai bahan bakar utama menimbulkan berbagai

isu lingkungan yang serius. Batubara adalah bahan bakar utama yang digunakan dalam PLTU untuk memanaskan air hingga menjadi uap. Untuk penyalan awal, PLTU juga menggunakan minyak solar. PLTU batubara di Indonesia sering menggunakan jenis batubara subbituminus dengan nilai kalor antara 5700-6400 kkal/kg. Pembakaran batubara menghasilkan emisi gas rumah kaca dan polutan lainnya yang berkontribusi pada perubahan iklim dan masalah kesehatan masyarakat. Tahapan komponen penting penyusun PLTU batubara dalam menghasilkan listrik secara umum, diuraikan Ramadoni Syahputra (2020) yang terdiri dari beberapa komponen penting sebagai berikut: batubara, ketel (boiler), turbin, generator sinkron, system eksitasi, penggiling batubara, pompa pengisi ketel (*boiler feedwater pump*), pompa air pendingin, transformer generator, Electrostatic precipitator, dan Cerobong (*stack*).

Fenomena bisnis dalam interaksi antara kegiatan PLN melalui PLTU sebagai penyedia listrik utama dalam memenuhi permintaan pasar industri mobil listrik serta perkembangan tuntutan ketersediaan akses sarana prasarana pengisian baterai listrik mobil di satu sisi dan perkembangan market share mobil listrik di Indonesia menghadirkan tantangan sekaligus peluang pengembangan industri mobil listrik dengan memperhatikan konsekuensi logis dari implikasi kepedulian dan gerakan Go-Green. Pada satu sisi di sector hilir dikembangkan mobil listrik yang menggunakan daya yang ramah lingkungan dan rendah karbon, namun di sisi lain pada sector hulu pembangkit listrik masih didominasi oleh Pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar utama. Penelitian ini bertujuan untuk menemukaenali bagaimana peluang dan tantangan implikasi Go-Green dalam penyediaan listrik dan dinamikanya dalam industri mobil listrik di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Berbagai elemen yang berkaitan dengan kendaraan listrik serta pengadaan dan distribusi tenaga listrik bagi industri mobil listrik di Indonesia dibahas dalam penelitian ini melalui metode kualitatif dengan pendekatan *literature review* dan diuraikan lebih lanjut secara deskriptif (Jogiyanto, 2018, Sarosa, 2021). Metodologi yang digunakan untuk membangun kerangka teori dan konteks penelitian adalah penelitian literatur, laporan industri, dan dokumen kebijakan. Data utama yang digunakan berupa data sekunder berupa publikasi jurnal ilmiah, laporan industri dan regulasi.

PEMBAHASAN

Tantangan implikasi Go Green pada Industri Mobil Listrik

Salah satu tantangan perkembangan *Electric Vehicles* pada masing-masing negara sangat ditentukan oleh dukungan kebijakan yang dikeluarkan pemerintah pada masing-masing negara. Tinjauan baru-baru ini tentang pasar *Electric Vehicles* utama di Amerika Serikat, Uni Eropa, dan Asia Timur menunjukkan bahwa investasi pemerintah melalui kebijakan publik dapat mengarah pada pertumbuhan pasar mobil listrik (Kang et al., 2016). Demikian pula dapat ditemukan kasus di negara-negara Nordik (Denmark, Finlandia, Norwegia dan Swedia) dalam hal kebijakan pemerintahnya menuju ke arah yang sama dengan mengadopsi teknologi *smart grid* di seluruh wilayah (Valta et al., 2018).

Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kendaraan konvensional yang berbasis bahan bakar minyak (BBM), Pemerintah Indonesia telah mendorong penggunaan kendaraan listrik sebagai solusi ramah lingkungan dengan dukungan regulasi yang diharapkan menghadirkan stimulasi pengembangan industri mobil

listrik di Indonesia (esdm.go.id, 2022). Permintaan (*demand*) tenaga listrik untuk keperluan mobil listrik diprediksi akan semakin meningkat. Potensi pertumbuhan industri mobil listrik di Indonesia didukung oleh beberapa regulasi diantaranya: PP Nomor 73 Tahun 2019 tentang Barang Kena Pajak yang Tergolong Mewah Berupa Kendaraan Bermotor yang Dikenai Pajak Penjualan atas Barang Mewah, pada pasal 36 menyebutkan bahwa pembelian kendaraan listrik dibebaskan dari pajak. Perpres Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan, yang mengatur percepatan program kendaraan bermotor listrik untuk transportasi jalan, termasuk pemberian insentif, penyediaan infrastruktur hingga ketentuan teknis. Permen ESDM Nomor 13 Tahun 2020 tentang Penyediaan Infrastruktur Pengisian Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis baterai, yang memberi kemudahan semua pihak dalam pengembangan stasiun pengisian Kendaraan listrik umum, kemudahan ini tidak hanya untuk BUMN tetapi juga swasta. Pemenperhub Nomor 45 Tahun 2020, tentang Kendaraan Tertentu dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik. Aturan ini ditujukan untuk mempercepat konversi kendaraan berbahan bakar minyak menjadi kendaraan berbasis listrik termasuk aturan mengenai syarat-syarat kendaraan listrik. Permendagri Nomor 8 Tahun 2020, Tentang Penghitungan Dasar Pengenaan Pajak Kendaraan Bermotor dan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor Tahun 2020, menjadi dasar diskon maupun insentif pajak kendaraan listrik. Diskon dengan maksimal pembayaran pajak 25% dari total pajak untuk kendaraan listrik umum dan 30% maksimal untuk kendaraan listrik pribadi. Permenperin Nomor 27 Tahun 2020 tentang Spesifikasi, Peta Jalan Pengembangan, dan Ketentuan Penghitungan Tingkat Komponen Dalam Negeri Kendaraan Bermotor Dalam Negeri Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*), sebagai peta jalan (*roadmap*) pengembangan ekosistem kendaraan listrik di Indonesia. Permenperin Nomor 28 Tahun 2020 tentang Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Dalam Keadaan Terurai Lengkap dan Keadaan Terurai Tidak Lengkap, dimana mengatur pelaku industri kendaraan listrik boleh mengimpor sebagian sebagian besar bahan baku kendaraan listrik maupun keseluruhan. Inpres Nomor 7 Tahun 2022, tentang Penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) Sebagai Kendaraan Dinas Operasional dan/atau Kendaraan Perorangan Dinas Instansi Pemerintah Pusat dan Pemerintahan Daerah, yang memberi kepastian pasar bagi pelaku industri kendaraan listrik.

Idealisme dalam mewujudkan industri otomotif berbasis implikasi dari kesadaran, kepedulian dan gerakan Go-Green menjadi tugas berkelanjutan dalam menghadirkan solusi transportasi ramah lingkungan. Kementerian ESDM melalui release Direktur Panas Bumi Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE)¹ mengakui saat ini kendaraan listrik belum sepenuhnya ramah lingkungan (*Go Green*). Sebab, listrik yang digunakan untuk mengisi daya masih bersumber dari pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) batubara. Realitas saat ini PLTU di Indonesia didominasi menggunakan batubara. Asosiasi Ekosistem Mobilitas Listrik (AEML) juga mempertanyakan pendekatan komprehensif dan kontribusi dari peralihan ke kendaraan listrik kalau pembangkitnya masih berbasis batubara dan dampak level *emission reduction* jika hanya memindahkan dari jalan raya ke pusat-pusat pembangkit listrik.

Kembali pada masalah daya listrik yang digunakan oleh mobil listrik tidak terlepas dari baterai yang pengisian dayanya umumnya disediakan oleh PT PLN (Persero) sebagai BUMN penyedia tenaga listrik di Indonesia. Perusahaan Listrik Negara (PLN) dalam mendukung

¹ <https://www.idntimes.com/business/economy/trio-hamdani/kementerian-esdm-akui-kendaraan-listrik-belum-100-persen-go-green>

ketersediaan dan akses pengembangan kendaraan listrik telah menyediakan SPKLU dan SPLU. Secara umum, SPLU dan SPKLU sama-sama merupakan stasiun pengisian daya untuk baterai kendaraan listrik. SPLU atau Stasiun Pengisian Listrik Umum, terdiri dari empat model yaitu *standing/tower*, *hang/wall mount*, *hook/pole mount* dan *stall/pedestal*. Rata-rata SPLU memiliki daya antara 5.5 kva sampai 22 kva, yang biasanya digunakan untuk mengisi daya baterai pada motor listrik. Sedangkan untuk SPKLU memiliki daya 22 kw hingga 150 kw. Daya tersebut disesuaikan dengan penggunaannya yang memang dikhususkan untuk kendaraan listrik. Lokasi SPKLU juga berada di lokasi berbasis kebutuhan pasar seperti mall, kantor PLN, parkir, hingga kantor pemerintah.

Per September 2023, sudah ada 846 SPKLU di Indonesia. Dari jumlah tersebut, 620 SPKLU adalah milik PLN, sedangkan sisanya milik Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) yakni Hyundai 157 SPKLU, Mitsubishi 17 SPKLU, dan 52 SPKLU dari mitra lain. PLN telah membangun stasiun pengisian kendaraan listrik yang tersebar di beberapa wilayah Indonesia, seperti di Jakarta, Jawa Barat, Banten, Sumatera Selatan, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Timur, Sumatera, Sulawesi, Bali dan NTB. Dengan semakin banyaknya populasi kendaraan listrik, semakin banyak pula stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU). Saat ini, Platform Aplikasi Charge.IN dari PLN yang akan memudahkan konsumen dalam mencari SPKLU.

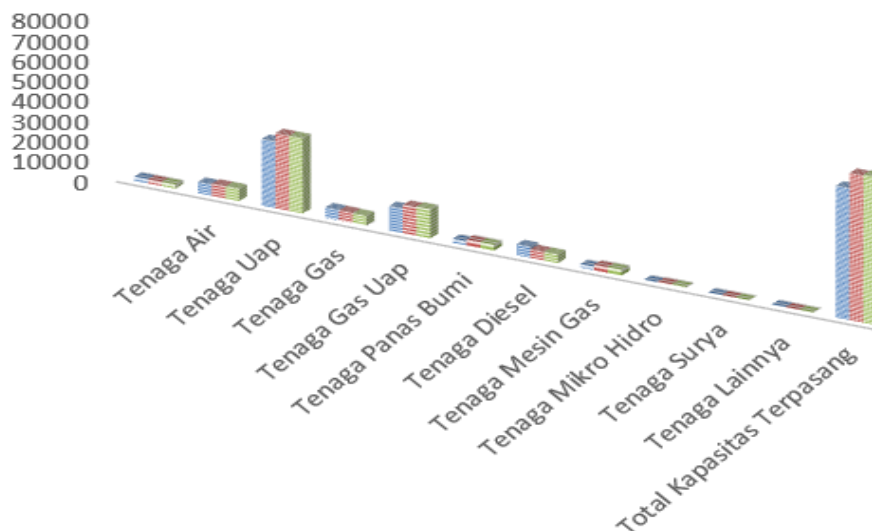
Tabel 1. Kapasitas Terpasang PLN menurut Jenis Pembangkit Listrik (MW) 2020-2022

Jenis Pembangkit Listrik	Kapasitas terpasang PLN menurut Jenis Pembangkit Listrik (MW)		
	2020	2021	2022
Tenaga Air	5.513	5.964	6.012
Tenaga Uap	32.920	37.192	37.203
Tenaga Gas	5.174	5.083	4.880
Tenaga Gas Uap	11.993	13.943	14.300
Tenaga Panas Bumi	1.979	2.911	2.911
Tenaga Diesel	5.388	4.201	4.233
Tenaga Mesin Gas	1.749	2.746	2.876
Tenaga Mikro Hidro	204	501	560
Tenaga Surya	18	86	102
Tenaga Lainnya	296	266	266
Total Kapasitas Terpasang	65.236	72.894	73.344

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024

Selanjutnya, tabel Kapasitas terpasang PLN menurut Jenis Pembangkit Listrik (MW) 2020-2022 dapat ditampilkan dalam visualisasi grafik (gambar) 1 sebagai berikut:

Gambar 1. Kapasitas terpasang PLN menurut Jenis Pembangkit Listrik (MW) 2020-2022



Sumber: Badan Pusat Statistik 2024 (diolah peneliti)

Pada tabel 1 dan gambar 1 di atas, dapat diketahui bahwa Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan pembangkit tenaga listrik yang berkontribusi terbesar dalam menghasilkan Kapasitas terpasang PLN dalam produksi tenaga listrik di Indonesia. Sebagaimana yang diketahui, PLTU berbasikan pada penggunaan bahan bakar berupa batubara. Hal tersebut menjadi tantangan dalam tata kelola bahan bakar PLTU terkait dengan upaya perwujudan dari roadmap menuju aplikasi go green.

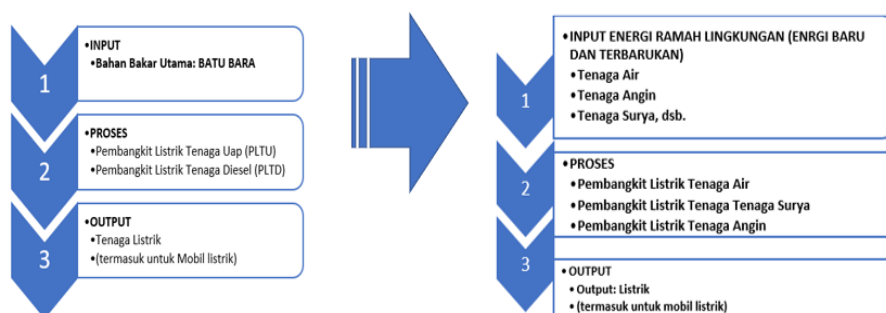
Tantangan yang dihadapi dalam mewujudkan *go green* dalam pembangunan berkelanjutan telah mendapatkan atensi besar dari Pemerintah Indonesia yang berkomitmen untuk menghentikan penggunaan PLTU batubara ataupun pembangkit lainnya yang tidak ramah lingkungan. Upaya mewujudkan *net zero emission* (NZE) atau nol emisi karbon di Indonesia yang ditargetkan bisa tercapai pada 2060. Merupakan tantangan dalam perwujudannya apabila Indonesia sudah beralih 100 persen menggunakan energi baru terbarukan (EBT). Tantangan dalam mewujudkan listrik yang dipakai oleh kendaraan berbasis listrik atau berbasis baterai yang di-charge dengan listrik itu akan beroperasi secara *full green*. Itu untuk yang terkoneksi dengan grid PLN. PLTU batubara akan dihentikan atau dimatikan secara bertahap atau pun dilakukan pensiun dini PLTU batubara, khususnya untuk pembangkit yang dikembangkan oleh PLN, sedangkan untuk yang non-PLN masih akan diberikan kesempatan untuk selesai operasinya sampai masa kontraknya berakhir.

Saat ini, dalam menekan polusi udara, salah satu anak perusahaan dari PLN yaitu Indonesia Power (IP) dalam mengoperasikan PLTU atau pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU), berupaya tekan emisinya semaksimal mungkin, telah dilengkapi dengan teknologi ramah lingkungan termutakhir, yakni *Electrostatic Precipitator* (ESP) dan *Continuous Emission Monitoring System* (CEMS). Secara operasional bahkan dapat dimonitor secara real time terhubung langsung dengan dashboard Kementerian LHK. seluruh pembangkit PLN IP di sekitar Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi (Jabodetabek) telah memakai teknologi ESP, yaitu PLTU Suralaya 1-7, PLTU Lontar, PLTU Pelabuhan Ratu, PLTU Labuan, dan PLTU Suralaya 8.

Secara umum PT PLN (Persero) melakukan transformasi eco-green, melalui beberapa strategi untuk mendorong penggunaan energi baru terbarukan, yaitu dengan co-firing

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang telah beroperasi, program konversi Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) menjadi Pembangkit Listrik Tenaga (PLT) Biomassa, pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terapung dengan memanfaatkan bendungan-bendungan yang sudah ada untuk membangkitkan listrik. Upaya tersebut disertai inovasi dan memanfaatkan potensi-potensi yang ada guna meningkatkan penggunaan energi baru terbarukan, termasuk PLN juga menyiapkan infrastruktur untuk mendukung kehadiran kendaraan listrik, dengan menghadirkan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU).

Gambar 2. Tantangan PLN dalam Transformasi Peralihan Pembangkit Listrik Mewujudkan Energi ramah lingkungan (Eco-Green)



Sumber: diolah Peneliti, 2024

Gambar 3. Tantangan Penyediaan dan Distribusi Tenaga Listrik (untuk mobil listrik)



Tantangan teknis terkait pengisian daya listrik pada kendaraan listrik masih terkait pada beberapa masalah seperti: waktu pengisian membutuhkan waktu lebih lama jika kita bandingkan dengan mobil konvensional yang hanya datang lalu mengisi bahan bakar minyak di SPBU hanya membutuhkan kurang dari 10 menit. Lalu sedikitnya Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) yang tersedia. Akses ketersediaan SPKLU.

Tantangan industri mobil listrik di Indonesia (Regina & Ulmi, 2023) antara lain berupa: (1) produksi EV membutuhkan modal yang besar, (2) harga EV yang lebih mahal dibanding mobil konvensional dan (3) masih terbatasnya infrastruktur pengisian daya baterai mobil listrik. Implementasi EV membutuhkan dukungan dari pemerintah yang diharapkan akan

menstimulus perkembangan pada sisi penawaran (*supply*) maupun sisi permintaan (*demand*). Namun, meskipun regulasi dan kebijakan telah dikeluarkan, implementasi program kendaraan listrik di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu tantangan utama adalah infrastruktur pendukung yang belum memadai, terutama stasiun pengisian daya listrik yang masih sangat terbatas di seluruh Indonesia. Infrastruktur ini sangat penting untuk memastikan bahwa pengguna mobil listrik dapat mengisi daya kendaraan mereka dengan mudah dan efisien. Selain itu, harga mobil listrik yang masih relatif mahal dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar konvensional menjadi hambatan lain bagi konsumen untuk beralih ke teknologi ini.

Menariknya dan dinilai sangat penting, PT PLN (Persero) sebagai entitas bisnis utama penyedia tenaga listrik di Indonesia telah menyiapkan Peta Jalan (*roadmap*) yang komprehensif untuk mencapai komitmen dan aksi iklim Indonesia (Nationally Determined Contribution/NDC) pada 2030 dan dalam mengejar target Carbon Neutral 2060 sembari menjaga pertumbuhan bisnis. Peta jalan yang didesain PLN terdiri dari 13 inisiatif hingga 2060. Ketigabelas inisiatif tersebut terdiri dari 9 inisiatif Jangka Pendek dan 4 inisiatif jangka Panjang. Adapun Sembilan (9) inisiatif disiapkan mendukung NDC 2030, yakni pengembangan pembangkit berbasis energi baru terbarukan (EBT), konversi Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) ke EBT, pengembangan pembangkit gas, menerapkan teknologi PLTU ramah lingkungan, memensiunkan PLTU, penerapan co-firing, melakukan penerapan efisiensi dan menurunkan susut jaringan, percepatan memensiunkan PLTU, Carbon Capture and Storage (CCS), serta penerapan co-firing berbasis hidrogen. Empat (4) inisiatif yaitu penambahan pembangunan pembangkit EBT, baterai, dan interkoneksi sistem listrik, penambahan co-firing berbasis hidrogen, penambahan CCS, serta penambahan PLTU pensiun.

Tantangan Eco-green terkait dengan produk utama PLN dapat diminimalisasi dengan sinergi dan kolaborasi dengan pihak terkait dalam kegiatan riset, pengembangan iptek dan inovasi. Diantara kolaborasi dilakukan PLN seperti bekerja sama dengan PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI) dan World Bank dalam Geothermal Resource Risk Mitigation (GREM).

Di sisi lain dukungan dari seluruh pemangku kepentingan (*stakeholder*) menjadi esensial terutama dukungan kebijakan dari pemerintah. Dukungan kebijakan dan roadmap dari pemerintah menjadi penguat utama dalam mewujudkan tujuan jangka Panjang. Pencapaian tersebut akan lebih terarah dan terukur melalui breakdown tujuan dan evaluasi capaian pada periode jangka menengah dan jangka pendek sebagai upaya evaluasi dan feedback.

Peluang implikasi Go Green dari Pengadaan Listrik dan Industri Mobil Listrik

Peluang industri mobil listrik di Indonesia, bisa bersifat *comparative advantages* berupa sumber daya alam (*natural resources*) yang melimpah, berupa nikel yang digunakan dalam pembuatan baterai listrik. Bila diolah secara strategis melalui pendekatan holistic integral, kondisi comparative advantages tersebut bisa ditingkatkan menjadi competitive advantages bila mampu menghadirkan *solution* dan *added value* berbasis inovasi dan pengembangan teknologi berkelanjutan. Selain itu, dukungan Pemerintah berupa terobosan peraturan (*regulation*) juga dukungan dalam membangun infrastruktur seperti stasiun pengisian baterai. Hal tersebut menjadikan peluang dalam mengembangkan industri mobil listrik semakin besar. Pada masa mendatang, pasar otomotif di Indonesia diharapkan menjadi pasar yang besar bagi industri mobil listrik, mengingat jumlah penduduk yang besar dan kebutuhan transportasi yang terus meningkat. Hal tersebut sejalan dengan fenomena bahwa pentingnya pengembangan industri mobil listrik di Indonesia tidak hanya terbatas pada

pengurangan emisi, dampak lingkungan, dan potensi ekonomi yang sangat besar (Khalidazzia, 2024).

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

Industri otomotif harus berani berinvestasi pada teknologi mobil listrik, termasuk mengembangkan komponen lokal untuk mengurangi ketergantungan impor. Selain itu, industri harus bekerjasama dengan lembaga pendidikan dan penelitian (*research*) untuk menghasilkan inovasi berkelanjutan dan meningkatkan kualitas produk (Barizi & Triarda, 2023). Masyarakat juga perlu diedukasi tentang manfaat dan cara penggunaan kendaraan listrik, sehingga mau beralih dari kendaraan berbahan bakar fosil. Program dan kampanye penjangkauan yang efektif dapat membantu orang memahami pentingnya kendaraan listrik dan mendorong mereka untuk melakukan perubahan (Hawkins et al., 2013).

Dengan dukungan kebijakan pemerintah, peningkatan kesadaran lingkungan, dan kemajuan teknologi, prospek kendaraan listrik di Indonesia tampak positif. Namun, masalah besar termasuk biaya awal yang tinggi, infrastruktur pengisian daya yang terbatas, dan persepsi biaya pemeliharaan baterai yang mahal. Untuk meningkatkan adopsi EV, perlu ada upaya yang berkelanjutan untuk menurunkan biaya produksi, memperluas infrastruktur, dan mendidik pengguna tentang keuntungan EV. Hal tersebut, sesuai dengan beberapa tantangan dalam pengembangan Electric Vehicles di Indonesia, diantaranya dikemukakan oleh Tangkudung (2024): (1) Tingginya biaya dalam pengembangan kendaraan listrik terutama dalam memproduksi baterai kendaraan listrik. Meskipun Indonesia boleh berbangga diri memiliki bahan baku untuk pembuatannya, akan tetapi untuk memproduksi serta biaya perawatan dari baterai listrik dapat menjadi kendala untuk menarik orang berpindah ke kendaraan listrik. (2) Indonesia belum memiliki standar atau minimal memilih standar negara mana yang cocok dalam memproduksi kendaraan listrik. Standar dari tiap-tiap negara yang terlebih dahulu memproduksi kendaraan listrik berbeda-beda bergantung dari kondisi tiap-tiap negara. (3) Indonesia belum memiliki infrastruktur pembangkit listrik yang dapat mendukung jika diberlakukan secara nasional dikarenakan akan terjadi lonjakan permintaan listrik secara nasional. Selain itu, perlunya dibangun tempat pengisian dibanyak tempat akan menjadi kendala selanjutnya dimana diperlukan infrastruktur yang menjamin keamanan saat pengisian baterai di tempat umum maupun di rumah. (4) Indonesia kurang menarik bagi investasi jika investasi diarahkan ke daerah diluar pulau Jawa. Hal ini karena masih kurangnya kerjasama antara pusat dan daerah yang mengakibatkan daerah di luar Jawa kurang menarik bagi investasi untuk masuk. (5) Masih lemahnya budaya riset dan pengembangan di Indonesia dibandingkan dengan negara lain terutama di ASEAN. (6) Belum adanya kebijakan atau paket insentif yang dapat menarik investasi perusahaan masuk maupun bagi individu terkait kendaraan listrik. Terkait dengan permasalahan yang dikemukakan oleh Tangkudung (2024) tersebut, dengan berjalannya waktu dan semakin meningkatnya kepedulian pemerintah Indonesia, telah hadir beberapa regulasi yang menjadi solusi yang secara bertahap diharapkan memberikan atmosfer perubahan yang positif dalam perkembangan mobil listrik di Indonesia.

Kendaraan listrik, khususnya mobil listrik, telah diidentifikasi sebagai salah satu cara paling efektif untuk mengurangi emisi dan konsumsi BBM. Secara potensi bisnis ditemukan bahwa pengembangan inovasi mobil listrik dan *marketing interface* menjadi bagian dari tools pemasaran dalam menjaga keberlangsungan atensi dan permintaan dari konsumen maupun konsumen potensial (Taufik & Kurniawan, 2023). Pada aspek lingkungan (*environment*) Selain menjadi Teknologi solutif, kendaraan listrik dianggap lebih efisien dan berpotensi untuk mengurangi polusi udara di kawasan perkotaan yang padat. Selain itu, adopsi mobil listrik sejalan dengan komitmen internasional Indonesia, seperti Perjanjian Paris, untuk mengurangi emisi karbon sebesar 29% pada tahun 2030. Pentingnya transisi menuju kendaraan listrik bukan hanya untuk memenuhi komitmen pengurangan emisi, tetapi juga untuk mengurangi ketergantungan Indonesia pada impor energi fosil. Mengingat bahwa lebih dari 60% kebutuhan energi di Indonesia masih bergantung pada minyak impor, adopsi kendaraan listrik diharapkan dapat membantu menurunkan defisit neraca perdagangan energi nasional. Dengan demikian, mobil listrik memiliki potensi strategis tidak hanya dari sisi lingkungan, tetapi juga dari perspektif ekonomi dan keamanan energi (Aprillia, et.al, 2024).

Potensi besar industri mobil listrik di Indonesia, terdapat potensi permintaan (*demand*) yang terus meningkat, yang didorong oleh dukungan regulasi, jumlah potensi pasar domestik yang besar, kesadaran lingkungan yang meningkat, dan perkembangan teknologi mobil listrik yang menghadirkan inovasi teknologi alternative dalam berkendara. Namun, tantangan seperti infrastruktur pengisian daya yang masih terbatas, harga yang mobil listrik relatif tinggi, pengadaan instalasi pengisian baterai di rumah yang mensyaratkan kwh tinggi dan persepsi konsumen terhadap harga mobil listrik yang relatif tinggi, pemeliharaan dan harga baterai kendaraan listrik serta aspek keselamatan (*safety*) dalam berkendara. Peta persaingan menunjukkan adanya kombinasi pemain lokal dan internasional, dengan strategi yang beragam dalam menghadapi pasar. Potensi industri mobil listrik yang berisan langsung dengan kemampuan Perusahaan Listrik Negara (PLN) dalam penyediaan sumber listrik, dukungan sarana dan prasarana Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) diprediksi akan terus berkembang, dimana perlu secara konsisten didukung oleh regulasi, penguatan industri EV, dan inovasi berkelanjutan dalam pengelolaan mulai dari sector Hulu ke hilir baik pada pengadaan tenaga listrik oleh PLN, SPKLU, Teknologi mobil listrik dan baterai termasuk pasca penggunaannya yang berbasis Eco-Green. Perwujudan Eco-green secara bertahap dan berkelanjutan akan semakin terakselerasi bila melibatkan keseluruhan pemangku kepentingan terkait serta skala pengembangan hubungan baik pada kerangka *Government to Government* (G2G), *Government to Business* (G2B), maupun *Business to Business* (B2B).

KESIMPULAN

Selain infrastruktur dan harga (*price*), aspek regulasi dan insentif fiskal juga menjadi tantangan dalam pengembangan industri mobil listrik di Indonesia. Pada satu sisi, sebagai langkah stimulus, pemerintah telah memberikan sejumlah insentif seperti pembebasan pajak barang mewah dan pajak penjualan atas barang mewah (PPnBM) untuk mobil listrik, masih diperlukan kebijakan yang lebih komprehensif dan konsisten untuk menarik minat produsen industri otomotif dan daya Tarik bagi konsumen.

Peluang pengembangan industri mobil listrik di Indonesia didukung oleh jumlah penduduk yang besar, peningkatan atensi dan dukungan regulasi dari pemerintah Indonesia dalam menstimulus perkembangan industri mobil listrik. Demikian juga atensi besar

pemerintah Indonesia dalam mewujudkan Eco-green dengan menghadirkan *roadmap* dan tahapan dalam pencapaiannya. Potensi besar tersebut akan tergalai lebih lanjut dengan beberapa langkah konkrit yang secara bertahap diimplementasikan sebagai bentuk langkah yang lebih efektif dalam mewujudkan visi mobilitas ramah lingkungan dan berkontribusi terhadap perubahan iklim global diantaranya: Pengembangan Infrastruktur, Mempercepat pembangunan stasiun pengisian listrik, di seluruh wilayah, terutama di daerah perkotaan dan jalur transportasi utama, Insentif Ekonomi melalui penerapan insentif yang lebih menarik bagi produsen dan konsumen seperti pengurangan pajak atau subsidi untuk pembelian mobil listrik, Edukasi dan Sosialisasi melalui kampanye informasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang manfaat dan penggunaan mobil listrik, kolaborasi Pemerintah dengan pemerintah (G2G), kemitraan pemerintah dengan Sektor Swasta (G2B), serta sektor swasta dengan sektor swasta (B2B) dalam melakukan riset dan pengembangan. Regulasi yang mendukung pengembangan industri mobil listrik dan perlindungan bagi investor dan pelaku usaha.

SARAN

PT PLN (Persero) sebagai BUMN penyedia listrik di Indonesia, dalam memanfaatkan potensi dan peluang besar dari perkembangan industri mobil listrik perlu secara konsisten dan berkelanjutan mewujudkan strategi yang menghadirkan inovasi, riset dan pengembangan dalam iniasi dan mendorong penggunaan energi yang rendah karbon terutama pemanfaatan energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan. Hal ini diharapkan menjadi penguat bagi PT PLN (Persero) dalam menjalani tahapan peta jalan (*roadmap*) yang komprehensif untuk mencapai komitmen dan aksi iklim Indonesia (*Nationally Determined Contribution/NDC*) pada 2030 dan dalam mengejar target Carbon Neutral 2060.

Untuk akselerasi peningkatan jumlah dan kemudahan akses sarana dan prasarana Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU) melalui inovasi berbasis riset berkelanjutan dan penerapannya dengan memanfaatkan potensi yang dimiliki oleh PT PLN (Persero) dengan tetap memperhatikan aspek *safety and environment* tanpa mengurangi kemampuan bisnis dan *competitive advantages* dalam meraih tata kelola bisnis yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprillia, I. S., Sugara, M. V. L., Kheista, K., Rhemrev, E. A., Sari, E. K., & Christie, M. (2024). Kebijakan Mobil Listrik di Indonesia: Tantangan dan Peluang dalam Mewujudkan Mobilitas Ramah Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 4(3), 391-401.
- Bansal, P., & Roth, K. (2000). Why companies go green: A model of ecological responsiveness. *Academy of management journal*, 43(4), 717-736.

- Barizi, M. H., & Triarda, R. (2023). Rantai Pasokan Global Dan Nasionalisme Sumber Daya Alam: Kajian Terkait Hilirisasi Nikel Di Indonesia. *Indonesian Journal of International Relations*, 7(2), 312–338.
- Hawkins, T. R., Singh, B., Majeau-Bettez, G., & Strømman, A. H. (2013). Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology*, 17(1), 53–64.
- Jogiyanto H. M. (2018). *Metoda Pengumpulan dan Teknik Analisis Data*. Penerbit Andi.
- Kang, N., Ren, Y., Feinberg, F.M., & Papalambros, P.Y. (2016). Public Investment and Electric Vehicle Design: A Model-Based Market Analysis Framework With Application to a USA-China Comparison Study, *Design Science*, 2(e6), 1–42. <https://doi.org/10.1017/dsj.2016.7>
- Khalidazzia, H. (2024). Competitive Advantage Industri Otomotif Indonesia dalam Kerangka IJEP (2015-2019). Universitas Islam Indonesia
- Ramadoni Syahputra, *Teknologi Pembangkit Tenaga Listrik* (2020)
- Regina, D., & Ulmi, N. M. (2023). Tantangan Pengembangan Mobil Listrik Menuju Transportasi Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 14(1), 32-39.
- Sarosa, S. (2021). *Analisis data penelitian kualitatif*. PT Kanisius.
- Sidabutar, V. T. P. (2020). Kajian pengembangan kendaraan listrik di Indonesia: prospek dan hambatannya. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 15 (1), 21-38.
- Tangkudung, A. G. (2024). Jejak Sejarah Mobil Listrik di Indonesia: Perkembangan dan Tantangan. *Syntax Idea*, 6(9), 6087-6096.
- Taufik, T., & Kurniawan, I. (2023). The Sustainability Advantage of Electric Vehicle Industry Influenced by Innovation and Marketing Interface. In *Prosiding Seminar STIAMI* (Vol. 10, No. 2, pp. 133-138).
- Valta, J., Makinen, S., Kotilainen, K., Rautiainen, A., & Jarventausta, P. (2018). Comparison of Innovation Policies or Electric Vehicle Business Ecosystems. *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): Lodz, Poland*. <https://doi.org/10.1109/EEM.2018.8469785>
- Wahyudi, A. (2024). RPJP Sektor Transportasi Terkait Energi Dan Lingkungan Dalam Menghadapi Tantangan Global 2045. *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, 3(5), 671–684.
- Zhironkin, S., & Cehlár, M. (2022). Green economy and sustainable development: The outlook. *Energies*, 15(3), 1167.

Internet:

<https://www.idntimes.com/business/economy/trio-hamdani/kementerian-esdm-akui-kendaraan-listrik-belum-100-persen-go-green>

<https://web.pln.co.id/cms/media/siaran-pers/2021/11/13-inisiatif-pln-mengurangi-900-juta-ton-karbon-per-tahun/>