
Optimalisasi Pemanfaatan *Green Hydrogen* dalam Menunjang Pengadaan *Fuel Cell Electric Vehicle* Melalui Pembaharuan RUU EBT

Adam Fadillah Al-Basith^{1*}, Resti Chairunnisa Devara¹

¹Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Andalas,
Jl. Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang, 25175.

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: adamfadillahalbasith@gmail.com

Abstract

Indonesia is facing an increasingly apparent energy crisis due to rising energy consumption and dwindling availability of fossil primary energy sources. The use of fossil energy not only threatens resource availability but also increases carbon dioxide emissions, a major contributor to greenhouse gases (GHG). Government efforts to prioritize environmentally friendly vehicles based on Battery Electric Vehicles (BEV) are deemed ineffective in achieving Net Zero Emission targets due to limited BEV raw materials and hazardous waste generated harmful to human health and the environment. Therefore, this juridical study examines the potential of Green Hydrogen as a sustainable alternative for Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) in Indonesia. The research employs a juridical-normative method, focusing on legal analysis of the Renewable Energy Bill (RUU EBT) and a comparative approach to Green Hydrogen policies in advanced countries such as South Korea and the United States. Findings show that Green Hydrogen holds significant potential as a sustainable alternative fuel in Indonesia, particularly in supporting GHG emission reduction targets. However, significant challenges include minimal regulations governing the Green Hydrogen industry in Indonesia and the need for RUU EBT updates to establish a robust legal framework for this technology's development.

Keyword: *Fuel Cell Electric Vehicle; Green Hydrogen; Renewable Energy Bill (RUU EBT).*

Abstrak

Indonesia menghadapi krisis energi yang semakin nyata akibat dari meningkatnya konsumsi energi dan semakin menipisnya ketersediaan energi primer fosil. Penggunaan energi fosil tidak hanya mengancam ketersediaan sumber daya namun juga meningkatkan emisi karbondioksida, kontributor utama Gas Rumah Kaca (GRK). Upaya pemerintah dalam memprioritaskan kendaraan ramah lingkungan berbasis Battery Electric Vehicles (BEV) masih dinilai tak efektif untuk mewujudkan target Net Zero Emission dikarenakan bahan baku BEV yang terbatas dan limbah yang dihasilkannya berbahaya untuk kesehatan manusia dan lingkungan. Untuk itu penelitian ini mengkaji yuridis potensi Green Hydrogen sebagai alternatif berkelanjutan untuk kendaraan berbasis Fuel Cell Electric Vehicles (FCEV) di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif, dengan fokus pada analisis hukum terhadap RUU EBT serta pendekatan perbandingan kebijakan Green Hydrogen dari negara-negara maju seperti Korea Selatan dan Amerika Serikat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Green Hydrogen memiliki potensi besar sebagai bahan bakar alternatif berkelanjutan di Indonesia, terutama dalam mendukung target pengurangan emisi GRK. Namun, tantangan signifikan termasuk minimnya regulasi yang mengatur industri Green Hydrogen di Indonesia, serta kebutuhan akan pembaruan RUU EBT untuk menciptakan landasan hukum yang kuat bagi pengembangan teknologi ini.

Kata kunci: *Fuel Cell Electric Vehicle; Green Hydrogen; RUU EBT.*

PENDAHULUAN

Indonesia menghadapi krisis energi yang semakin nyata akibat dari meningkatnya konsumsi energi dan semakin menipisnya ketersediaan energi primer fosil yang ada (Manullang & Sinaga, 2022). Penggunaan masif dari energi primer fosil tersebut tidak hanya berdampak pada ketersediaan bahan yang semakin menipis, melainkan juga ikut menyumbangkan emisi berupa karbondioksida (CO²) yang menjadi elemen utama penyebab terjadinya Gas Rumah Kaca yang selanjutnya disingkat GRK (Finahari, dkk, 2007). Permasalahan ini telah menjadi permasalahan dunia yang menuntut penanganan cepat dan tepat agar tidak berdampak lebih besar pada perusakan lapisan ozon yang disebabkan oleh efek dari GRK.

Penanganan atas permasalahan tersebut kemudian diwujudkan dalam *Paris Climate Agreement* di tahun 2015 yang ditujukan guna menekan pemanasan global di bawah 2°C (Nur & Kurniawan, 2021). Sebagai salah satu negara yang berpartisipasi pada perjanjian tersebut melalui ratifikasi sebagaimana yang terdapat pada Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change*, maka Indonesia juga terikat dalam mewujudkan komitmen perjanjian tersebut. Guna menunjang komitmennya, Indonesia telah menargetkan penurunan emisi GRK sebesar 29% di tahun 2030 dengan upaya dari kemampuannya sendiri dan sebesar 41%

jika mendapat bantuan dari internasional (Moestopo & Prihanto, 2023).

Sebagai negara dengan penggunaan energi fosil yang dominan, emisi yang dihasilkan Indonesia sangat signifikan tiap tahunnya. Indonesia 2 menghasilkan sekitar 696,75 juta ton emisi CO² di tahun 2022, dimana terjadi peningkatan 14,8% jika dibandingkan dengan tahun 2021. Salah satu sektor yang menyumbang emisi sangat terbesar saat ini adalah sektor transportasi. Dimana aktivitas pada sektor transportasi menjadi penyumbang GRK terbesar kedua setelah pembangkit listrik dengan menyumbang 100 juta ton lebih CO² setiap tahunnya (Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, 2023). Adapun statistik penyumbang emisi terbanyak di setiap sektor yang terdapat di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.

Sepanjang tahun 2022 tercatat 148 juta lebih kendaraan beroperasi di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2022). Masifnya peningkatan jumlah kendaraan tersebut, ikut serta mempengaruhi kenaikan jumlah emisi yang dihasilkan dari transportasi di Indonesia. Dalam menjawab tantangan tersebut, Pemerintah Indonesia mulai memberikan perhatian khusus terhadap kendaraan ramah lingkungan dan beremisi rendah seperti kendaraan berbasis listrik. Saat ini, Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai atau *Battery Electric Vehicle (BEV)* menjadi salah satu jenis kendaraan berbasis listrik yang tengah menjadi fokus pemerintah dalam rangka penurunan emisi GRK yang telah diwacanakan.



Gambar 1. Emisi CO₂ per Sektor 2013-2022

(Sumber. Outlook Energi Indonesia 2023)

Komitmen dalam mencapai target Indonesia bebas emisi tersebut dapat dilihat dari berbagai regulasi yang dikeluarkan oleh Pemerintah dalam rangka menunjang pengadaan BEV di Indonesia. Salah satunya melalui pengesahan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Perpres KBLBB) untuk Transportasi Jalan. Melalui pengesahan Perpres tersebut, Pemerintah juga mulai menerbitkan beberapa regulasi turunan lainnya, seperti Permendagri Nomor 8 Tahun 2020 tentang Penghitungan Dasar Pengenaan Pajak Kendaraan Bermotor dan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor. Dengan adanya berbagai regulasi terkait percepatan program BEV di Indonesia menjadi wujud awal dari keseriusan pemerintah dalam pengadaan kendaraan berbasis listrik di Indonesia.

Meskipun demikian, dengan berbagai regulasi yang telah ada dalam menunjang BEV di Indonesia, kendaraan listrik jenis ini masih berpeluang menimbulkan berbagai permasalahan baru akibat dari penggunaan baterai sebagai sumber bahan bakarnya. Dimana dalam produksi baterai tersebut masih mempergunakan bahan-bahan tambang seperti lithium, nikel, kobalt dan mangan yang merupakan sumber daya terbatas dan dapat habis jika dikonsumsi secara terus menerus. Hal tersebut dapat menimbulkan permasalahan baru terkait pasokan untuk jangka panjang Indonesia.

Pengembangan BEV juga tidak reliabel dikarenakan jarak tempuhnya yang singkat sementara pengisian baterainya memerlukan waktu yang cukup lama jika dibandingkan dengan kendaraan konvensional (Hasan, 2007). Selain itu, limbah dari baterai BEV juga dapat menimbulkan permasalahan baru, dimana limbahnya termasuk ke dalam jenis limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang dapat berakibat negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan (Hu, et al, 2017). Untuk itu, Pemerintah perlu menggunakan alternatif lain dalam pengadaan kendaraan motor berbasis listrik selain menggunakan baterai. Salah satu alternatif tersebut dapat berupa pengoptimalan produksi hidrogen yang dihasilkan melalui pembangkit listrik bertenaga energi terbarukan atau biasa disebut *Green Hydrogen*. Hidrogen yang dihasilkan melalui proses ini dapat menjadi alternatif bahan baku dalam kendaraan listrik

berbasis hidrogen atau *Fuel Cell Electric Vehicle* (FCEV) di Indonesia (Sudjoko, 2021).

Pemanfaatan *Green Hydrogen* yang dihasilkan melalui energi terbarukan ini dapat mendukung upaya dekarbonisasi sekaligus menciptakan kemandirian energi karena prosesnya yang bergantung pada pembangkit listrik energi terbarukan. Saat ini, Indonesia telah berhasil memproduksi 51 ton hidrogen melalui *Green Hydrogen Plant* (GHP) pertama di Indonesia yang prosesnya memanfaatkan 100% EBT (PLN, 2023). Keberhasilan ini memperlihatkan potensi besar yang dimiliki oleh Indonesia dalam memanfaatkan *Green Hydrogen* sebagai bahan bakar utama pada kendaraan berbasis FCEV di Indonesia.

Melihat potensi yang sedemikian besar tersebut, sangat disayangkan regulasi terkait pengadaan *Green Hydrogen* masih begitu minim diatur dalam sistem peraturan perundang-undangan di Indonesia. Pada Rancangan Undang-Undang Energi Baru Terbarukan (RUU EBT) hidrogen sebagai sumber energi tidak mendapat perhatian khusus dan hanya sedikit disinggung pada bagian penjelasan Pasal 9 terkait jenis Sumber Energi Baru. Hal yang sama juga berlaku pada Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi (UU Energi), dimana pembahasan mengenai Hidrogen hanya dibahas sekilas pada penjelasan pasalnya.

Maka dari itu perlu adanya pembaharuan pada RUU EBT, agar pemerintah dapat lebih berfokus kepada hidrogen sebagai sumber energi yang potensial. Dengan adanya pembaharuan ini, dapat menjadi landasan awal bagi pemerintah untuk menerbitkan peraturan-peraturan turunan lainnya untuk mendukung eksistensi *Green Hydrogen* dan pengadaan FCEV di Indonesia. Dari uraian yang telah dipaparkan pada latar belakang di atas, topik permasalahan yang akan dibahas ialah Bagaimana Peluang dan Tantangan *Green Hydrogen* di Indonesia serta Bagaimana RUU EBT dapat menunjang pemanfaatan *Green Hydrogen* dalam percepatan FCEV di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Yuridis Normatif. Dimana metode penelitian ini mengkaji

penerapan kaidah atau norma hukum dalam hukum positif. Inti dari pembahasan kajian ini adalah mengkaji undang-undang sebagai suatu produk hukum. Kemudian untuk pokok kajian dari metode penelitian ini adalah sebagai norma atau kaidah yang berlaku di tengah-tengah masyarakat yang menjadi pedoman seseorang bertindak di dalam kehidupannya. Pada prinsipnya, penulisan yuridis normatif memfokuskan pada inventarisasi hukum positif, asas-asas, doktrin hukum, penemuan hukum, sistematika hukum, taraf penyinkronan, perbandingan hukum, dan sejarah hukum (Muhammad, 2004). Di samping mengkaji aturan formil seperti undang-undang, artikel ilmiah ini juga menghubungkan undang-undang tersebut dengan berbagai literatur yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

Sumber data dari penelitian ini menggunakan berasal dari studi kepustakaan, yang berarti bahwa penelitian ini didasarkan pada kajian terhadap berbagai sumber tertulis atau data sekunder. Data sekunder adalah data yang sudah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak lain, seperti buku, artikel ilmiah, laporan penelitian dan peraturan perundang-undangan. Penelitian kepustakaan ini melibatkan kajian mendalam terhadap buku-buku, literatur-literatur ilmiah dan peraturan perundang-undangan yang berhubungan dengan topik penelitian (Soekanto, 2007).

Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis menggunakan jenis pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) dan pendekatan perbandingan (*Comparative approach*). Strategi ini untuk mengkaji kebijakan terkait *Green Hydrogen* di dunia terkhususnya Korea selatan dan Amerika serikat yang kemudian dibandingkan kebijakan 6 mengenai *Green Hydrogen* di Indonesia. sehingga bisa melihat bagaimana pengoptimalisasian *Green Hydrogen* di Indonesia melalui pembaharuan RUU EBT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peluang *Green Hydrogen* di Indonesia

Kekayaan Indonesia terhadap sumber daya energi terbarukannya membuat Indonesia selangkah lebih mudah dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan. Hal tersebut juga selaras dengan

cita-cita Indonesia dalam mewujudkan target *Net Zero Emission* di tahun 2060. Adapun potensi penggunaan EBT di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Potensi dan Pemanfaatan EBT di Indonesia

Jenis EBT	Potensi	Pemanfaatan
Surya	3.295 GW	0,27 GW
Air	95 GW	6,69 GW
Bioenergi	57 GW	3,09 GW
Bayu	135 GW	0,15 GW
Panas Bumi	24 GW	2,34 GW
Laut	60 GW	0 GW

Sumber: Direktorat Jenderal EBTKE, 2023

Merujuk pada tabel 1, Indonesia memiliki potensi energi baru terbarukan yang cukup banyak terutama pada potensi surya, angin dan air. Potensi terhadap EBT yang dimiliki saat ini dapat menjadi poin unggul bagi Indonesia sebagai pionir penghasil *Green Hydrogen* di dunia. Namun, sangat disayangkan hingga saat ini peluang tersebut masih belum selaras dengan pemanfaatannya. Hal tersebut dikarenakan pada saat ini, proses produksi hidrogen di Indonesia masih bergantung pada penggunaan sumber 7 bahan batu bara dan gas alam, atau biasa disebut sebagai *Gray Hydrogen* (Dewi, 2011). Dimana produksi dari *Gray Hydrogen* ini masih menghasilkan emisi yang berbahaya dan merusak lingkungan.

Potensi yang hadir dari keberhasilan Indonesia memproduksi *Green Hydrogen* masih belum dapat dioptimalkan karena minimnya regulasi mengenai hidrogen. RUU EBT tidak mengatur lebih lanjut perihal pengadaan *Green Hydrogen* di dalamnya. Dalam rancangannya, hidrogen hanya diperkenalkan secara singkat melalui penjelasan Pasal 9 RUU EBT tanpa ada pengaturan lebih jelas terkait pengadaannya di Indonesia. Akibatnya, potensi yang telah dimiliki oleh Indonesia dalam menghasilkan *Green Hydrogen* tidak dapat dioptimalkan sepenuhnya. Hal tersebut juga dapat membawa pengaruh terhadap regulasi-regulasi turunan di bidang lainnya yang ikut tidak mendukung percepatan penghasilan *Green Hydrogen* di Indonesia.

Tidak adanya regulasi yang membahas secara komprehensif terkait pengadaan *Green Hydrogen* ini berimbas pada munculnya permasalahan baru dalam memenuhi kebutuhan Indonesia guna menunjang berbagai

infrastruktur yang dibutuhkan pada proses penghasil hidrogen melalui pembangkit listrik bertenaga energi terbarukan. Baik dari segi modal, maupun keselamatan produksi hidrogennya. Peraturan-peraturan dalam menunjang produksi *Green Hydrogen* dari berbagai aspek akan sulit dikembangkan jika tidak ada peraturan dasar yang mengaturnya.

Dalam pemenuhan kebutuhan akan modal yang besar, tentunya pemerintah memerlukan bantuan investasi dari negara lain. Investasi asing tersebut dapat mendorong perkembangan ekonomi Indonesia yang selaras dengan tuntutan perkembangan zaman dan masyarakat (Susanto & Toha, 2022). Tanpa adanya pengaturan lebih lanjut guna menunjang permasalahan modal dalam penghasil *Green Hydrogen* ini, Indonesia akan kesulitan menarik perhatian dari negara-negara lain agar mau menanamkan modalnya. Disaat yang bersamaan, adanya pengaturan yang lebih komprehensif membahas permasalahan modal ini, juga ditujukan untuk memberikan 8 batasan kepada perusahaan asing yang telah menanamkan modalnya agar tidak melanggar hak-hak masyarakat Indonesia.

Di China, pembangunan pembangkit listrik tenaga angin yang ditujukan untuk menghasilkan hidrogen membutuhkan biaya konstruksi yang cukup tinggi dan China baru menginvestasikan sekitar CNY 6,17 juta untuk pembangunan infrastrukturnya (Li, dkk, 2021). Dalam mewujudkan kebutuhan modal yang tinggi tersebut, China menerbitkan Katalog Industri Edisi 2020 yang Mendorong Investasi Asing. Dari katalog tersebut, industri energi hidrogen termasuk ke dalam kategori "investasi asing didorong". Di mana di dalamnya terdapat panduan-panduan terhadap pemberlakuan khusus kepada para investasi asing yang menanamkan modalnya tanpa mengesampingkan hak-hak masyarakat di negaranya (Hassan & Russell, 2021).

Jika Indonesia dapat memberikan perhatian khusus kepada pengadaan *Green Hydrogen* ini, maka Indonesia dapat menjadi negara penghasil hidrogen terbesar di dunia menyusul negara-negara maju lainnya. Melihat dari potensi yang ada, hal tersebut bukanlah suatu hal yang mustahil. Namun sayangnya, keseriusan Indonesia dalam mengembangkan potensi *Green Hydrogen* ini belum tercermin dalam tataran regulasi saat ini.

Hal ini dapat terlihat pada Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (Perpres RUEN) yang telah memasukkan pengembangan hidrogen sebagai bahan bakar transportasi sebagai program pemerintah periode 2016-2050. Di dalamnya, pemerintah juga telah mencanangkan pembangunan industri FCEV untuk tahun 2025. Namun sayangnya, hingga saat ini wacana tersebut belum diikuti dengan instrumen dasar terkait proses produksi hidrogen yang akan dijadikan sebagai bahan bakar tersebut. Sehingga sampai saat ini, belum ada landasan hukum terhadap penggunaan *Green Hydrogen* sebagai sumber utama produksi bahan bakar kendaraan listrik tersebut.

Dengan adanya pembahasan lebih lanjut mengenai pengadaan *Green Hydrogen* dalam RUU EBT, hal tersebut dapat menjadi dasar hukum bagi industri penghasil hidrogen untuk mulai menghasilkan hidrogen yang 9 sepenuhnya ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan masyarakat. Dengan begitu, pembahasan lebih lanjut mengenai *Green Hydrogen* di dalam RUU EBT ini dapat menjadi pijakan pertama bagi pemerintah Indonesia untuk membuat regulasi-regulasi lainnya yang selaras untuk mendukung percepatan penerapan FCEV di Indonesia.

Studi Perbandingan Pengaturan Hidrogen Sebagai Bahan Bakar di Negara Lain

Kelangsungan hidup, kesehatan masyarakat, kondisi infrastruktur, pembiayaan modal dan keselamatan dalam proses produksi masih menjadi tantangan bagi Indonesia untuk menjadikan *Green Hydrogen* sebagai bahan bakar pada kendaraan listrik FCEV. Guna menunjang hal tersebut, Indonesia membutuhkan regulasi khusus yang mendukung percepatan pengadaan *Green Hydrogen*. Kebijakan dan regulasi khusus tersebut harus dapat memberikan perlindungan hukum, baik kepada perusahaan industri yang menghasilkannya, maupun kepada masyarakat luas. Dalam regulasi tersebut, pemerintah harus bisa membuat kebijakan yang dapat mempermudah perusahaan industri untuk menghasilkan *Green Hydrogen* sekaligus menjamin kepentingan masyarakat yang berada di sekitar industri tersebut. Sehingga pada pelaksanaannya tidak terjadi tumpang-tindih kepentingan yang berakibat pada terampasnya

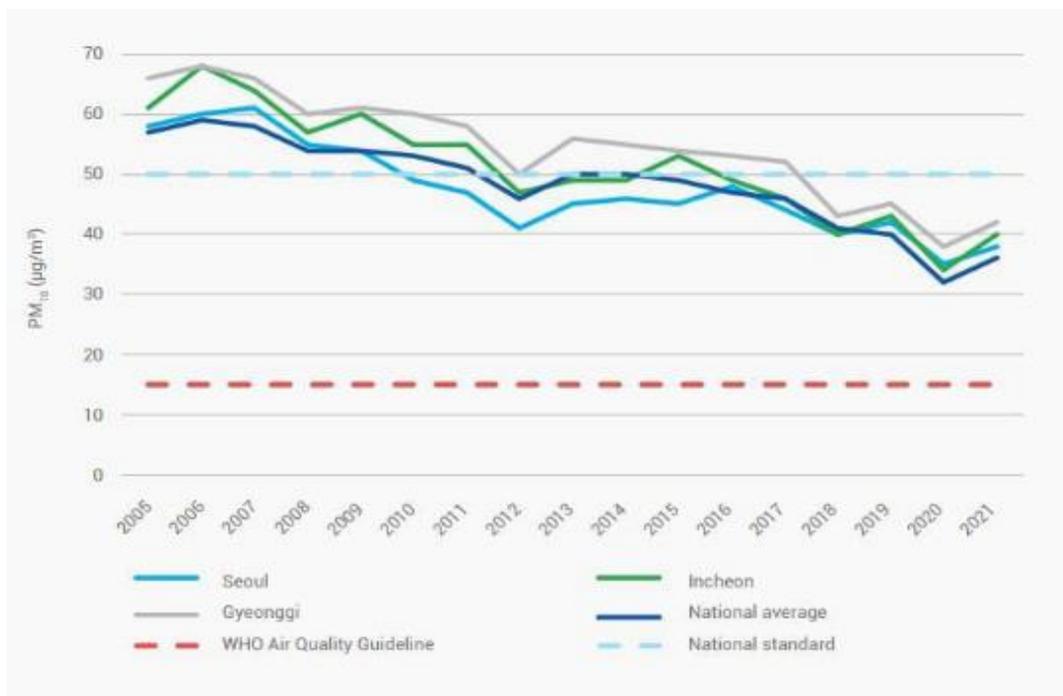
hak-hak masyarakat demi kepentingan perusahaan industri.

Pemerintah Indonesia dapat merujuk kepada Korea Selatan yang telah memiliki komitmen serius dalam pengadaan hidrogen di negaranya melalui pengesahan *Hydrogen Economy Promotion and Hydrogen Safety Management Act* (Act 16942) atau biasa disebut UU Hidrogen yang disahkan pada tahun 2022. Keseriusan pemerintah Korea Selatan dalam menjadikan hidrogen sebagai sumber energi di negaranya dapat dilihat dari berbagai pasal yang telah mengatur secara komprehensif mengenai tata kelola produksi hidrogen, mulai dari pemberian lisensi tempat fasilitas pembangkit hidrogen, investasi, fasilitas-fasilitas yang mendukung industri penghasil hidrogen, hingga pada manajemen keselamatan dalam industri hidrogen.

Merujuk kepada UU Hidrogen Korea Selatan, produsen dalam memproduksi hidrogen harus mendapatkan izin dari pemerintah Korea Selatan melalui kepala daerah setempat (Pasa 36 Act 16942). Hal ini dimaksudkan agar pemerintah setempat dapat meninjau langsung pelaksanaan industri hidrogen di daerahnya

tidak mengganggu kehidupan masyarakat setempat. Selain itu, hidrogen dalam proses produksinya dapat menimbulkan risiko kesehatan dan keselamatan bagi masyarakat karena sifat hidrogen yang mudah terbakar. Terlebih lagi pada infrastruktur produksi hidrogen seperti jaringan pipa hidrogen yang dapat menyebabkan ledakan dan berbahaya bagi masyarakat di sekitar infrastruktur tersebut. Oleh karena itu UU Hidrogen mewajibkan produsen sebelum memproduksi hidrogen harus memastikan keamanan dari proses produksinya melalui penetapan peraturan pengendalian keselamatan agar keselamatan pekerja dapat terjamin (Pasal 41 Act 16942).

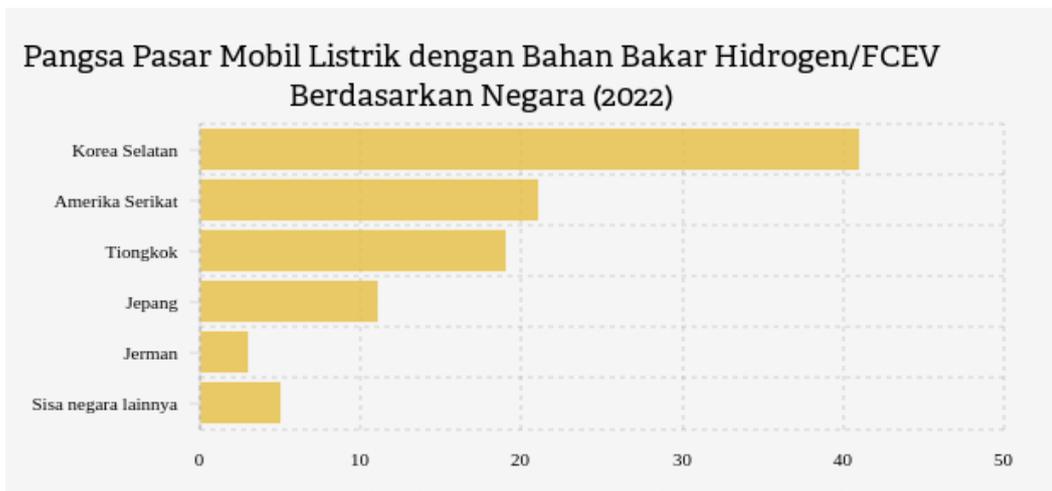
Dalam hal pembiayaan, Pasal 13 UU Hidrogen mengizinkan pembentukan dana investasi swasta untuk industri hidrogen. Lebih lanjut, pemerintah Korea Selatan juga meningkatkan Dana Ekonomi Hidrogen sebesar 34 juta dolar AS dan meningkatkan batas maksimum pinjaman kepada perusahaan yang berinvestasi dalam bisnis hidrogen menjadi 8,4 juta dolar AS. Hal tersebut ditujukan agar perusahaan asing tertarik untuk menanamkan modalnya di negara tersebut.



Gambar 2. Rata-Rata Tahunan Partikulat Kasar + Partikulat Halus (PM₁₀) Tahun 2005-2021 (Sumber: *United Nations Environment Programme*)



Gambar 3. Rata-Rata Tahunan Nitrogen Dioksida Tahun 2005-2021
(Sumber: *United Nations Environment Programme*)



Gambar 4. Data Pangsa Pasar FCEV berdasarkan Negara tahun 2022
(Sumber: *Databoks 2023*)

Dari keseriusan Korea Selatan dalam mewujudkan komitmennya menurunkan emisi GRK membawa negara tersebut berhasil mengurangi polusi udara secara signifikan di beberapa wilayahnya. Menurut laporan dari *The United Nations Environment Programme* (UNEP), Seoul berhasil mengurangi polusi udara partikel PM_{10} hingga sekitar 30 persen pada tahun 2021 (*United Nations Environment Programme, 2023*). Sedangkan tahun 2022, persentase partikel $PM_{2.5}$ di Korea Selatan mengalami penurunan dari rata-rata konsentrasinya 19,1 menjadi 18,3 ($\mu g/m^3$). Persentase penurunan polusi tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

Korea Selatan tidak hanya berhasil menjadi negara penghasil hidrogen yang sukses menurunkan emisi GRK, melainkan juga

berhasil menjadi penguasa pangsa pasar FCEV di dunia. Hal yang sama juga berlaku pada negara Amerika Serikat, dimana negara tersebut menjadi negara kedua penguasa pasar FCEV setelah Korea. Berikut data Pangsa Pasar FCEV tahun 2022.

Adapun pada USA, sebagai negara kedua penguasa pangsa pasar FCEV, juga telah memiliki beberapa kebijakan khusus terkait pengembangan hidrogen. Kebijakan terkait pengembangan hidrogen di Amerika diatur regulasi khusus di tingkat federal yaitu Energy Policy Act 2005 atau Undang-Undang Kebijakan Energi (UUK) yang membahas terkait produksi energi termasuk energi terbarukan. UUK menyatakan tujuannya untuk menghilangkan emisi karbon pada sektor

transportasi serta mengurangi ketergantungan USA pada minyak.

Sejalan dengan hal tersebut, USA juga mengatur mengenai tata kelola produksi hidrogen melalui Badan Pengatur yang memiliki posisi signifikan untuk perkembangan Infrastruktur hidrogen di Amerika, seperti *The United States Environmental Protection Agency* (EPA) yang mengatur terkait zat yang dapat berdampak kepada kesehatan manusia dan lingkungan. Selain EPA, terdapat Badan Pengatur *The Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration* sebagai pembuat kebijakan dan penegak 13 standar industri terhadap keamanan infrastruktur produksi hidrogen guna melindungi kesehatan manusia dan lingkungan dari bahan berbahaya.

Keseriusan Korea Selatan dan USA dalam pengadaan hidrogen sebagai sumber energi kendaraan listrik berbasis FCEV terbesar di dunia yang mampu mengurangi emisi karbon di negaranya masing-masing, dapat menjadi acuan kepada Indonesia untuk ikut serta mengambil langkah yang serupa. Terlebih lagi dengan potensi *Green Hydrogen* yang dimiliki Indonesia saat ini sangat berpeluang menjadikan Indonesia sebagai negara dengan penggunaan FCEV terbesar menyusul negara lainnya. Namun, berbagai regulasi yang telah dikeluarkan oleh Indonesia dalam rangka transformasi energi menuju energi terbarukan yang ramah lingkungan, keberadaan hidrogen masih sangat minim di antara regulasi-regulasi tersebut. Regulasi yang telah ada tersebut belum dapat yang memperjelas langkah-langkah konkret dalam pengimplementasian tata kelola produksi hidrogen di Indonesia.

Dengan minimnya peraturan hukum terkait *Green Hydrogen* di Indonesia dapat menjadi hambatan bagi perkembangan produksi *electric vehicle* yang ramah lingkungan di Indonesia. Dimana hal tersebut sejalan dengan terhambatnya target bebas emisi di tahun 2060. Oleh karena itu, diperlukan suatu aturan yang lebih komprehensif mengatur terkait produksi hidrogen.

Berkaca kepada Korea Selatan dan USA, Indonesia dapat membuat peraturan serupa dan sesuai dengan kebutuhan Indonesia, dengan mengatur perihal *Green Hydrogen* di dalam RUU EBT. Aturan tersebut dapat dimulai dari

tata kelola *Green Hydrogen* yang aman bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat, pengaturan modal asing yang tidak menghambat kesejahteraan masyarakat, hingga model pengawasan dan penanggulangan terjadinya kecelakaan selama produksi hidrogen. Maka dari itu, eksistensi *Green Hydrogen* pada RUU EBT sangat diperlukan agar dapat menjadi landasan awal bagi pemerintah untuk mengeluarkan kerangka kebijakan dan regulasi yang spesifik serta terperinci terhadap adanya kepastian hukum yang mengatur pengembangan *Green Hydrogen*.

Tantangan Pemanfaatan *Green Hydrogen* Melalui RUU EBT

Eksistensi hidrogen pada peraturan perundang-undangan di Indonesia telah dituangkan pada UU Energi, dimana pada Pasal 1 angka 1 disebutkan bahwasanya sumber energi baru ialah sumber energi yang dapat dihasilkan oleh teknologi baru, baik yang berasal dari sumber energi terbarukan maupun sumber energi tak terbarukan, seperti nuklir, hidrogen, gas metana batubara (*coal bed methane*), batubara tercairkan (*liquified coal*) dan batubara tergaskan (*gasified coal*).

Hal yang sama juga dijelaskan dalam tataran rencana kebijakan energi baru dan terbarukan, dimana pada Pasal 9 Ayat (1) RUU EBT menjelaskan Sumber Energi Baru terdiri atas nuklir, hidrogen, gas metana batubara, batubara tercairkan, batubara tergaskan dan sumber energi baru lainnya. Pada bagian penjelasan, yang dimaksud sumber energi baru lainnya ialah sumber energi yang menurut perkembangan teknologi dapat dikategorikan sebagai energi baru. Kurangnya kedua ketentuan tersebut dalam menjelaskan lebih lanjut perihal pengembangan hidrogen dapat berdampak kepada minimnya pengoptimalan dari potensi *Green Hydrogen* di Indonesia.

RUU EBT saat ini dinilai lebih banyak memuat ketentuan mengenai nuklir. Padahal ketentuan mengenai nuklir sudah diatur di dalam Undang-Undang No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran. Jika kita mengkaji lebih lanjut antara nuklir dan hidrogen, energi yang tercipta dari nuklir jelas memiliki potensi bencana yang lebih besar daripada hidrogen. Karena pengelolaan energi nuklir dapat menyebabkan pencemaran lingkungan hidup

akibat pelepasan limbah radioaktif (Stoiber, 2018).

Tak hanya itu, kurangnya keberpihakan pemerintah dalam pengadaan hidrogen ini juga terbukti pada naskah akademiknya yang terlihat sangat minim menjelaskan lebih konkrit mengenai *Green Hydrogen*. Sehingga, minimnya pengaturan lebih lanjut tersebut memperlihatkan ketidakseriusan pemerintah mengenai arah pengaturan terkait pengembangan *Green Hydrogen* di Indonesia. Padahal pengadaan hidrogen 15 sebagai bahan bakar FCEV ini telah dicanangkan menjadi program pemerintah di tahun yang akan mendatang.

Meskipun dalam penggunaannya sebagai bahan bakar hidrogen tidak terlepas dari risiko kecelakaan ledakan akibat kebocoran di luar ruangan, namun kecelakaan tersebut tidak menyebabkan ledakan yang begitu signifikan jika dibandingkan dengan bensin yang juga memiliki sifat mudah terbakar. Selain itu risiko kebocoran dan ledakan dari tangki penyimpanan hidrogen jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan bensin yang mudah menggenang di bawah kendaraan. Hal tersebut dikarenakan bahan tangki hidrogen terbuat dari Kevlar yang telah terbuat dari bahan anti peluru dan telah diuji melalui berbagai uji tabrakan. Sehingga hal tersebut dapat meminimalisir terjadinya kebocoran dan ledakan dari tangki penyimpanan hidrogen.

Pembahasan lebih lanjut mengenai *Green Hydrogen* pada RUU EBT juga ditujukan untuk memberikan kepastian produksi hidrogen yang berasal dari pembangkit listrik tenaga terbarukan. Sehingga keseluruhan produksi hidrogen yang nantinya ditujukan sebagai bahan bakar FCEV ini tidak lagi menghasilkan emisi. Dengan begitu, RUU EBT dapat menciptakan transisi produksi hidrogen yang semula berasal dari *Gray Hydrogen* menjadi *Green Hydrogen* guna mendukung percepatan FCEV dan pemenuhan *Net Zero Emission* yang ditargetkan oleh Indonesia.

Green Hydrogen merupakan kunci dari pembangunan dan tata kelola energi baru dan terbarukan untuk kedepannya. Oleh karena itu meskipun saat ini substansi dalam RUU EBT arah pengaturannya masih didominasi oleh nuklir, diharapkan pemerintah dan legislatif

dapat memperbaiki substansi RUU EBT dengan mengatur lebih lanjut mengenai eksistensi dan perkembangan *Green Hydrogen* di Indonesia. Eksistensi hidrogen dalam RUU EBT setidaknya memuat pengaturan dasar *Green Hydrogen*. Mulai dari tata kelola produksi *Green Hydrogen* guna menjamin keselamatan dari bahaya yang ditimbulkan terhadap lingkungan, keamanan Infrastruktur dari pengembangan *Green Hydrogen*, serta insentif atau dukungan keuangan dari 16 pemerintah yang bertujuan untuk mendorong pengembangan *Green Hydrogen* di Indonesia.

Selain itu, guna menjawab tantangan dari potensi ledakan yang dapat terjadi dari penggunaan hidrogen sebagai bahan bakar, diperlukan pembahasan yang lebih komprehensif terkait manajemen keselamatan penggunaan hidrogen pada FCEV. Sebagai perbandingan, pemerintah dapat menjadikan rujukan bagaimana pembahasan mengenai nuklir pada RUU EBT telah mengatur secara lengkap terkait pengelolaan nuklir sebagai sumber energi. Mulai dari pembentukan badan pengawas, perizinan pembangunan, hingga tempat penyimpanan lestari limbah radioaktif tingkat tinggi, seluruh pengaturan tersebut dapat menjadi jaminan pengelolaan hidrogen yang aman dan terhindar dari peluang kecelakaan.

KESIMPULAN

Pengadaan *Green Hydrogen* sebagai bahan bakar alternatif pada kendaraan listrik FCEV menjadi solusi bagi pemerintah Indonesia dalam memenuhi target penurunan emisi GRK yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan potensi besar yang dimiliki oleh Indonesia pada pembangkit listrik energi terbarukan, ikut serta memberikan peluang kepada Indonesia untuk menjadi penghasil *Green Hydrogen*. Meskipun demikian, dalam implementasinya, *Green Hydrogen* masih menemukan sejumlah tantangan berupa minimnya regulasi yang ada untuk mengatur berbagai aspek industri *Green Hydrogen* di Indonesia.

Adanya pembahasan yang lebih konkrit di dalam RUU EBT mengenai pengembangan *Green Hydrogen* tentunya akan bermanfaat dalam banyak sektor di Indonesia. Selain bermanfaat dalam pengurangan emisi karbon di dunia, adanya potensi *Green Hydrogen* saat ini

diharapkan dapat mewujudkan pembangunan berkelanjutan terutama pada sektor transportasi di Indonesia. Untuk itu, RUU EBT diharapkan dapat menjadi dasar hukum untuk memproduksi *Green Hydrogen* agar dapat memproyeksikan pemanfaatan *Green Hydrogen* sebagai bahan bakar untuk FCEV di 17 Indonesia. Sehingga Indonesia nantinya bisa bersaing untuk memproduksi FCEV dengan negara-negara penghasil hidrogen dalam pangsa pasar FCEV di dunia dan mewujudkan target *Net Zero Emission* di tahun 2060.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2022). Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan. <https://www.brainacademy.id/blog/menyusun-daftar-pustaka>
- Carlton, Stoiber, Baer Alec, Pelzer Nolbert, Tonhauser Wolfram (2003). *Handbook on nuclear law. Austria: International Atomic Energy Agency.*
- Dewi, E. L. (2011, February). Potensi Hidrogen sebagai Bahan Bakar untuk Kelistrikan Nasional. In Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”.
- Finahari, I. N., Salimy, D. H., & Susiati, H. (2007). Gas c02 dan polutan radioaktif dari pltu batubara. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, 9(1).
- Hasan, A. (2007). Aplikasi sistem fuel cell sebagai energi ramah lingkungan di sektor transportasi dan pembangkit. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 8(3).
- Hassan Munnir & Russell Dalia Majumder. (2021). *Facing The Feature of Hydrogen: An International Guide.* CMS Law Tax .
- Hydrogen Economy Promotion and Hydrogen Safety Management Act (Act 16942).
- Hu, Y., Cheng, H., & Tao, S. (2017). *Retired electric vehicle (EV) batteries: integrated waste management and research needs. Environmental Science & Technology*, 51(19).
- Li, Y., Phoumin, H., & Kimura, S. (2021). *Hydrogen sourced from renewables and clean energy: A feasibility study of achieving large-scale demonstration.* ERIA Research Project Report 2021, No. 19.
- Manullang, E., & Sinaga, N. (2022). *Potential and Challenges of Hydrogen Development as New Renewable Energy in Indonesia.* REM (Rekayasa Energi Manufaktur) *Jurnal*, 7(2).
- Moestopo, H. J., & Prihanto, H. (2023). Analisis Masyarakat Untuk Menggunakan Kendaraan Ramah Lingkungan. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 3(2).
- Muhammad, A. (2004). *Hukum dan Penulisan Hukum.* Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Nur, A. I., & Kurniawan, A. D. (2021). Proyeksi masa depan kendaraan listrik di Indonesia: analisis perspektif regulasi dan pengendalian dampak perubahan iklim yang berkelanjutan. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 7(2).
- Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional.
- Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Perpres KBLBB) untuk Transportasi Jalan.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 8 Tahun 2020 tentang Penghitungan Dasar Pengenaan Pajak Kendaraan Bermotor dan Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor.
- PLN. (2023). Pertama di Indonesia, PLN Produksi Green Hydrogen 100 Persen dari EBT Kapasitas 51 Ton Per Tahun. <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2023/10/pertama-di-indonesia-pln-produksi-green-hydrogen-100-persen-dari-ebt-kapasitas-51-ton-per-tahun>.
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. (2023). *Laporan Kinerja.* Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Tahun 2023.
- Soekanto (2007). *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat.*
- Stoiber, C. (2018). Inside nuclear baseball: Reflections on the development of the safety conventions. *Nuclear L. Bull.*, 100, 61.
- Sudjoko, C. (2021). Strategi pemanfaatan kendaraan listrik berkelanjutan sebagai solusi untuk mengurangi emisi karbon. *Jurnal Paradigma: Jurnal Multidisipliner Mahasiswa Pascasarjana Indonesia*, 2(2).
- Susanto, F. F. M., & Toha, K. (2022). Aspek Hukum Pemanfaatan Investasi Asing Pada Pengusahaan Energi Panas Bumi Di Indonesia. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, 6(4).
- United Nations Environment Programme. (2023). *Achieving Clean Air for Blue Skies in Seoul, Incheon and Gyeonggi,* Republic of Korea. Bangkok: *United Nations*

Optimalisasi Pemanfaatan *Green Hydrogen* Dalam Menunjang Pengadaan *Fuel Cell Electric Vehicle* Melalui
Pembaharuan RUU EBT

*Environment Programme Regional Office
for the Asia Pacific*