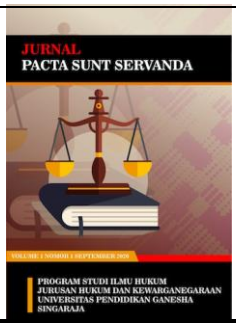
# JURNAL PACTA SUNT SERVANDA

Volume 4 Nomor 1, Maret 2023
p-ISSN: 2723-7435 , e-ISSN: -
Open Access at : https://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/JPSS
*Program Studi Ilmu Hukum*
*Fakultas Hukum dan Ilmu Sosial*
*Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*


# ANALISIS PENGATURAN ENERGI TERBARUKAN DALAM KENDARAAN BERBASIS ELEKTRIK UNTUK MENDUKUNG PERLINDUNGAN LINGKUNGAN (ANALISIS KOMPARATIF ANTARA INDONESIA, BRAZIL, DAN PAKISTAN)


**Fajar Dwi Romadhon, Rahayu Subekti**

*Universitas Sebelas Maret*
*E-mail : fajarramadhan123.fr@gmail.com, rahayusubekti0211@staff.uns.ac.id*



***Info Artikel***

*Masuk: 5 Januari 2023*
*Diterima: 10 Februari 2023*
*Terbit: 1 Maret 2023*

***Keywords:***
*Renewable energy, Electric vehicles, Environmental protection.*



***Abstract***

*This research describes and examines the problems, first how the urgency of regulation of renewable energy in electric-based vehicles to support environmental protection in Indonesia. Second, how is the comparison of renewable energy arrangements related to the development of electricity sources in Indonesia, Brazil and Pakistan. This research is a normative legal research that is prescriptive using a statutory research approach (Statue Approach) and comparative approach (Comparative Approach). Primary data types include primary and secondary legal materials. The data collection technique used was a literature study (library research). The analysis technique used is the syllogistic method which uses a deductive mindset. The results of the study show that, firstly, to overcome the problem of scarcity of energy, renewable energy is present as an innovation and an alternative as an effort to prevent energy scarcity which will impact on the disruption of the stability of living things, therefore to develop the use of renewable energy, especially in the transportation sector, the government issued Presidential Decree No. 55 of 2019 followed by policies related to electricity sources, namely Presidential Decree No. 112 of 2022. Second, when compared to Brazil and Pakistan, Indonesia has more types of renewable energy sources, therefore Indonesia should be able to maximize the use of renewable energy for daily use for the public interest.*



***Kata kunci:***
Energi terbarukan, Kendaraan listrik,



***Abstrak***

Penelitian ini mendeskripsikan dan mengkaji permasalahan, pertama bagaimana urgensi dari pengaturan energi terbarukan dalam kendaraan

Perlindungan lingkungan.

***Corresponding Author:*** *Fajar Dwi Romadhon, e-mail : fajarramadhan123.fr@gmail.com*

berbasis elektrik/listrik untuk mendukung perlindungan lingkungan di Indonesia. Kedua, bagaimana perbandingan pengaturan energi terbarukan terkait pengembangan sumber listrik di Indonesia, Brazil, dan Pakistan. Penelitian ini adalah penelitian hukum normatif bersifat preskriptif dengan menggunakan pendekatan penelitian perundang-undangan (*Statue Approach*) dan pendekatan perbandingan (*Comparative Approach*). Jenis data primer meliputi bahan hukum primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi kepustakaan (*library research*). Teknik analisis yang digunakan adalah metode silogisme yang menggunakan pola pikir deduktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pertama untuk mengatasi masalah kelangkaan terhadap energi, maka energi terbarukan hadir sebagai suatu inovasi dan alternatif sebagai upaya mencegah kelangkaan energi yang akan berdampak pada terganggunya stabilitas kehidupan makhluk hidup, maka dari itu untuk mengembangkan pemanfaatan energi terbarukan khususnya pada sektor transportasi, pemerintah mengeluarkan Perpres No. 55 Tahun 2019 dengan diikuti kebijakan terkait sumber listrik yaitu Perpres No. 112 Tahun 2022. Kedua, jika dibandingkan dengan Brazil dan Pakistan, Indonesia memiliki jenis sumber energi terbarukan lebih banyak, oleh karena itu sudah seharusnya Indonesia dapat memaksimalkan pemanfaatan energi terbarukan untuk dimanfaatkan sehari-hari demi kepentingan umum.

*@Copyright 2023.*

## PENDAHULUAN

Indonesia saat ini masih mengalami pertumbuhan penduduk yang meningkat seiring berjalannya waktu. Begitu juga dengan kebutuhan akan energi terutama untuk transportasi terus meningkat setiap tahunnya. Apalagi dalam hal penggunaan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar fosil (*fossil fueled-based motor vehicle*) semakin bertambah dan membuat kemacetan di jalan-jalan raya perkotaan serta tol. Bahan bakar fosil yang digunakan kendaraan bermotor tersebut berupa minyak bumi adalah energi yang tidak terbarukan. Emisi gas buangan yang dihasilkan dari pembakaran mesin kendaraan bermotor tersebut menyebabkan polusi dan dampak negatif lainnya. Dampak negatif tersebut berpengaruh pada kesehatan dan kesejahteraan manusia serta lingkungan hidup. Terlebih dewasa ini, dikarenakan semakin meningkatnya jumlah populasi masyarakat dan bersamaan dengan meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor yang berbahan dasar fosil membuat menipisnya cadangan bahan bakar fosil serta meningkatkan pemanasan global yang saat ini semakin memburuk. Berdasarkan data statistic perkembangan jumlah kendaraan bermotor tahun 2018-2020, terhitung sejak 2018 jumlah kendaraan bermotor gabungan yaitu mobil penumpang, mobil bis, mobil barang, dan sepeda motor sebesar

126.508.776 unit dan meningkat pada tahun 2019 sebesar 133.617.012 unit, dan pada tahun 2020 terus meningkat menjadi 136.137.451 unit. [1]

Berdasarkan apa yang dikatakan Prof. Emil Salim, penggunaan energi yang rendah karbon diperlukan untuk menggantikan penggunaan energi karbon-intensif guna mencapai pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan ini sebagai bukti kita peduli dengan generasi yang akan datang dan menjamin bahwa mereka akan mendapatkan kesejahteraan dan kemakmuran yang sama atau lebih baik dari pada kita sekarang. Untuk itu, kita harus menekan penggunaan energi tidak terbarukan atau energi fosil, dan mengalihkannya dengan penggunaan energi terbarukan secara berjenjang atau bertahap.[2]

Di Indonesia, saat ini penggunaan sumber energi tidak terbarukan masih menjadi favorit, terutama yang bersumber dari bahan bakar batu bara dan minyak bumi. Jika penggunaan sumber energi tidak terbarukan tersebut terus dilanjutkan, dikhawatirkan Indonesia bisa mengalami defisit energi pada tahun 2046 yang akan datang. Maka diperlukan sumber-sumber energi baru untuk menghilangkan ketergantungan kita terhadap penggunaan sumber energi tidak terbarukan. Pemerintah Indonesia harus memberikan perhatian khusus tentang penggunaan sumber energi baru dan terbarukan tersebut. Karena salah satu upaya untuk mengurangi pemakaian energi fosil adalah dengan penggunaan energi baru dan terbarukan.[3]

Dalam siaran pers yang diadakan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Menteri Arifin menjelaskan, bahwa saat ini Indonesia memiliki kapasitas sumber energi sebanyak 70,96 Giga Watt (GW). Kapasitas sumber energi tersebut terbagi menjadi, 35,36 persen energi berasal dari batu bara; 19,36 persen energi berasal dari gas bumi; 34,38 persen dari minyak bumi, dan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) sebesar 10,9 persen.[4] Dari data tersebut, bisa dibilang kapasitas sumber energi yang berasal dari EBT sudah sesuai dengan yang diharapkan dalam *Blueprint* Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025 yang memastikan tercapainya *energy mix* dengan pembagian: batu bara sebesar 32%, gas bumi sebesar 30%, minyak bumi sebesar 26%, nuklir sebesar 2%, dan sisanya 10 persen untuk EBT.[5]

Dalam berbagai sektor kehidupan seperti industri, komersial, transportasi, rumah tangga, dan lain sebagainya pastinya energi memainkan peran yang sangat penting. Salah satu yang esensial yaitu pada sektor transportasi, karena tidak dapat dipungkiri lagi bahwa tingkat pencemaran udara akibat kendaraan bermotor sudah sangat memprihatinkan. Pencemaran udara tersebut timbul akibat emisi gas buangan kendaraan. Maka dari itu, untuk ketahanan energi serta menjaga

---

[1] BPS, 'Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2018-2020', *Bps.Go.Id*, 2020 <https://www.bps.go.id/indicator/17/57/1/jumlah-kendaraan-bermotor.html> [accessed 9 October 2022].

[2] Lydia Napitupulu, Arianto A Patunru, and Budy Resosudarmo, *Pendahuluan : Emil Salim Dan Pembangunan Berkelanjutan Pendahuluan Emil Salim Dan Pembangunan Berkelanjutan*, 2010.

[3] FAISAL, 'Urgensi Pengaturan Pengembangan Energi Terbarukan Sebagai Wujud Mendukung Ketahanan Energi Nasional', *Ensiklopedia Social Review*, 3 (2021), 18–24 <http://jurnal.ensiklopediaku.org>.

[4] Humas EBTKE, 'Menteri Arifin: Transisi Energi Mutlak Diperlukan', *Ebtke.Esdm.Go.Id*, 2020 <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/10/22/2667/menteri.arifin.transisi.energi.mutlak.diperlukan> [accessed 9 October 2022].

[5] Napitupulu, Patunru, and Resosudarmo.

lingkungan yang sehat dan bebas emisi, sudah seharusnya diterapkan sistem transportasi ramah lingkungan.

Indonesia sebagai salah satu negara yang menandatangani Paris Agreement, harus menaati kesepakatan yang telah dihasilkan dari perjanjian (*Pacta Sunt Servanda*). Maka dari itu, hukum nasional Indonesia harus sejalan dengan ketentuan yang ada pada Paris Agreement. Selanjutnya setelah diratifikasi menjadi hukum nasional, pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional. Kebijakan tersebut ada guna melakukan percepatan dalam hal penyediaan infrastruktur serta pemberian insentif untuk mendukung pengembangan energi terbarukan.[6]

Pemerintah dalam mewujudkan ketahanan energi dan perlindungan lingkungan mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mempercepat pengembangan energi terbarukan. Salah satu kebijakannya yaitu Peraturan Presiden (Perpres) No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (BEV/*battery electric vehicle*). Namun, kebijakan tersebut bisa saja menimbulkan masalah baru dan tidak juga menjadi solusi dalam mewujudkan perlindungan lingkungan dan ketahanan energi jika tidak dibarengi dengan kebijakan yang mengatur mengenai produksi sumber listrik serta kerjasama dengan perusahaan terkait yaitu PLN. Hal tersebut dikarenakan produksi listrik nasional masih didominasi oleh produksi energi listrik yang berasal dari batu bara, yaitu sebesar 61%.[7]

Untuk menjawab permasalahan tentang produksi energi listrik, pemerintah menerbitkan Perpres Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Peraturan Presiden tersebut memprioritaskan pengembangan pembangkit listrik melalui Energi Baru dan Terbarukan (EBT) serta menghentikan PLTU. Namun, terdapat masalah lagi karena pada Pasal 3 (4) Perpres 112 tahun 2022 memberikan kesempatan bagi PLTU untuk bisa beroperasi hingga tahun 2050 dikawasan industri. Hal tersebut berarti sedikit bertolak belakang dengan upaya mencapai transisi energi yang bersih.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis bermaksud untuk mengkajinya dalam sebuah penulisan hukum dengan judul: "Analisis Pengaturan Energi Terbarukan dalam Kendaraan berbasis Elektrik untuk Mendukung Perlindungan Lingkungan (Analisis Komparatif Antara Indonesia, Brazil, dan Pakistan)".

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian hukum normatif bersifat preskriptif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pendekatan penelitian perundang-undangan (*statue Approach*) dan pendekatan perbandingan (*Comparative Approach*). Jenis data primer meliputi bahan hukum primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi kepustakaan

[6] Rahayu Subekti, 'Urgensi Regulasi Kendaraan Listrik Untuk Pengendalian Iklim Dan Penggunaan Energi Terbarukan (Analisis Komparatif Antara Indonesia, China, Dan Amerika Serikat)', *Jurnal Rechtsvinding*, 11 (2022), 435–50.

[7] Diska Putra, Donny Yoesgiantoro, and Suyono Thamrin, 'Kebijakan Ketahanan Energi Berbasis Energi Listrik Pada Bidang Transportasi Guna Mendukung Pertahanan Negara Di Indonesia: Sebuah Kerangka Konseptual', *Nusantara:Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7.3 (2020), 658–72 <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/article/view/2011>.

(*library research*) dilakukan untuk memperoleh landasan teori dengan mengkaji dan mempelajari peraturan perundang-undangan, arsip, buku-buku, laporan, dokumen, dan hasil penelitian lainnya yang bersinggungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Teknik analisis yang digunakan adalah metode silogisme yang menggunakan pola pikir deduktif.[8]

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Urgensi Pengaturan Energi Terbarukan dalam Kendaraan Berbasis Elektrik untuk mendukung Perlindungan Lingkungan di Indonesia

Energi adalah suatu materi yang didapatkan dari sumber daya alam yang memiliki fungsi sebagai pemenuhan kebutuhan makhluk hidup, terkhususkan kebutuhan manusia dalam melaksanakan kegiatannya. Energi digunakan sebagai cara manusia untuk bisa mempertahankan keberadaannya dan bisa meningkatkan kesejahteraan serta kemakmuran hidupnya. Hal tersebut sesuai dengan apa yang disebutkan didalam Undang-Undang Dasar NRI Tahun 1945, pada Pasal 33 (3) yang menyatakan bahwa "Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat".

Manusia dalam memanfaatkan energi lebih cenderung kepada penggunaan energi fosil yang ketersediaannya terbatas. Pemanfaatan atas energi tersebut dilakukan secara terus-menerus sehingga dapat menyebabkan langkanya suatu energi. Untuk mengatasi masalah kelangkaan terhadap energi tersebut diperlukan adanya suatu inovasi dan alternatif untuk mencegah kelangkaan energi yang dapat berdampak pada terganggunya kestabilan kehidupan makhluk hidup, yaitu dengan penggunaan Energi Baru dan Terbarukan (EBT).

*International Energy Agency* (IEA) mendefinisikan Energi Baru dan Terbarukan merupakan energi yang bersumber dari proses alam yang dapat diisi kembali secara terus-menerus serta secara berkelanjutan dapat terus diproduksi, tidak seperti energi berbasis fosil yang harus menunggu waktu hingga jutaan tahun. Energi Baru dan Terbarukan berdasarkan Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 dapat dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama yaitu energi baru, yang dimana sumber dari energi baru ini merupakan macam-macam energi yang hingga saat ini masih belum dipergunakan secara umum oleh manusia serta masih dalam tahap pengembangan teknologi. Bagian kedua yaitu energi terbarukan, yang dimana sumber dari energi terbarukan ini ketersediaannya bisa digunakan secara terus menerus dan digunakan kembali setelah sumber itu digunakan atau dihabiskan. Penggunaan atas Energi Baru dan Terbarukan (EBT) ini bisa mengurangi pencemaran lingkungan serta kerusakan lingkungan sehingga dianggap lebih ramah lingkungan jika dibandingkan dengan energi yang berasal dari fosil atau energy tidak terbarukan. Selain itu, EBT tergolong cukup cepat dalam pemulihan kembali secara alami. Oleh karena itu, EBT ini bila dikelola dengan baik akan menjadi sumber daya energi yang secara alami jumlahnya tidak akan habis serta dapat bersifat berkelanjutan, sehingga EBT dapat disebut juga sebagai energi yang berkelanjutan (*sustainable energy*).[9]

---

[8] Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum Edisi Revisi*, 13th edn (Jakarta: Kencana, 2017).
[9] FAISAL.

Penggunaan sumber energi terbarukan bisa memberikan berbagai macam manfaat. Manfaat tersebut dapat diperoleh karena sumber energi terbarukan adalah sumber energi bersih yang memiliki sedikit dampak negatif jika dibandingkan dengan sumber energi fosil. Jumlah dari energi terbarukan pun tak terhingga serta penggunaannya dapat dilakukan secara berkelanjutan. Hal tersebut membuat sumber energi terbarukan ini bisa kita manfaatkan dalam jangka yang panjang.[10]

Pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia dilaksanakan berdasarkan dengan Asas Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang terdapat dalam UU PPLH. Adapun asas-asas PPLH tersebut tercantum dalam Pasal 2 UU Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, antara lain terdiri dari asas tanggung jawab negara, asas keserasian dan keseimbangan, asas kelestarian dan keberlanjutan, asas keterpaduan, asas kehati-hatian, asas manfaat, asas keadilan, asas keanekaragaman hayati, asas ecoregion, asas pencemar membayar, asas kearifan lokal, asas partisipatif, asas tata kelola pemerintahan yang baik, dan asas otonomi daerah.[11]

Pemerintah dalam mewujudkan ketahanan energi dan perlindungan lingkungan, mengeluarkan kebijakan akan penggunaan alternatif lain di sektor transportasi yaitu dengan pemanfaatan energi terbarukan yaitu energi elektrik atau listrik. Kondisi di Indonesia saat ini sedang mengalami kekurangan bahan bakar fosil, maka dari itu diperlukan kebijakan yang mengatur mengenai perubahan penggunaan bahan bakar fosil menjadi energi terbarukan. Adapun kebijakan yang dibuat pemerintah sesuai dengan kondisi tersebut yaitu Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*battery electric vehicle/BEV)* untuk Transportasi Jalan. Terbitnya kebijakan tersebut merupakan bentuk komitmen pemerintah untuk mengembangkan sistem energi transportasi yang menunjuk pada kebijakan kendaraan berbasis listrik (KBL). Komitmen pemerintah untuk mengadakan peralihan kendaraan konvensional menjadi kendaraan berbasis listrik (KBL) didasari oleh teknologi baru atas energi transportasi untuk mengantisipasi adanya permintaan bahan bakar minyak yang semakin meningkat.[12]

Sektor transportasi di Indonesia pada tahun 2018 menyumbang 28% emisi gas rumah kaca (GRK) yang sebagian besar berasal dari transportasi jalan raya. Namun, untuk mengatasi masalah tersebut sekarang masih terbatas penerapan campuran biofuel. Padahal penerapan kendaraan listrik akan lebih efektif dalam pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK). Pemerintah Indonesia sendiri sudah menargetkan mengenai kendaraan berbasis listrik pada tahun 2030 mendatang sebesar 13 juta kendaraan listrik roda dua dan 2 juta kendaraan listrik roda empat.[13]

Sudah banyak negara yang menerapkan kendaaraan listrik untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil serta mengurangi emisi gas rumah

[10] Sahid Yudhakusuma Kalpikajati and Sapto Hermawan, 'Hambatan Penerapan Kebijakan Energi Terbarukan Di Indonesia', *Batulis Civil Law Review*, 3.2 (2022), 187 <https://doi.org/10.47268/ballrev.v3i2.1012>.
[11] FAISAL.
[12] Putra, Yoesgiantoro, and Thamrin.
[13] Subekti.

kaca, sehingga penggunaan kendaraan listrik ini bukanlah hal yang asing lagi. Dalam hal ini, kendaraan listrik yang digunakan sebagai angkutan umum atau transportasi umum, seperti contoh taksi listrik dan bus listrik memiliki dampak positif yang lebih besar dalam hal polusi, kebisingan, bahan bakar, ekonomi perkotaan, dan peran mendasar untuk perkembangan mobilitas perkotaan yang lebih berkelanjutan.

Terbitnya Perpres No. 55/2019 tentang Percepatan Program Berbasis Baterai untuk Transportasi Jalan tersebut menjadi tanda bahwa pemerintah berkomitmen dalam mengembangkan transportasi menggunakan sistem energi terbarukan yang mengarah pada kebijakan kendaraan berbasis listrik (KBL). Dasar dari komitmen yang mengubah kendaraan konvensional ke KBL tersebut dikarenakan oleh perkembangan teknologi baru atas energi transportasi untuk menanggulangi permintaan bahan bakar minyak yang semakin lama semakin meningkat.[14]

Adanya kebijakan mengenai kendaraan listrik menuai pro kontra dalam masyarakat bahkan sebelum Perpres No. 55/2019 ditandatangani. Bagi pihak yang pro atau mendukung kebijakan pemerintah terkait kebijakan kendaraan listrik, ditetapkannya Perpres No. 55/2019 mendapatkan apresiasi atas segala manfaat yang akan didatangkan. Salah satu yang terpenting adalah menurunkan angka polusi di jalan raya, terutama kota-kota besar. Manfaat lainnya adalah program ini bisa menyelamatkan devisa negara karena menurunnya impor BBM dan mengurangi emisi karbon. Hal ini juga tidak lepas dari tujuan awal adanya kebijakan kendaraan listrik yaitu guna menanggulangi dan mengurangi dampak pemanasan global nantinya. Sedangkan bagi pihak kontra, kebijakan pemerintah terkait kendaraan listrik ini apalagi dengan ditetapkannya Perpres No. 55/2019, dirasa terlalu terburu buru. Masyarakat kontra merasa bahwa beranggapan program pemerintah ini tidak memiliki pemikiran dan perencanaan yang kurang matang. Bahkan muncul kecurigaan, kebijakan yang diambil merupakan desakan dari produsen otomotif asing yang sudah mapan saat ini. Dengan kata lain, produsen asing itu berharap ada kebijakan yang memberikan mereka ruang untuk memasarkan produk mobil ramah lingkungan atau mobil beremisi rendah.[15]

Dengan dikeluarkannya kebijakan Perpres No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai untuk Transportasi Jalan, bukan berarti permasalahan yang ada terselesaikan atau bisa dibilang kebijakan tersebut bisa menimbulkan masalah baru dan tidak menjadi solusi dalam mewujudkan ketahanan energi dan perlindungan lingkungan. Hal tersebut terjadi bila tidak diiringi dengan kebijakan terkait dengan produksi sumber listrik dan juga kerjasama dengan pihak terkait yaitu PLN. Produksi energi listrik yang menggunakan batu bara sendiri mencapai 61% dari total produksi listrik nasional pada tahun 2019.[16] Itu berarti penggunaan kendaraan listrik tidak menjadi solusi yang tepat untuk mengurangi penggunaan energi yang bersumber

[14] Mochammad Aziz and others, 'Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik', *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22.1 (2020), 45 <https://doi.org/10.24912/tesla.v22i1.7898>.

[15] Tri Adi Barratut Taqiyyah Rafie, 'Memasuki Era Mobil Listrik', *Analisis.Kontan.Co.Id*, 2019 <https://analisis.kontan.co.id/news/memasuki-era-mobil-listrik> [accessed 10 January 2023].

[16] Putra, Yoesgiantoro, and Thamrin.

dari fosil, karena untuk produksi listrik itu sendiri masih menggunakan energi fosil.

Untuk menjawab permasalahan tentang produksi energi listrik, selanjutnya pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Perpres tersebut memprioritaskan pengembangan pembangkit listrik melalui Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dan menghentikan PLTU. Namun penghentian PLTU tersebut tidak dilakukan dalam waktu yang dekat. Menurut Pasal 3 angka 4 Perpres tersebut, diberikan ruang bagi PLTU untuk beroperasi sampai dengan tahun 2050 dikawasan industri. Hal tersebut berarti sedikit bertolak belakang dengan upaya mencapai transisi energi yang bersih. Pemerintah seharusnya bisa tegas untuk mengatasi masalah tersebut dalam waktu yang lebih singkat.

**Perbandingan Pengaturan Energi Terbarukan Terkait Pengembangan Sumber Listrik di Indonesia, Brazil, dan Pakistan**

Gagasan tentang Energi terbarukan ada dengan berdasarkan penggunaan energi hijau yang ramah lingkungan serta ketersediaannya yang tak terbatas dan terjangkau bagi masyarakat. Jika dilihat dari kekayaan alam yang ada di Indonesia, sumber energi terbarukan dapat diklasifikasikan menjadi lima yaitu energi surya, energi air, energi angin, bioenergi, dan panas bumi. Energi surya dimanfaatkan masyarakat secara tradisional seperti mengeringkan hasil panen petani ataupun ikan dari hasil tangkapan nelayan, selain itu dengan perkembangan teknologi dapat digunakan sebagai pembangkit listrik. Energi air dapat dimanfaatkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan juga Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). Energi angin melalui konversi energi kinetik yang ada pada kincir angin juga dapat menghasilkan energi listrik atau biasanya disebut Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Selanjutnya bioenergi, dimana energi dihasilkan dari pengolahan sumber daya hayati atau material, bisa berasal dari hewan maupun tanaman (biomassa) yang nantinya dapat untuk memproduksi bahan bakar kendaraan dan juga bisa menghasilkan listrik. Terakhir panas bumi yang dapat dimanfaatkan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP). Dari kelima sumber energi terbarukan tersebut, semuanya bisa menjadi sumber energi listrik yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan sehari-hari.

Di Indonesia, pengaturan terkait penyediaan tenaga listrik dapat merujuk pada Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan. Dilihat dari undang-undang tersebut, usaha penyediaan tenaga listrik di Indonesia dikuasai oleh negara yang mana penyelenggaraannya dilakukan oleh pemerintah dan pemerintah daerah yang dilandaskan prinsip otonomi daerah. Hal tersebut sejalan dengan Pasal 33 ayat 2 UUD 1945 dan sebagai bentuk akomodasi dari putusan Mahkamah Konstitusi yang mengamanatkan agar usaha penyediaan tenaga listrik dikuasai oleh Negara. Mahkamah Konstitusi juga memutuskan untuk memberikan amanat terhadap BUMN sebagai pihak yang diberikan prioritas. Prioritas utama (*first right of refusal*) tersebut diberikan kepada BUMN dalam hal ini kepada PT.PLN (Persero), dimana PT. PLN ini merupakan satu-satunya BUMN yang beroperasi di bidang ketenagalistrikan. Namun, sebenarnya pengusahaan ketenagalistrikan dapat dilakukan oleh swasta maupun BUMN karena PT. PLN ini hanya menguasai perantara dari penjual kepada konsumen. Dari UU

Ketenagalistrikan tersebut membagi usaha di bidang ketenagalistrikan menjadi 2 bagian, yaitu usaha penyediaan tenaga listrik yang dapat dilakukan untuk kepentingan umum maupun kepentingan sendiri, dan yang kedua usaha penunjang listrik seperti memberikan konsutasi, jasa instalasi asset dalam ketenagalistrikan, pengoperasian, pengembangan, pemeriksaan, penelitian, pengujian pendidikan maupun pelatihan, pembangunan, bahkan hingga sertifikasi peralatan terkait ketenagalistrikan.[17]

Dalam hal pengembangan pembangkit listrik dari sumber energi fosil maupun EBT merupakan tanggung jawab PT. PLN (Persero) termasuk penyediaan tenaga listrik dari hulu sampai ke hilir. Rencana pengembangan pembangkit berbasis EBT dapat dilihat pada tabel 1 berikut.[18]

**Tabel 1.**

Rencana Pengembangan EBT

| No | Pembangkit EBT | Kap. | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PLTA | MW | 154 | 326 | 755 | - | 182 | 1484 | 3047 | 129 | 466 | 1467 | 8010 |
| 2 | Panas Bumi | MW | 190 | 151 | 147 | 455 | 245 | 415 | 2759 | 45 | 145 | 55 | 4607 |
| 3 | PLTM | MW | 140 | 39 | 479 | 200 | 168 | 232 | 27 | 20 | 20 | 10 | 1335 |
| 4 | Angin | MW | - | - | 30 | 360 | 260 | 50 | 150 | - | - | 5 | 855 |
| 5 | PLTS | MWp | 63 | 78 | 219 | 129 | 160 | 4 | 250 | - | 2 | 2 | 907 |
| 6 | Laut | MW | - | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| 7 | PLT Biomassa/Sampah | MW | 12 | 139 | 60 | 357 | 50 | 103 | 19 | 5 | 15 | 35 | 795 |
| 8 | Biofuel | Ribu KL | 520 | 487 | 290 | 167 | 151 | 146 | 154 | 159 | 166 | 175 | 2415 |
| Total | | MW. | 560 | 933 | 1697 | 1501 | 1065 | 2287 | 6251 | 199 | 648 | 1574 | 16715 |

Sumber: Keputusan Menteri ESDM No. 39K/20/MEM/2018 tentang Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik PT. PLN (Persero) 2019-2028.

Selanjutnya terkait dengan pengaturan usaha penyediaan tenaga listrik di Indonesia sendiri sekarang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Perpres tersebut mengatur tentang perjanjian jual beli tenaga listrik (PJBL) yang merupakan perjanjian jual beli tenaga listrik antara pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik atau pemegang izin operasi dengan PT. PLN (Persero). Selain itu, diatur juga pemanfaatan *excess power* yaitu sumber energi yang berlebih dan tidak terpakai maka akan terbuang. Melalui perpres tersebut,

[17] Rayhan Fiqi Fansuri Malvin Jati Kuncara Alam, 'Kerja Sama Operasi Penyediaan Listrik Di Indonesia Bagian Timur: Harapan Dan Hambatan', *CONSTITUTUM Jurnal Ilmiah Hukum*, 1.1 (2022), 86–99.
[18] Handoko Bayu and Jaka Windarta, 'Tinjauan Kebijakan Dan Regulasi Pengembangan PLTS Di Indonesia', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2.3 (2021), 123–32 <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.10043>.

penjualan *excess power* dibatasi atas Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), Pembangkit Listrik Tenaga Biomasa (PLTBm), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), atau Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg).[19]

Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik merupakan komitmen dari pemerintah untuk mencapai target *Net Zero Emission* (NZE). Dengan terbitnya perpres tersebut, merupakan awal dari era pembangunan pembangkit listrik yang rendah emisi dan ramah lingkungan. Hal tersebut sejalan dengan dilarangnya pembangunan PLTU baru, dimana PLTU masih menggunakan energi fosil yaitu batubara yang tidak ramah lingkungan. Meskipun pembuatan PLTU baru sudah dilarang, PLTU yang sudah ada dan berjalan masih diberikan kesempatan beroperasi sampai dengan tahun 2050. Hal ini berarti masih akan ada pembangkit listrik yang tidak ramah lingkungan sampai dengan tahun 2050.[20]

Beralih ke salah satu negara di benua Amerika yang menjadi salah satu negara dengan program-program pengembangan energi terbarukan tertua di dunia, yaitu Brasil. Pengembangan energi terbarukan di Brasil terbilang berhasil khususnya pada sektor biofuel. Keberhasilan tersebut tidak lepas dari kelembagaan pendukung dan kerangka kebijakan politik yang berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap sektor biofuel seperti kebijakan yang mengatur secara khusus tentang agroindustri, etanol, dan biodiesel. Penggunaan produk turunan dari etanol dan biodiesel untuk sumber energi semakin berkembang setelah dikeluarkannya UU Nomer 10438 Tahun 2002 tentang Paket Insentif Nasional untuk Pengembangan Sumber Listrik Alternatif (*Programa de Incentivo a Fontes Alternativas de Energia Electrica* (PROINFA)). Melalui kebijakan tersebut, penggunaan ampas tebu sebagai sumber energi terbarukan untuk listrik melalui pola kogenerasi.[21]

Kebijakan PROINFA yang dilakukan oleh Brasil memiliki dua fase. Fase pertama kebijakan tersebut lebih difokuskan pada peningkatan teknologi terbarukan, khususnya untuk energi angin, biomassa, dan mikrohidro melalui subsidi dan insentif. Subsidi tersebut didanai dengan dana Pengembangan Energi (*Energy Development Account*). Pengelolaan dana tersebut didukung oleh Bank Pembangunan Nasional Brasil (BNDES) yang menyediakan kredit khusus UMKM untuk proyek-proyek energi terbarukan (sampai 70 persen dari modal pembiayaan, di luar akuisisi lahan, serta barang dan jasa yang diimpor) dengan suku bunga yang kompetitif meskipun selama konstruksi tidak dikenakan bunga. Dengan begitu, PROINFA berhasil menghasilkan listrik energi terbarukan sebesar 3300 MW pada tahun 2007, termasuk tenaga angin, kogenerasi biomassa, dan mikrohidro. Fase pertama dapat diselesaikan pada tahun 2005 dengan produksi listrik sebesar 3300 MW yang terdiri dari 1266 MW mikrohidro, 655 MW biomassa, dan 1379 MW tenaga angin. Setelah fase pertama tercapai, selanjutnya

[19] Malvin Jati Kuncara Alam.

[20] Nabila Putri Zahira and Dening Putri Fadillah, 'Pemerintah Indonesia Menuju Target Net Zero Emission ( Nze ) Tahun 2060 Dengan Variable Renewable Energy ( Vre ) Di Indonesia', 2.2 (2022), 114–19.

[21] Lukman Adam Yuni Sudarwati, Hariyadi, T. Ade Surya, Izzaty, Achmad Wirabrata, *Energi Terbarukan Di Indonesia: Keragaan Pengembangan Dan Perspektif Kebijakan*, ed. by APU Prof. Dr. I Wayan Rusastra (P3DI Setjen DPR Republik Indonesia dan Azza Grafika, 2014).

di fase kedua lebih difokuskan untuk meningkatkan andil sumber energi terbarukan sampai dengan 10 persen dari tingkat konsumsi energi nasional.[22]

Beralih kembali ke Benua Asia, tepatnya negara pada Asia Selatan, yaitu Pakistan. Pakistan terdaftar di antara negara-negara yang menghadapi kekurangan energi. Akses ke listrik ternyata tidak mungkin dilakukan oleh kurang dari setengah populasi negara; sedangkan, mayoritas penduduk pedesaan tidak memiliki atau memiliki akses listrik yang buruk. Upaya untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil melalui peningkatan persentase energi terbarukan dalam kerangka pasokan energi sejauh ini hanya mencapai sedikit pencapaian. Pakistan bergantung pada bahan bakar fosil sebagai sumber utamanya untuk memenuhi kekurangan energi. Meskipun sebuah proses telah dimulai untuk menuju opsi terbarukan, namun keseluruhan mekanisme masih dalam tahap pengembangan. Pemerintah Pakistan memperkenalkan kebijakan energi terbarukan pertamanya untuk mempromosikan adopsi Renewable Energy Technologies (RET) pada tahun 2006. Tujuan dari kebijakan ini adalah untuk mengubah bauran energi negara dari konvensional ke sumber alternatif dengan memanfaatkan sumber terbarukan asli dan meningkatkan kesadaran di publik umumnya. Sebaliknya, kebijakan ini mengalami sejumlah tantangan dan mencapai keberhasilan parsial. Jenis tantangan dan masalah yang dihadapi oleh kebijakan ini harus diisolasi dan ditangani dengan cara yang tepat, membuka jalan ke depan untuk masa depan hijau yang berkelanjutan dari energi terbarukan di Pakistan.[23]

Kebijakan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Pembangkit Listrik diluncurkan oleh AEDB (*Alternative Energy Development Board*) pada tahun 2006. Kebijakan tersebut adalah yang pertama dari jenisnya yang ditujukan murni untuk mendukung dan mengembangkan proyek-proyek yang berkaitan dengan energi terbarukan. Tujuan di balik kebijakan ini adalah agar teknologi energi terbarukan dapat memasok dan memfasilitasi 10% dari pertumbuhan permintaan energi negara pada tahun 2015. Kebijakan ini secara eksklusif menekankan pada proyek energi angin, matahari, dan hidro tingkat mikro. Ciri-ciri kebijakan tersebut antara lain:

a. Tingkatkan proses penerapan teknologi energi terbarukan dan dengan melakukan ini akan sangat meningkatkan bauran pasokan energi dan juga meningkatkan pasokan energi yang tidak pernah terputus.
b. Memfasilitasi dan mendukung investasi dari sektor swasta dalam RET melalui insentif dan mengadopsi strategi pasar yang komprehensif untuk pasar energi terbarukan.
c. Membangun langkah-langkah yang kuat untuk memobilisasi strategi investasi dan juga secara sistematis membantu pengembangan fasilitas manufaktur RET lokal. Fasilitas ini tidak hanya menurunkan biaya tetapi juga menciptakan lapangan kerja dan mengembangkan keterampilan teknis di tingkat rumah tangga.

[22] Yuni Sudarwati, Hariyadi, T. Ade Surya, Izzaty, Achmad Wirabrata.
[23] Usman Zafar and others, 'An Overview of Implemented Renewable Energy Policy of Pakistan', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82.May 2016 (2018), 654–65 <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.034>.

d. Mengambil tindakan tegas untuk meningkatkan konsumsi energi per kapita dan menawarkan kesejahteraan sosial, secara eksklusif di tempat-tempat yang jauh dan belum berkembang di mana kemiskinan dapat dikurangi dan ketergantungan pada penggunaan biomassa juga dapat dikurangi. Proses ini juga mendukung perlindungan kesadaran lingkungan.

Di Indonesia, pengembangan teknologi energi terbarukan terkhususkan pada lima energi yaitu energi surya, energi air, energi angin, bioenergi, dan panas bumi. Di Brazil, pengembangan teknologi energi terbarukan terkhususkan pada tiga energi yaitu energi angin, biomassa, dan mikrohidro. Sedangkan di Pakistan pengembangan teknologi energi terbarukan terkhususkan pada tiga energi yaitu energi angin, matahari, dan hidro tingkat mikro.

Berbeda dengan Brazil dan Pakistan yang memiliki kekayaan alam terbatas, dengan kekayaan alam yang melimpah, Indonesia seharusnya bisa memaksimalkan pemanfaatan energi terbarukan serta mengembangkannya sehingga dapat mengurangi penggunaan energi fosil yang tidak ramah lingkungan. Memaksimalkan pemanfaatan energi terbarukan tentunya diimbangi dengan adanya kebijakan yang benar-benar fokus mengatur pengembangan energi terbarukan untuk kepentingan bersama. Kebijakan tersebut selain mengatur pengembangan teknologi terbarukan, juga harus diiringi dengan bagaimana membuat iklim investasi kondusif untuk para investor. Hal tersebut perlu diperhatikan mengingat dana untuk pengembangan teknologi terbarukan tidak sedikit dan dana yang dimiliki Indonesia terbatas, sehingga diperlukan adanya investor.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Penggunaan atas energi tidak terbarukan atau energi fosil yang dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan langkanya suatu energi serta membahayakan lingkungan. Untuk mengatasi masalah kelangkaan terhadap energi tersebut, maka energi terbarukan hadir sebagai suatu inovasi dan alternatif sebagai upaya mencegah kelangkaan energi yang akan berdampak pada terganggunya stabilitas kehidupan makhluk hidup. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi bersih yang memiliki sedikit dampak negatif jika dibandingkan dengan sumber energi fosil. Jumlah dari energi terbarukan pun tak terbatas serta pemanfaatan dan penggunaannya dapat dilakukan secara berkelanjutan. Hal tersebut lah yang membuat sumber energi terbarukan ini dapat kita manfaatkan dalam jangka yang panjang. Pemerintah dalam mewujudkan ketahanan energi dan perlindungan lingkungan, mengeluarkan kebijakan untuk menggunakan alternatif lain di bidang transportasi yaitu dengan menggunakan energi listrik. Kebijakan tersebut yaitu Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*battery electric vehicle/BEV)* untuk Transportasi Jalan. Namun, kebijakan tersebut juga harus diiringi dengan kebijakan terkait sumber listrik. Untuk menjawab permasalahan tentang produksi energi listrik atau sumber listrik, selanjutnya pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik.

Jika dibandingkan dengan Brazil dan Pakistan, Indonesia memiliki jenis sumber energi terbarukan lebih banyak. Di Indonesia, pengembangan teknologi energi terbarukan terkhususkan pada lima energi yaitu energi surya, energi air, energi angin, bioenergi, dan panas bumi. Kebijakan yang dilakukan oleh Brazil dan Pakistan, fokus pertama kedua negara tersebut dalam mengembangkan energi terbarukan yaitu dengan membangun serta meningkatkan teknologi energi terbarukan. Dengan meningkatkan pengembangan teknologi terbarukan, harapannya dapat mengangkat pasokan energi terbarukan sehingga kebutuhan akan energi dapat terpenuhi dan mengurangi penggunaan energi fosil. Meskipun fokus pertama kebijakan Brazil dan Pakistan bisa dianggap sejalan, namun terdapat perbedaan dalam penggunaan energi terbarukan di Brazil dan Pakistan. Jika Brazil masih mengembangkan dan meningkatkan teknologi kogenerasi biomassa, namun Pakistan sebaliknya mengambil tindakan tegas untuk mengurangi ketergantungan penggunaan biomassa. Pengurangan penggunaan biomassa tersebut juga sebagai bentuk untuk mendukung perlindungan lingkungan.

## SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah yang pertama, bagi Pemerintah, perlunya mempercepat pengesahan RUU Energi Baru dan Energi Terbarukan sebagai salah satu pilar utama dalam mengembangkan energi baru terbarukan di Indonesia. Perlunya membuat kebijakan terkait percepatan penggunaan energi terbarukan yang jelas untuk kepentingan umum, bukan kepentingan beberapa orang saja. Kebijakan terkait EBT juga perlu memperhatikan asas perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sesuai dengan UU PPLH. Selain itu perlu juga adanya aturan mengenai investasi di sektor EBT ini. Pengaturan tersebut diperlukan untuk menarik minat investor asing agar menanamkan uangnya untuk pengembangan EBT di Indonesia.

Kedua, bagi masyarakat Indonesia (terkhusus yang membaca penelitian ini), perlunya kesadaran dari dalam diri masing-masing untuk bisa mengurangi penggunaan energi tidak terbarukan atau fosil dan menggantikannya dengan energi terbarukan. Misalnya dalam sektor kendaraan, masyarakat bisa mengurangi emisi kendaraan dengan meminimalisir penggunaan kendaraan pribadi dalam mobilitas sehari-hari. Masyarakat bisa menggunakan kendaraan umum yang disediakan pemerintah, seperti bus ataupun kereta. Lebih bagus lagi menggunakan kendaraan umum yang sudah berbasis listrik, seperti Kereta Rel Listrik (KRL) yang sudah tersedia di beberapa kota besar di Indonesia (khususnya pulau Jawa).

## DAFTAR RUJUKAN

Aziz, Mochammad, Yosua Marcellino, Intan Agnita Rizki, Sri Anwar Ikhwanuddin, and Joni Welman Simatupang, 'Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik', *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22.1 (2020), 45 <https://doi.org/10.24912/tesla.v22i1.7898>

Barratut Taqiyyah Rafie, Tri Adi, 'Memasuki Era Mobil Listrik', *Analisis.Kontan.Co.Id*, 2019 <https://analisis.kontan.co.id/news/memasuki-era-mobil-listrik> [accessed 10 January 2023]

Bayu, Handoko, and Jaka Windarta, 'Tinjauan Kebijakan Dan Regulasi Pengembangan PLTS Di Indonesia', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2.3 (2021), 123–32 <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.10043>

BPS, 'Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit), 2018-2020', *Bps.Go.Id*, 2020 <https://www.bps.go.id/indicator/17/57/1/jumlah-kendaraan-bermotor.html> [accessed 9 October 2022]

FAISAL, 'Urgensi Pengaturan Pengembangan Energi Terbarukan Sebagai Wujud Mendukung Ketahanan Energi Nasional', *Ensiklopedia Social Review*, 3 (2021), 18–24 <http://jurnal.ensiklopediaku.org>

Humas EBTKE, 'Menteri Arifin: Transisi Energi Mutlak Diperlukan', *Ebtke.Esdm.Go.Id*, 2020 <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/10/22/2667/menteri.arifin.transisi.energi.mutlak.diperlukan> [accessed 9 October 2022]

Kalpikajati, Sahid Yudhakusuma, and Sapto Hermawan, 'Hambatan Penerapan Kebijakan Energi Terbarukan Di Indonesia', *Batulis Civil Law Review*, 3.2 (2022), 187 <https://doi.org/10.47268/ballrev.v3i2.1012>

Malvin Jati Kuncara Alam, Rayhan Fiqi Fansuri, 'Kerja Sama Operasi Penyediaan Listrik Di Indonesia Bagian Timur: Harapan Dan Hambatan', *CONSTITUTUM Jurnal Ilmiah Hukum*, 1.1 (2022), 86–99

Marzuki, Peter Mahmud, *Penelitian Hukum Edisi Revisi*, 13th edn (Jakarta: Kencana, 2017)

Napitupulu, Lydia, Arianto A Patunru, and Budy Resosudarmo, *Pendahuluan : Emil Salim Dan Pembangunan Berkelanjutan Pendahuluan Emil Salim Dan Pembangunan Berkelanjutan*, 2010

Putra, Diska, Donny Yoesgiantoro, and Suyono Thamrin, 'Kebijakan Ketahanan Energi Berbasis Energi Listrik Pada Bidang Transportasi Guna Mendukung Pertahanan Negara Di Indonesia: Sebuah Kerangka Konseptual', *Nusantara:Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7.3 (2020), 658–72 <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/article/view/2011>

Subekti, Rahayu, 'Urgensi Regulasi Kendaraan Listrik Untuk Pengendalian Iklim Dan Penggunaan Energi Terbarukan (Analisis Komparatif Antara Indonesia, China, Dan Amerika Serikat)', *Jurnal Rechtsvinding*, 11 (2022), 435–50

Yuni Sudarwati, Hariyadi, T. Ade Surya, Izzaty, Achmad Wirabrata, Lukman Adam, *Energi Terbarukan Di Indonesia: Keragaan Pengembangan Dan Perspektif Kebijakan*, ed. by APU Prof. Dr. I Wayan Rusastra (P3DI Setjen DPR Republik Indonesia dan Azza Grafika, 2014)

Zafar, Usman, Tanzeel Ur Rashid, Azhar Abbas Khosa, M. Shahid Khalil, and Muhammad Rahid, 'An Overview of Implemented Renewable Energy Policy of Pakistan', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82.May 2016 (2018), 654–65 <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.034>

Zahira, Nabila Putri, and Dening Putri Fadillah, 'Pemerintah Indonesia Menuju Target Net Zero Emission ( Nze ) Tahun 2060 Dengan Variable Renewable Energy ( Vre ) Di Indonesia', 2.2 (2022), 114–19