



Fakta vs Komitmen: Rintangan Indonesia Menyambut Perwujudan Net Zero Emission 2060 di Tengah Pembangunan PLTU Suralaya

Facts vs. Commitments: Indonesia's Obstacles to Welcoming the Realization of Net Zero Emission 2060 Amid the Construction of the Suralaya PLTU

Zahra Rachmania¹, Ladya Auqilla², Feby Dwimala Natasya³, Adhepya Aulia

Rahmaputri⁴

1111220157@untirta.ac.id¹, 1111220159@untirta.ac.id², 1111220163@untirta.ac.id³,

1111220232@untirta.ac.id⁴

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Info Article

| **Submitted:** 17 November 2024 | **Revised:** 9 April 2025 | **Accepted:** 9 April 2025

How to cite: Erika Rahma Amalia, etc., "Fakta vs Komitmen: Rintangan Indonesia Menyambut Perwujudan Net Zero Emission 2060 di Tengah Pembangunan PLTU Suralaya", *Nature : Jurnal Lingkungan dan Kelautan Internasional*, Vol. 1 No. 1, May, 2025, P. 78-100.

ABSTRACT

The worsening climate change poses a significant challenge for countries around the world, including Indonesia. Rising temperatures, changing rainfall patterns, and increased frequency of natural disasters threaten environmental sustainability and the well-being of communities. This paper aims to explore the current state of climate change in Indonesia and the government's efforts to achieve the Net Zero Emission target by 2060, as well as the impact of the Suralaya Coal-Fired Power Plant (PLTU). This research employs a normative-empirical method to analyze existing policies and regulations, as well as empirical data related to carbon emissions from the Suralaya power plant, which operates using coal. The results indicate that despite various initiatives, the negative impact of the Suralaya power plant on carbon emissions requires serious attention. Stricter enforcement of regulations and a transition to renewable energy should be prioritized to achieve sustainability targets and reduce the risks posed by climate change.

Keyword: Suralaya PLTU, climate change, Net Zero Emission 2060, Indonesia

ABSTRAK

Perubahan iklim yang semakin parah menjadi tantangan signifikan bagi negara-negara di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Kenaikan suhu, perubahan pola curah hujan, dan peningkatan frekuensi bencana alam mengancam keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Makalah ini bertujuan untuk mengeksplorasi keadaan perubahan iklim terkini di Indonesia dan upaya pemerintah dalam mencapai target Net Zero Emission pada tahun 2060, serta dampak dari pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Suralaya. Penelitian ini menggunakan metode normatif-empirik untuk menganalisis kebijakan dan regulasi yang ada, serta data empiris terkait emisi karbon dari PLTU Suralaya yang beroperasi dengan batu bara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun ada berbagai inisiatif, dampak negatif dari PLTU Suralaya terhadap emisi karbon perlu menjadi perhatian serius. Penegakan regulasi yang lebih ketat dan transisi ke energi terbarukan harus menjadi prioritas demi mencapai target keberlanjutan dan mengurangi resiko yang dihadapi akibat perubahan iklim.

Kata Kunci: PLTU Suralaya, Perubahan Iklim, Net Zero Emission 2060, Indonesia.



Pendahuluan

Isu pemanasan global merupakan salah satu isu yang sedang terjadi saat ini dan telah ada sejak beberapa dekade yang lalu. Fenomena alam berupa peningkatan suhu bumi dalam skala dunia dikenal sebagai pemanasan global. Perubahan iklim dan pemanasan global tidak hanya berdampak pada satu negara saja, tetapi juga seluruh dunia, termasuk Indonesia. Indonesia termasuk negara yang sangat luas dengan banyak pulau serta lautan. Luasnya wilayah perairan Indonesia dapat memberikan dampak terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Indonesia terbilang cukup pesat dalam mengalami perubahan¹.

Dibandingkan dengan Skenario Kebijakan Pemerintah, CCUS bertanggung jawab atas hampir 10% dari penurunan emisi kumulatif dalam Skenario Pembangunan Berkelanjutan IEA, yang menyerukan agar emisi CO₂ global dari sektor energi mencapai nol secara neto pada tahun 2060. Seiring dengan kemajuan teknologi, penurunan biaya, dan opsi pengurangan yang lebih murah di beberapa industri, kontribusi CCUS akan terus meningkat dari waktu ke waktu².

Berdasarkan, Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC) untuk menjaga kenaikan temperatur secara global hingga 1,5°C di atas Tingkat era pra-industri pada tahun 2060 sesuai dengan Perjanjian Paris. Dunia harus mengurangi emisi CO₂ hingga mencapai Net Zero Emission (NZE) untuk mencapai tujuan ini. Untuk mencapai target tersebut, dunia harus mengurangi emisi CO₂ hingga mencapai Net Zero Emission (NZE)³.

Tujuan Perjanjian Iklim Paris untuk menjaga kenaikan suhu jauh di bawah 2 derajat Celcius - idealnya di bawah 1,5 derajat Celcius - saat ini belum dapat dicapai oleh negara manapun. Target Rencana Iklim Nasional (NDC) saat ini sesuai dengan pemanasan sekitar 3,2 derajat Celcius pada abad ini. Menurut penelitian, kecuali jika emisi mencapai puncaknya pada tahun 2025, pemanasan global tidak dapat dipertahankan pada 1,5 derajat Celcius. Pada awal tahun 2060-an, emisi CO₂ nol bersih global juga harus dicapai. Perkembangan ini disebabkan oleh keinginan dan gaya hidup manusia serta penggunaan teknologi yang meluas. Peningkatan suhu

¹ Silfia Ainurrohmah and Sudarti Sudarti, 'Analisis Perubahan Iklim Dan Global Warming Yang Terjadi Sebagai Fase Kritis', *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3.3 (2022), p. 1, doi:10.22373/p-jpft.v3i3.13359.

² 'CCUS in the Transition to Net-Zero Emissions', *International Energy Agency* <<https://www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions/ccus-in-the-transition-to-net-zero-emissions>> [accessed 10 November 2024].

³ Examiner Markus Aminius Gielbert; Widodo Wahyu Purwanto, supervisor; Dedi Priadi, examiner; Romadhani Ardi, 'Dekarbonisasi Sistem Energi Indonesia Menuju Net Zero Emission 2060 = Decarbonization of Indonesia's Energy System towards Net Zero Emission 2060', 2023.

dapat diakibatkan oleh pilihan gaya hidup manusia dan tindakan yang berbahaya bagi lingkungan⁴.

Sistem energi yang lebih ramah lingkungan harus menggantikan sistem energi yang ada saat ini untuk memperoleh keseimbangan antara kegiatan manusia dan tatanan alam. Jejak karbon merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengurangan emisi karbon atau gas yang dihasilkan dari berbagai kegiatan manusia dari waktu ke waktu. Kekeringan, pergeseran produksi rantai makanan, cuaca buruk, pergeseran produksi rantai makanan, hilangnya pasokan air bersih dan berbagai bencana alam lainnya adalah konsekuensi dari jejak karbon yang kita ciptakan. Sejumlah negara termasuk Indonesia, telah menerbitkan peraturan baru terkait pasokan listrik untuk program NZE.

Salah satu dari banyak faktor yang berkontribusi terhadap perubahan iklim di Indonesia adalah polusi udara dari emisi karbon dioksida. Oleh karena itu, Indonesia bertekad untuk mencapai Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060. Sayangnya, tingkat polusi udara yang tinggi di Indonesia menempatkan Indonesia sebagai negara dengan tingkat polusi tertinggi kesembilan di dunia. Hal ini dikarenakan kondisi alam dan geografis Indonesia yang dikenal sebagai paru-paru dunia merupakan sumber polusi terbesar di dunia. Pencemaran udara itu sendiri merupakan hasil dari perilaku manusia yang memiliki dampak yang tidak disengaja terhadap lingkungan. Salah satu kegiatan tersebut adalah kegiatan industri, yang dipicu oleh permintaan energi listrik dan kemudian menghasilkan emisi gas.

Polusi udara adalah masalah yang terus berlanjut dan menuntut upaya besar dari semua pemangku kepentingan, termasuk masyarakat, diri kita sendiri, dan pembuatan kebijakan negara melalui pemerintah. perlunya meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan, termasuk mengawasi kualitas udara. UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang mengatur tanggung jawab masyarakat dalam menghindari dan mengatur pencemaran udara mendukung hal ini.

Mengurangi emisi karbon dioksida (CO₂), terutama yang disebabkan oleh penemuan dan eksploitasi sumber energi dari pembangkit listrik tenaga uap, merupakan upaya untuk menjaga fungsi lingkungan. Dalam hal ini, pemerintah ingin mengendalikan pembakaran bersama dan pembayaran pajak karbon. Dalam bukunya Hukum Lingkungan (2020), M. Sholichin berpendapat bahwa pemerintah harus memberlakukan standar emisi yang ketat yang didukung oleh data dari ilmu pengetahuan dan evaluasi risiko kesehatan. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk

⁴ Stuart Bruan, 'IPCC: Dunia Harus Kurangi Separuh Emisi Pada 2030', *Deutsche Welle*, 2022 <<https://www.dw.com/id/ipcc-dunia-harus-kurangi-separuh-emisi-pada-2030/a-61360418>> [accessed 10 November 2024].

melindungi kesehatan masyarakat umum dari dampak buruk polusi udara. Parameter termasuk tingkat gas berbahaya (CO, NO_x, SO₂), partikel debu (PM_{2.5}, PM₁₀), ozon, dan zat-zat lain dapat dimasukkan dalam peraturan ini⁵.

Berdasarkan, Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement, Undang-Undang No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan, dan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 12 Tahun 2023 tentang Pemanfaatan Bahan Bakar Biomassa sebagai Bahan Bakar Campuran pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap merupakan sebagian kecil dari beberapa peraturan yang telah dikeluarkan pemerintah untuk mengawal upaya-upaya tersebut demi tercapainya tujuan penurunan emisi karbon yang memiliki kepastian hukum.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka identifikasi masalah yang akan penulis bahas, antara lain:

1. Bagaimana keadaan perubahan iklim di Indonesia saat ini di tengah pembangunan PLTU Suralaya shelter 9 dan 10 yang bertentangan dengan komitmen menuju Net Zero Emission 2060?
2. Bagaimana upaya dan regulasi yang diterbitkan oleh Indonesia dalam mengurangi emisi karbon yang berdampak pada perubahan iklim serta seperti apa tantangan dalam mengimplementasikan peraturan tersebut sesuai fakta di lapangan?

Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini penulis menggunakan penelitian yuridis empiris yang merupakan metode yang mempelajari bagaimana hukum beroperasi dalam masyarakat serta mendeskripsikan secara kompleks serta berfokus antara data dan realita. Data yang dikumpulkan terdiri dari data sekunder, yang terdiri dari bahan hukum primer (Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016, Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 Peraturan Presiden No. 122 Tahun 2022, dan Peraturan Menteri ESDM No. 12 Tahun 2023) dan bahan hukum sekunder (Jurnal dan E-book yang relevan). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan atau library research dengan menggunakan bahan kepustakaan yang relevan terhadap topik yang dibahas. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan metode analisis melalui bahan-bahan kepustakaan untuk menjelaskan permasalahan yang dibahas.

⁵ Wahyu Donri Tinambunan, 'Kajian Hukum Pencemaran Udara DKI Jakarta Ditinjau Perbandingan Hukum Lingkungan Hidup Indonesia, Malaysia, Dan Singapura', *Jurnal Justisia : Jurnal Ilmu Hukum, Perundang-Undangan Dan Pranata Sosial*, 7.1 (2022), p. 30, doi:10.22373/justisia.v7i1.12815.

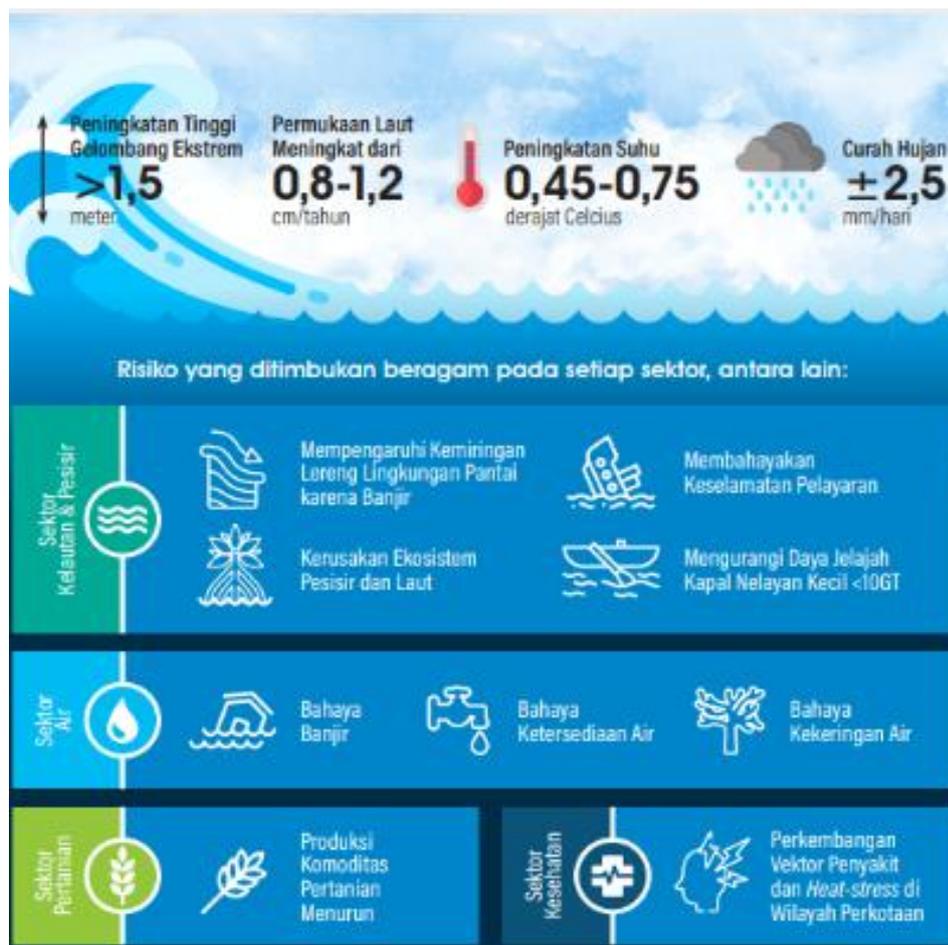
Hasil dan pembahasan

1.1 Keadaan Perubahan Iklim Saat Ini di Indonesia dan Penyebab Perubahan Iklim yang Terjadi

Menurut laporan Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), permukaan laut global akan naik 0,19 m antara tahun 1901 dan 2010, temperatur rata-rata permukaan bumi akan naik 3 hingga 5 derajat Celsius pada akhir abad ini, dan suhu air laut akan meningkat (karena peningkatan penyerapan CO₂). Menurut laporan tersebut, curah hujan akan meningkat (baik dalam intensitas maupun frekuensi) dan suhu global dapat meningkat lebih dari 4 derajat Celsius di atas tingkat pra-revolusi industri pada tahun 2100 jika emisi gas rumah kaca tidak dikurangi. Menurut laporan IPCC 2014, temperatur permukaan bumi meningkat lebih tinggi pada abad ke-21 dibandingkan sebelumnya. Hal ini meningkatkan kemungkinan terjadinya gelombang panas yang lebih sering dan berlangsung lebih lama, peristiwa curah hujan ekstrem yang intens, lautan yang menghangat dan menjadi lebih asam, dan peningkatan permukaan laut rata-rata global. Sebagai buktinya, perbandingan suhu laut dan daratan antara tahun 1850 hingga 2019 menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara di seluruh dunia telah meningkat sekitar 1°C (1,8°F) sejak tahun 1900.

Estimasi parameter iklim yang diperkirakan dipisahkan menjadi proyeksi iklim atmosfer dan iklim lautan karena Indonesia merupakan negara kepulauan yang dua pertiga wilayahnya merupakan lautan. Perubahan temperatur udara, intensitas hujan, dan angin permukaan memungkinkan terjadinya dampak pada kejadian cuaca dan iklim ekstrem, berdasarkan hasil prakiraan iklim atmosfer. Sementara itu, dari hasil prakiraan iklim laut diketahui bahwa kejadian temperatur permukaan laut yang parah sedang terjadi, seiring dengan peningkatan permukaan laut, salinitas permukaan laut, tinggi gelombang, dan temperatur permukaan laut. Dasar untuk memilih tindakan terbaik adalah upaya meminimalisir resiko dan bahaya yang mungkin terjadi akibat modifikasi faktor atmosfer dan iklim laut berdasarkan perubahan dari beberapa parameter⁶.

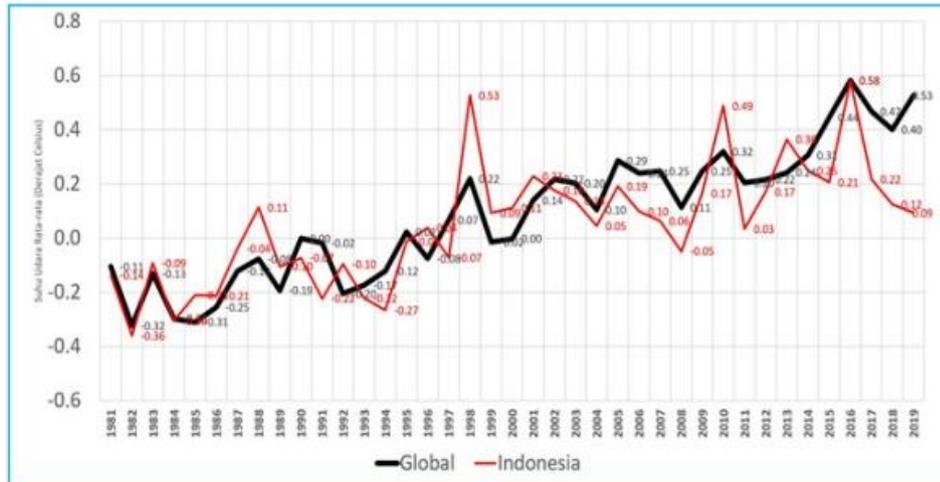
⁶ Kementerian Bappenas, 'Ringkasan Eksklusif: Kebijakan Pembangunan Berketahanan Iklim (Climate Resilience Development Policy) 2020-2021', *Kebijakan Pembangunan Berketahanan Iklim 2020 - 2045*, 2021, p. 10.



Gambar 1.1 Dampak Perubahan Lingkungan

Jika perubahan iklim tidak diatasi, hal ini akan berdampak pada kesehatan generasi sekarang dan yang akan datang, memberikan tekanan lebih lanjut pada sistem perawatan kesehatan yang sudah sangat terbebani, dan menghambat upaya untuk mencapai tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) dan Cakupan Kesehatan Universal (UHC).

Jika membandingkan suhu udara global dan temperatur udara rata-rata Indonesia dengan suhu rata-rata periode 1981-2020, terlihat jelas bahwa Indonesia dan juga dunia mengalami tren peningkatan temperatur udara. Berikut grafik bagaimana Indonesia dan dunia mengalami fenomena pemanasan global.



Gambar 1.2 Trend peningkatan suhu global dan Indonesia tahun 1981-2020

Kejadian ekstrem menjadi lebih sering terjadi merupakan tanda perubahan iklim. Indeks ekstrem di Indonesia sebagai berikut:

1. Distribusi kejadian hujan ekstrem dengan kriteria curah hujan melebihi 50 mm dalam satu hari termasuk dalam deret laju hujan lebat dan deret hari basah. Frekuensi hari hujan terpanjang berturut-turut (*Wet Spell*) dan hari tidak hujan terpanjang berturut-turut (*Dry Spell*) di wilayah Indonesia dalam kurun waktu tertentu dikaji untuk melihat hubungan antara jumlah hari hujan dengan iklim atau perubahan iklim.
2. Tutupan dan ketebalan salju di Pegunungan Jaya Wijaya terlihat signifikan semakin menurun. El Nino memperkuat efek kenaikan suhu udara di wilayah tropis, seperti yang dibuktikan oleh inti es dari gletser Papua yang memiliki catatan iklim sejak tahun 1964.
3. Naiknya permukaan air laut dan kadar air menjadi lebih asam
Perubahan iklim didefinisikan sebagai pergeseran komposisi atmosfer global, ditandai dengan adanya gas rumah kaca (GRK), yang meliputi karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), nitrogen (N), dan elemen lainnya. Penebalan lapisan atmosfer yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi GRK sehingga meningkatkan jumlah panas yang terperangkap di atmosfer dan berakibat pada peningkatan suhu bumi dan dikenal sebagai pemanasan global⁷.

Pemerintah Indonesia berniat untuk mencapai Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060 sebagai hasil dari meningkatnya kekhawatiran akan perubahan

⁷ Kemenkes RI, "Data Dan Informasi Dampak Perubahan Iklim Sektor Kesehatan Berbasis Bukti Di Indonesia", *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 7.1 (2021), pp. 104-16 <https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625>.

iklim, terutama efek dari gas rumah kaca. Secara teoritis, emisi nol bersih serupa dengan netralitas iklim yang menjadi harapan Indonesia atas kualitas udara baik. Kebutuhan untuk menghentikan dampak iklim terburuk memunculkan ide tersebut. Hal ini menjelaskan metode untuk mencapai emisi nol bersih dengan mengurangi pelepasan gas metana, karbon dioksida (CO₂), dan gas rumah kaca (GRK) lainnya di atmosfer dari kegiatan industri dengan cara mengalihkan penggunaan bahan baku produksi dengan mengkompensasi emisi untuk menghilangkan karbon dari atmosfer (penyeimbangan karbon), atau menghilangkan semua emisi GRK buatan manusia dari atmosfer melalui langkah-langkah pengurangan (penyerap alami dan buatan)⁸.

Sistem energi yang lebih ramah lingkungan harus menggantikan sistem energi yang ada saat ini untuk memperoleh keseimbangan antara kegiatan manusia dan tatanan alam. Hal ini akan memastikan bahwa jumlah karbon yang dilepaskan ke atmosfer tidak melebihi jumlah yang diserap bumi, sehingga mencegah pencemaran lingkungan lebih lanjut yang berkontribusi terhadap pemanasan global.

Pemerintah sedang mencari cara baru untuk memasok listrik di luar Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang ada saat ini dalam rangka mendukung komitmen Indonesia untuk mencapai target Net Zero Emission (NZE) pada tahun 2060, yang akan menghasilkan kebijakan sistem energi yang mengacu pada Perjanjian Iklim Paris. Karena penggunaan PLTU sebagai pembangkit listrik berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan melalui pelepasan karbon dioksida ke udara, maka kegiatan pembaharuan ini sejalan dengan program NZE.

Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) untuk tahun 2021-2030 mencantumkan program percepatan berakhirnya masa operasi pembangkit listrik berbasis batu bara sebagai bagian dari upaya serius Pemerintah Indonesia untuk meningkatkan investasi dan mempercepat pencapaian target NZE di tahun 2060. Pada tanggal 13 September 2022, Presiden Indonesia menerbitkan "Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik." Pendeklarasian Peraturan Presiden tersebut dalam rangka menata pembuatan rencana bisnis penyediaan tenaga listrik, pembuatan timeline percepatan penyelesaian masa operasi PLTU, eksekusi pembelian tenaga listrik, dan bantuan pemerintah dalam usaha mempercepat kompleksitas peralihan ke energi terbarukan.

Dengan dukungan pemerintah, PLN berniat menggunakan rencana monetisasi PLTU untuk mempercepat penghentian durasi kerja PLTU berbasis batu bara secara bertahap. Dengan mengalihkan kepemilikan PLTU kepada pihak

⁸ Vissia Dewi Haptari, 'Analisis Skema Insentif Pajak Dalam Rangka Net Zero Emission Sektor Energi Di Indonesia', *Jurnal Pajak Indonesia*, 7.2 (2023), pp. 75-83.

swasta, strategi ini memberikan kesempatan kepada PLN untuk mengganti PLTU berbasis batu bara dengan pembangkit listrik berbasis EBT (RUPTL PLN Tahun 2021-2030). Dengan demikian, diharapkan proses transisi energi dari penggunaan bahan bakar fosil ke penggunaan EBT dapat berjalan dengan baik.

Namun demikian, peraturan ini tidak menghalangi PLN untuk membangun PLTU berbasis batubara tambahan. Berikut persyaratan yang harus dipenuhi agar PLN dapat melanjutkan pembangunan PLTU baru berbasis batubara⁹:

- 1) Sebelum Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 diimplementasikan, PLTU telah ditetapkan dalam RUPTL untuk dibangun dan beroperasi;
- 2) PLTU yang memenuhi kriteria sebagai berikut:
 - a) merupakan bagian yang terakomodasi dari Proyek Strategi Nasional atau tergabung dalam sektor industri yang bertujuan meningkatkan nilai sumber daya alam;
 - b) Dibandingkan dengan emisi rata-rata pembangkit listrik di Indonesia pada tahun 2021, berjanji untuk mengurangi emisi gas rumah kaca setidaknya 35% selama masa operasi pembangkit listrik selama sepuluh tahun; dan
 - c) Jangka waktu beroperasi ditargetkan berakhir di tahun 2060

Mengingat PLTU masih menguasai sebagian besar wilayah Indonesia, khususnya Jawa, Madura, dan Bali, mempercepat berakhirnya masa kerja PLTU berbasis batu bara bukanlah tindakan yang terbaik. Pemerintah menghadapi hambatan yang signifikan dalam upayanya untuk menghapus PLTU dan menggantinya dengan pembangkit listrik tenaga energi terbarukan yaitu VRE (*Variable Renewable Energy*). Selain itu, persyaratan dalam Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 bahwa pembangunan PLTU baru tidak boleh mengganggu pembangkit listrik yang sudah ada dan beroperasi dapat ditafsirkan sebagai dimulainya periode pembangunan pembangkit listrik rendah emisi dan ramah lingkungan. Ternyata, implementasi “Perpres No. 112 Tahun 2022” dianggap tidak sejalan dengan program NZE 2060. Karena pemerintah telah membuat roadmap untuk menghentikan operasional PLTU secara bertahap dan pembangunan yang ada hanya sesuai dengan ikatan kontrak sebelum peraturan ini berlaku, maka mulai tahun 2030 tidak akan ada lagi pembangunan PLTU. Sehingga pada Pasal 3 ayat (4) poin b 3 menyatakan bahwa PLTU boleh beroperasi hingga tahun 2060 menjadi alasan pembenar pembangunan PLTU tetap dilakukan saat ini. Hal ini tentu sangat bertentangan dengan upaya pemenuhan target NZE. Selain itu, pembangunan tetap dilanjutkan karena mempertimbangkan investasi yang cukup besar dibutuhkan dalam proses pembangunan dan pengoperasian PLTU, sebagai bentuk

⁹ T Ade Surya, ‘Percepatan Pengakhiran Masa Operasi PLTU Berbasis Batu Bara’, *INFO Singkat*, XV.5 (2023), pp. 11-15.

memberi kepastian bagi investor di sektor energi. Faktor-faktor berikut ini berkontribusi terhadap pembangunan PLTU yang sedang berlangsung:

1. Kebutuhan Indonesia akan Kapasitas Energi yang Lebih Besar
PLTU berkontribusi dalam upaya memenuhi kebutuhan listrik Indonesia yang terus meningkat.
2. Transisi Energi Dilakukan Secara Bertahap
Dibutuhkan waktu agar infrastruktur dan teknologi yang mendukung energi terbarukan dapat sepenuhnya dipersiapkan dengan matang, karena transisi energi menuju Net Zero Emissions (NZE) tidak dapat beralih secara instan.
3. Keamanan Energi
Membangun pembangkit listrik baru dan memelihara pembangkit listrik yang sudah ada dapat dilihat sebagai langkah penting untuk mencegah gangguan pasokan listrik yang dapat merugikan perekonomian negara. Pembangunan pembangkit listrik tenaga uap masih dianggap relevan sebagai taktik jangka pendek.
4. Aspek Ekonomi dan Masyarakat
Pada tahap transisi ini, pembangkit listrik tenaga batu bara mungkin masih lebih murah untuk diinvestasikan dan dijalankan dibandingkan dengan beberapa bentuk produksi energi terbarukan.
5. Keterbatasan Infrastruktur dan Teknologi untuk Energi Terbarukan
Terlepas dari dedikasinya untuk mencapai NZE, Indonesia memiliki hambatan dalam bentuk infrastruktur dan teknologi energi terbarukan yang belum berkembang.
"Peraturan Presiden No.112 Tahun 2022" benar-benar diserang oleh sejumlah aktivis lingkungan yang percaya bahwa peraturan tersebut tidak menunjukkan kepentingan lingkungan dan malah berfokus pada kepentingan korporasi. Penjelasan peraturan tersebut hanya menawarkan solusi fiktif; tidak ada referensi langsung ke masalah lingkungan nyata yang dihadapi masyarakat¹⁰.
Hal ini diperkuat oleh fakta bahwa Pemerintah Indonesia memenuhi tanggung jawab nasionalnya terkait kebutuhan masyarakat dengan mempercepat pembangunan tahap I pembangkit listrik berbasis batu bara berkapasitas 10.000 Mega Watt (MW), yang akan menyediakan energi bagi seluruh masyarakat Indonesia, sebagai tanggapan atas peningkatan permintaan listrik sebesar 9% per tahun.

¹⁰ Nabila Putri Zahira and Dening Putri Fadillah, 'Pemerintah Indonesia Menuju Target Net Zero Emission (NZE) Tahun 1060 Dengan Variable Renewable Energy (VRE) Di Indonesia', *JIS: Jurnal Ilmu Sosial*, 2.2 (2022), pp. 2548-4893.

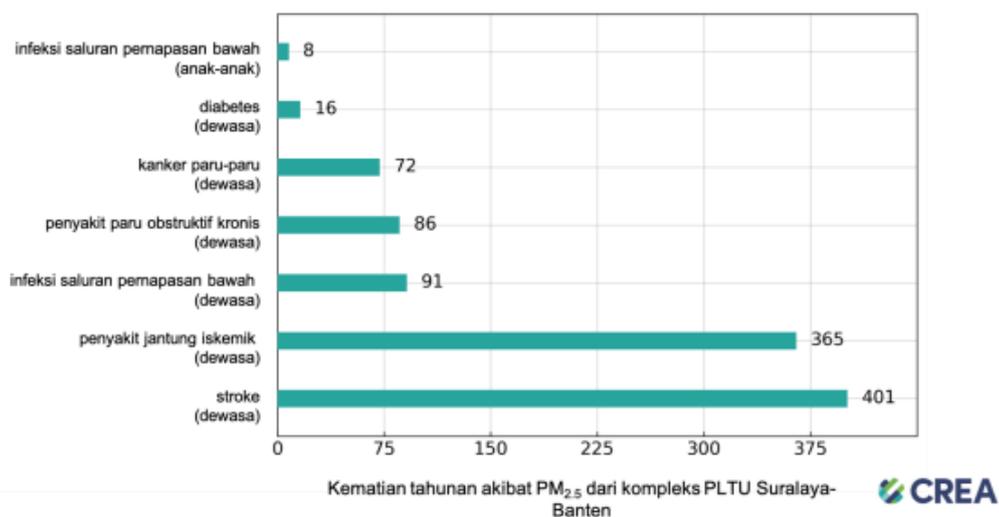
Berdasarkan data RUPTL Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dan PT PLN (Persero) tahun 2018-2026, berikut adalah data RUPTL:

No	PLTU	Lokasi	Pengembang	Kapasitas
1	Jawa 5	Suralaya, Banten	Pengembang	2000 MW
2	Jawa 6	Cikarang, Jawa Barat	-	2000 MW
3	Jawa 8	Cilacap, Jawa Tengah	China Huadian	1000 MW
4	Jawa 9 dan 10	Cilegon Banten	Indonesia Power	2000 MW
5	Cirebon 2	Jawa Barat	Marubeni Corp, Korea Mindland Power, Samtan, Indika Grup	1000 MW
6	Tanjung Jati A	Jawa Barat	YTL, Bakrie Group	1320 MW
7	Tanjung Jati B	Jawa Tengah	Sumitomo, Astra Grup	2 x 1000 MW
8	Indramayu	Jawa Barat	Indonesia Power	1000 MW
9	Celukan Bawang 2	Bali	China Huadian	660 MW

Gambar 1.3 Rencana Pembangunan 9 PLTU di Jawa dan Bali

Salah satunya adalah PLTU baru Suralaya Shelter 9 dan 10 di Cilegon, Banten, yang telah selesai dibangun dan saat ini sedang dalam tahap pengujian. Kedua shelter ini memiliki kapasitas gabungan sebesar 2x1.000 MW. Tujuan utama dalam pencapaian Net Zero Emission (NZE) 2060 di Indonesia jelas bertentangan dengan pembangunan ini, karena operasi PLTU berdampak negatif terhadap keseimbangan ekosistem alam dan kesehatan manusia karena senyawa nitrogen oksida adalah penyebab utama tingginya tingkat polusi di Provinsi Banten.

Berikut ini adalah rincian bagaimana PM2.5 dari kompleks PLTU Suralaya di Banten berkontribusi pada kematian dini populasi orang dewasa dan anak-anak dari berbagai penyakit dalam skenario Base Max. PM2.5 membunuh 1.063 orang.



Gambar 1.4 Rincian angka kematian berdasarkan penyebab tertentu dari PM2.5 di kompleks PLTU Suralaya – Banten

Masyarakat yang tinggal di dekat PLTU Shelter 9 dan 10 terkena dampak dari pembangunan tersebut karena abu terbang (fly ash) yang masuk ke dalam

pemukiman penduduk, menyebabkan gangguan saluran pernafasan dan meningkatkan resiko terjadinya bencana iklim global akibat kenaikan suhu 1,5 derajat Celcius.

Pemerintah seharusnya menutup pembangkit listrik berbahan batu bara dari pada membangun lebih banyak lagi karena muncul berbagai dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, khususnya di PLTU Suralaya. Masyarakat memiliki hak dasar untuk menghirup udara yang segar dan bersih serta pemerintah bertanggung jawab untuk memastikan bahwa hak tersebut terwujud. Pembangunan PLTU Suralaya shelter 9 dan 10 yang apabila terus berlangsung akan menimbulkan banyak dampak negatif termasuk peningkatan emisi gas rumah kaca.

Pada akhirnya, pemasaran PLTU Batubara sebagai sumber utama listrik di Indonesia perlu adanya dideregulasi dan dihentikan. Indonesia akan tetap terjebak dalam pengabaian kesehatan masyarakat dan ekosistem karena menentang tren global yang tidak lagi mendukung batu bara sebagai elemen utama untuk produksi listrik. Selain itu, pemerintah harus terus memenuhi janjinya dalam menurunkan emisi gas rumah kaca Indonesia¹¹.

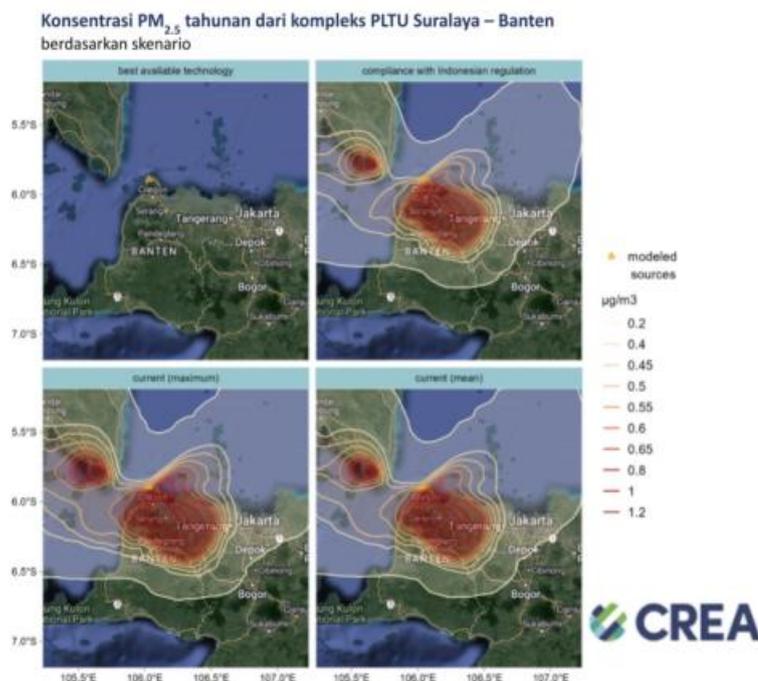
Menurut Greenpeace Indonesia, pembangunan di PLTU shelter 9 dan 10 di Suralaya telah memasuki tahap uji coba. Meskipun PLTU menyediakan listrik dalam jumlah yang signifikan, seperti yang diketahui banyak orang. Namun, proyek ini telah menimbulkan banyak kontroversi. Meskipun Indonesia telah memiliki lebih banyak energi daripada yang dibutuhkan, tetapi sekarang di tambah sebesar 2000MW siap untuk dijalankan dan akan menggunakan 20.444 ton batu bara setiap harinya, yang akan membantu melepaskan 250 juta metrik ton CO² ke atmosfer. Rencana ini memperburuk masalah iklim dan meningkatkan kemungkinan terjadinya bencana yang lebih tinggi. ekspansi PLTU shelter 9 dan 10 diperkirakan akan mengakibatkan 4.700 kematian dini selama 30 tahun keberadaan organisasi ini, menurut pemodelan yang dilakukan oleh Greenpeace Indonesia. Selain membahayakan kesehatan penduduk setempat, pembangunan pembangkit listrik tenaga batu bara baru akan memperburuk kondisi kehidupan dan merusak mata pencaharian seperti pertanian dan perikanan dengan cara menghancurkan ekosistem darat dan laut.

Menurut International Energy Agency (IEA), sebanyak 44% emisi CO₂ dunia berasal dari bahan bakar fosil seperti batu bara. Pembakaran batu bara adalah sumber utama emisi gas rumah kaca (GRK), yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. NO (nitrogen oksida) dan SO₂ (sulfur dioksida) adalah dua polutan yang dilepaskan dari pembakaran batu bara di PLTU, dan merupakan

¹¹ Nida Urrohmah, Karin Caroline Kelly, and Fitri Yuliani, 'Gerakan Kontra Pembangunan Shelter 9 Dan 10 Pltu Suralaya Merak-Banten', *Ijd-Demos*, 2.2 (2020), doi:10.37950/ijd.v2i2.54.

penyebab utama hujan asam dan polusi PM2.5 (particular meter). Penduduk yang tinggal di dekat PLTU sangat rentan terhadap penyakit pernapasan yang disebabkan oleh polutan ini. Dengan PLTU yang berkapasitas 2x1.000 megawatt, dapat mengeluarkan hingga 10,8 juta ton karbon dioksida per tahun dan 220 kg emisi merkuri logam berat per tahun. Mengingat, sebanyak 10 hektar dicemari oleh 11 miligram merkuri dimana angka ini sangat tinggi.

Konsentrasi PM2.5 tahunan rata-rata dari kompleks PLTU Suralaya-Banten sampai pada 1,0 μgm^3 , berdasarkan pengukuran rata-rata konsentrasi gas buang polutan di semua unit yang sudah ada dan nilai maksimum yang terjamin bagi unit-unit baru (Base). Perlu diketahui, tidak ada jumlah paparan PM2.5 yang aman, dan WHO menyarankan agar tidak melebihi 5 μgm^3 /tahun. Selain di lingkungan terdekatnya, kompleks PLTU Suralaya-Banten juga berdampak pada konsentrasi PM2.5 di daerah lain di sekitarnya. Hanya bagian utara dari provinsi Banten yang berjumlah 13 juta jiwa yang disimulasikan memiliki konsentrasi PM2.5 yang tinggi. Kompleks PLTU Suralaya-Banten menghasilkan simulasi konsentrasi rata-rata tahunan NO_2 serta SO_2 masing-masing sebesar 1-1,4 μgm^3 , selain PM2.5. Dengan menggunakan nilai maksimum emisi yang diukur di semua unit yang ada dan nilai maksimum yang dihitung bagi unit baru (Base_Max), maka nilai PM2.5 yang terukur menjadi lebih signifikan¹².



Gambar 1.5 Konsentrasi PM2.5 tahunan ($\mu\text{g m}^{-3}$) dari kompleks PLTU Suralaya – Banten

¹² Arif Wicaksana and Tahar Rachman, 'CREA Dampak Kualitas Udara Kompleks PLTU Suralaya - Banten', *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952., 3.1 (2018), pp. 10-27 <<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>>.

Selain itu, menurut Greenpeace, PLTU adalah penyumbang utama hampir setengah (46%) emisi karbon dioksida global. Secara umum, telah diterima bahwa kehidupan manusia dan spesies lain terkena dampak dari fenomena kenaikan temperatur global yang dikarenakan dari perubahan iklim dan gas rumah kaca (GRK). Negara mempunyai hak atas pembangunan, di mana sumber daya alam dan lingkungan hidup digunakan secara adil untuk memenuhi kebutuhan lingkungan dan pembangunan generasi saat ini dan generasi yang akan datang sesuai dengan Prinsip Keadilan Antargenerasi, yang merupakan salah satu prinsip hukum lingkungan. Karena Indonesia saat ini berada di peringkat kedua di dunia sebagai negara dengan kualitas udara terburuk dimana hal ini jelas tidak sejalan dengan prinsip-prinsip keadilan antargenerasi. Maka dari itu, polusi udara bukan lagi sebuah lelucon melainkan sebuah masalah serius yang perlu segera ditangani dengan tindakan yang tepat.

Oleh karena itu, prinsip tersebut harus ditinjau lebih dalam lagi, yang berarti bahwa tindakan pemerintah saat ini juga harus bermanfaat bagi generasi mendatang. Kesehatan generasi mendatang serta ekosistem laut Indonesia terancam karena pembangunan PLTU yang tak henti-hentinya. Oleh karena itu, persyaratan yang ada dalam UU PPLH dapat diterapkan dengan bijak sehingga memenuhi tujuan masa depan negara untuk memiliki lingkungan yang asri dan bebas polusi.

Hal ini dikarenakan sejumlah hak asasi manusia lainnya terkait erat dengan hak atas lingkungan hidup yang sehat dan baik. Karena adanya hak asasi manusia dan hak konstitusional dalam UUD 1945 yang secara tegas dan jelas, maka peraturan untuk memberikan jaminan yang layak. Oleh karena itu, perlu dan wajib hukumnya bagi pemerintah daerah dan pengelola (perusahaan) untuk mengikuti aturan tersebut dalam menjalankan operasionalisasi PLTU batubara agar tidak terjadi pelanggaran dan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Kemudian, perlu kita tekankan bahwa ini bukan hanya bagi manusia sebagai makhluk yang memiliki kemampuan untuk memanfaatkan lingkungan, tetapi juga untuk hak alam untuk bebas dari mereka yang merusak dan/atau mencemari¹³.

1.2 Upaya Pemerintah dalam Penurunan Emisi Karbon

1.2.1 Menerbitkan Pajak Karbon

Salah satu upaya Indonesia untuk memperbaiki kualitas udaranya yaitu dengan melakukan komitmen penurunan emisi, dalam hal ini dapat dilihat bahwa Indonesia telah menyampaikan proposal komitmen penurunan emisi dalam bentuk

¹³ Haetami Lutfiah, Putri Rizki, and Rani Apriani, 'ANALISIS PEMBANGUNAN PLTU TERHADAP PENCEMARAN DAN EKOSISTEM LAUT BERDASARKAN PERATURAN-UNDANGAN', 12.2 (2023).

NDC (Nationally Determined Contribution). Indonesia telah meratifikasi Persetujuan Paris (Paris Agreement) yang ditandai dengan diterbitkannya Undang-undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement. Pigouvian Tax menjadi salah satu cara untuk mencapai tujuan Indonesia yaitu net zero emission. Pigouvian tax ialah pajak yang dibuat untuk membantu para pengambil keputusan agar mempertimbangkan biaya sosial yang timbul akibat dari faktor yang negatif. Pada dasarnya, benda-benda yang dikenakan pigouvian tax merupakan benda yang jika diproduksi/dikonsumsi dapat berguna untuk mengurangi kualitas lingkungan. Dalam hal ini bentuk penggunaan pajak karbon berfungsi untuk mengurangi produksi emisi karbon menjadi salah satu bentuk yang dapat dikenakan Pigouvian tax.

Pajak karbon sendiri adalah pajak yang dikenakan pada pemakaian bahan bakar yang mengandung hidrokarbon (Hoeller&Wallin: 1991: 92). Bahan bakar yang mengandung hidrokarbon atau biasa disebut dengan bahan bakar fosil diantaranya adalah batu bara, petroleum dan gas alam¹⁴. Diterapkannya pajak karbon berguna untuk mengubah perilaku ekonomi yang mendukung usaha-usaha yang rendah karbon dan lebih ramah lingkungan, sehingga memudahkan pemerintah Indonesia dalam mengejar tujuan Net Zero Emission (NZE). Penerapan pajak karbon yang ditentukan oleh pemerintah mempunyai dampak yang dapat dirasakan oleh warganya yaitu, berupa hal yang menuju lebih baik sehingga pajak karbon dapat terus diterapkan, namun selain dampak tersebut, masyarakat juga merasakan dampak negatifnya yang berarti pengenaan pajak karbon harus diimplementasikan dengan hati-hati¹⁵. Berbagai negara telah menerapkan pajak karbon dengan tujuan yang sama yaitu guna mengurangi emisi Gas Rumah Kaca, selain itu pajak karbon juga berguna sebagai penambahan pemasukan negara. Penerapan pajak karbon di Indonesia memiliki potensi untuk menjadi pendorong yang kuat bagi masyarakat Indonesia untuk beralih dari bahan bakar fosil ke sumber energi yang lebih ramah lingkungan.

Pengaturan pajak karbon di Indonesia tertulis dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan akan mendorong pelaku usaha dan masyarakat agar bisa beralih ke kegiatan ekonomi hijau yang rendah karbon serta dapat meningkatkan penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT). Pengurangan emisi karbon yang cukup besar yang dihasilkan dari penerapan pajak karbon di negara-negara lain memberikan indikasi yang kuat dan peluang yang sangat baik bagi Indonesia untuk menurunkan emisi karbon melalui

¹⁴ Selvi, Notika Rahmi, and Idar Rachmatulloh, 'Urgensi Penerapan Pajak Karbon Di Indonesia', *Jurnal Reformasi Administrasi*, 7.1 (2020), pp. 29-34.

¹⁵ Ratih Kumala and others, 'Pajak Karbon: Perbaiki Ekonomi Dan Solusi Lindungi Bumi', *Prosiding Seminar Stiami*, 8.1 (2021), pp. 66-73
<<https://ojs.stiami.ac.id/index.php/PS/article/view/1370>>.

pengenaan pajak karbon. Selain itu, dengan bekerja sama lintas Kementerian dan Lembaga untuk mengimplementasikan rencana aksi dan roadmap sebagai strategi pengurangan emisi karbon yang terdapat dalam target nationally determined contributions (NDC), rencana pengembangan energi baru terbarukan dan kepatuhan terhadap peraturan lainnya, pemerintah dapat mencapai pengurangan emisi karbon sebaik mungkin.

Dalam menerapkan kebijakan pajak karbon juga terdapat tantangan yang harus di perhatikan oleh pemerintah Indonesia, salah satunya adalah ketepatan waktu pemberlakuan kebijakan tersebut karena dapat menyebabkan distorsi perekonomian¹⁶. Pemberlakuan Pajak Karbon tentunya terdapat dampak negatif yaitu dimana kebanyakan produsen akan menaikkan tarif harga barang, selain itu pengenaan pajak karbon juga berpotensi menyebabkan terjadinya kebocoran karbon, oleh karena itu seharusnya pemerintah mendukung untuk merendahkan harga jual energi terbarukan yang tidak berpengaruh pada emisi karbondioksida.

1.2.2 Penggunaan Teknologi Co-Firing

Upaya selanjutnya yang dilakukan oleh pemerintah dalam mengurangi emisi karbon ialah menggunakan teknologi co-firing. Co-firing ialah metode atau teknologi yang dapat mengurangi jumlah batu bara yang digunakan dan menurunkan biaya produksi listrik dengan cara membakar dua atau lebih jenis bahan yang berbeda secara bersamaan dan menggabungkannya dengan bahan bakar alternatif yang lebih murah dan dapat diperbaharui dalam rasio tertentu¹⁷. Co-firing berfungsi untuk mengurangi penggunaan energi fosil yang tidak terbarukan¹⁸. Metode co-firing juga merupakan salah satu inovasi dalam mengurangi besaran nilai emisi. Limbah pertanian, limbah industri pengolahan kayu, limbah rumah tangga, dan tanaman energi yang ditanam di lahan kering atau dibudidayakan di Kawasan Hutan Tanaman Energi, seperti pohon Lamtoro, Gamal, dan Kaliandra dapat menjadi sumber biomassa yang digunakan dalam metode co-firing.

Dalam meminimalisir pemanfaatan batu bara guna memenuhi sebagian besar kebutuhan energi nasional metode co-firing dapat digunakan sebagai

¹⁶ Departemen Ilmu and others, '3) 1,2,3', 1.4 (2022), pp. 314–21.

¹⁷ Irwan Auji, Joko Wintoko, and Nur Aini Masruroh, 'Evaluasi Pemilihan Teknologi Co-Firing Biomassa Pada PLTU Batu Bara Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: PLTU XYZ)', *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 15.1 (2023), p. 88, doi:10.28989/angkasa.v15i1.1641.

¹⁸ Meiri Triani, Didi Dwi Anggoro, and Vitus Dwi Yuniarto, 'Potensi Dekarbonisasi Pembangkit Listrik Batubara Melalui Cofiring Biomassa Dan Carbon Capture Utilization', *Metana*, 20.1 (2024), pp. 57–68, doi:10.14710/metana.v20i1.63102.

alternatif. Berikut 3 metode co-firing yang dibedakan berdasarkan mekanisme pencampuran dengan batu baranya¹⁹ (Madanayake, 2017).

- a. Direct Co-firing, menjadi pilihan terjangkau dan biasa dikenakan publik. Sampah biomassa yang telah usai dikerjakan, biopellet atau HT, dipadukan dengan alat giling/grinding dan alat yang berguna mengumpulkan (feeder)/pengumpulan baik yang sejenis maupun dipisah kemudian dijadikan satu bersama batu bara ke dalam boiler kemudian dibakar ataupun dengan boiler terpisah.
- b. Indirect Co-firing, bahan baku berupa biomassa diubah wujudnya sampai berupa syn gas. Metode perubahan wujud menjadi gas memiliki keunggulan ketika dilakukannya pembakaran secara langsung dampak dari pencemaran dapat diminimalisir.
- c. Paralel Co-firing, bahan bakar biomassa digunakan dalam pengembangan boiler secara terpisah sehingga diperlukan investasi. Kemudian boiler berbahan bakar biomassa tersebut menghasilkan uap yang diumpankan ke dalam boiler batu bara. Proses penggunaan boiler batu bara dengan biomassa jelas berbeda supaya pemanfaatan dapat dimaksimalkan dengan menggunakan biomassa seperti pabrik kertas menjadikannya bukan hasil kerja utama.

Pemerintah Indonesia mempertimbangkan biomassa sebagai sumber energi alternatif dan solusi jangka panjang guna mengatasi kelangkaan energi. Namun, ada beberapa kendala yang harus diperhatikan, seperti peningkatan kebutuhan energi yang harus dipenuhi sehingga dapat mengakibatkan penggunaan sumber biomassa secara berlebihan. Maka dari itu, peraturan harus ditetapkan oleh pemerintah untuk mengatur pemanfaatan serta pengeksploitasinya.²⁰

1.2.3 Mengeluarkan Regulasi-Regulasi Demi Pencapaian NZE 2060

- **Meratifikasi Perjanjian Paris melalui Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Perjanjian Paris**

Indonesia telah meratifikasi Perjanjian Paris dengan maksud menunjukkan komitmennya yang kuat terhadap menurunkan emisi karbon demi mencapai Net

¹⁹ Muhammad Farizan Praevia and Widayat Widayat, 'Analisis Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Cofiring Pada PLTU Batubara', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 3.1 (2022), pp. 28-37, doi:10.14710/jebt.2022.13367.

²⁰ Dhiyanti Nawang Palupi and others, "Analisis Dampak Lingkungan Dan Keekonomian Pembangkit Listrik Tenaga Co-Firing Biomassa Dan Batu Bara Sebagai Upaya Bauran Energi Terbarukan", *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5.3 (2024), pp. 1627-35, doi:10.47467/elmal.v5i3.781.

Zero Emission 2060. Tentunya terdapat manfaat-manfaat yang didapat jika meratifikasi perjanjian tersebut, yakni²¹:

1. Peningkatan perlindungan wilayah Indonesia yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim melalui mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.
2. Peningkatan pengakuan atas komitmen nasional dalam menurunkan emisi dari berbagai sektor, pelestarian hutan, peningkatan energi terbarukan dan peran serta masyarakat lokal dan masyarakat adat dalam pengendalian perubahan iklim yang selama ini diperjuangkan oleh Indonesia.
3. Menjadi Para Pihak yang dapat berperan serta (memiliki hak suara) dalam pengambilan keputusan terkait persetujuan paris, termasuk dalam pengembangan modalitas, prosedur dan pedoman pelaksanaan Persetujuan Paris.
4. Memperoleh kemudahan untuk mengakses sumber pendanaan, teknologi transfer, peningkatan kapasitas bagi implementasi aksi mitigasi dan adaptasi."

Komitmen Indonesia tersebut tertuang dalam beberapa langkah²²:

- o Menjaga kenaikan suhu global di bawah 2°C.
- o Menetapkan target Nationally Determined Contribution (NDC) sebesar 29% dengan upaya nasional (unconditional reduction) dan 41% dengan bantuan negara-negara internasional (conditional reduction). Hal ini telah diperbarui dalam Enhanced NDC tahun 2022 yaitu sebesar 31,89% untuk unconditional reduction dan 43,20% untuk conditional reduction pada tahun 2030.
- o Menyusun strategi jangka panjang Low Carbon and Climate Resilience 2060 (LTS-LCCR) sebagai pedoman pelaksanaan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim untuk mencapai net zero emission pada tahun 2060

Namun, dengan adanya pembangunan PLTU Suralaya ini perlu mendapatkan perhatian besar karena tentunya akan bertentangan dengan komitmen Indonesia yang ingin menjaga Suhu Global di bawah 2°C. Meskipun berencana menggunakan teknologi yang lebih mutakhir, masyarakat sekitar tetap mendapatkan dampak kesehatan dan lingkungan dari proyek pembangunan PLTU Suralaya tersebut.

- **Diterbitkannya Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan**

²¹ Undang-Undang Nomor 16, 'Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim)', *Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 2016, p. 71 <<https://jdih.setneg.go.id/Produk>>.

²² Agustinus Prajaka Wahyu Baskara, 'Kerangka Hukum Bursa Karbon Di Indonesia: Perkembangan Terkini Dan Tantangan Ke Depan', *Mimbar Hukum*, 35 (2023), pp. 40-79, doi:10.22146/mh.v35i0.11396.

Berdasarkan Pasal 13 UU HPP, “subjek pajak karbon merupakan orang pribadi atau badan yang membeli barang yang mengandung karbon dan/atau menghasilkan emisi karbon, dan objek pajak karbon terdiri atas pembelian barang yang mengandung karbon atau aktivitas yang menghasilkan emisi karbon dengan jumlah tertentu pada periode tertentu²³.”

Pemerintah dalam penerapan pajak karbon akan menetapkan tarif yang lebih tinggi atau setara dengan harga karbon yang berlaku di pasar karbon per kilogram karbon dioksida ekuivalen (CO₂e). Di pasar karbon, harga terendah yang ditemukan adalah Rp30 per kilogram CO₂e atau satuan yang setara. Potensi penerimaan dari pajak karbon di Indonesia telah diestimasi berdasarkan skema pengenaan pajak dengan tarif terendah, yaitu Rp30 per kilogram CO₂e, serta dengan asumsi peningkatan emisi karbon sebesar 3,57% setiap tahun. Dengan demikian, total potensi penerimaan pajak karbon untuk tahun 2025 diperkirakan mencapai Rp23,651 triliun.

Tentunya, pengimplementasian pajak karbon akan memberikan dampak positif bagi lingkungan, sebagaimana sudah terjadi di beberapa negara. Sebagai contoh, di Inggris, penerapan pajak karbon berhasil mengurangi emisi karbon sebesar 38,6 juta ton CO₂ antara tahun 2013 hingga 2015. Di Jerman, kebijakan ini juga menunjukkan hasil yang signifikan dengan penurunan emisi karbon dari sektor rumah tangga setinggi 26%. Masih banyak negara lain yang merasakan manfaat positif dari penerapan pajak karbon tersebut

- **Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 12 Tahun 2023 tentang Pemanfaatan Bahan Bakar Biomassa Sebagai Campuran Bahan Bakar pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap**

Tujuan dari diterbitkannya Peraturan Menteri ini agar mempercepat pencapaian energi terbarukan yang sejalan dengan tujuan Indonesia dalam pencapaian target Net Zero Emission 2060. Selain itu pun, untuk mendorong ekonomi masyarakat dengan adanya penyediaan biomassa.

Beberapa target pemanfaatan bahan bakar biomassa (B3M) untuk co-firing:

<i>Tahun</i>	Target
2023	1,05 juta ton
2024	2,83 juta ton

²³ Bintang Adi Pratama and others, ‘Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia: Potensi Penerimaan Negara Dan Penurunan Jumlah Emisi Karbon’, *JURNAL PAJAK INDONESIA (Indonesian Tax Review)*, 6.2 (2022), pp. 368-74, doi:10.31092/jpi.v6i2.1827.

2025	10,20 juta ton
2026	10,11 juta ton
2027	9,08 juta ton
2028	8,91 juta ton

Pengadaan Biomassa sendiri dilakukan dengan dua opsi harga, yakni dengan harga patokan tertinggi (dengan dihitung berdasarkan formula yang melibatkan harga batu bara, keefisien harga Bahan Bakar Biomassa (B3m), dan faktor koreksi kalor) ataupun harga kesepakatan. Dalam pembelian biomassa pun harus sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan yang berlaku.

Dan penggunaan biomassa pada co-firing perlu dilaksanakan sesuai dengan rencana usaha penyediaan tenaga listrik yang telah disetujui dan dievaluasi secara berkala agar memastikan pencapaian target pemanfaatan. Juga dengan adanya penggunaan biomassa ini mendapatkan dampak baik bagi lingkungan hidup, masyarakat, maupun pemerintahan.

Penutup

Dunia saat ini dihadapkan dengan keadaan krisis perubahan iklim, khususnya Indonesia yang dikategorikan sebagai salah satu paru-paru dunia. Namun, menjadi sumber penyumbang polusi dunia, salah satu faktornya berasal dari aspek industri melalui pembangunan PLTU yang melepaskan emisi gas karbon dioksida sebesar 46% secara global. Dimana pembangunan PLTU baru Suralaya Shelter 9 dan 10 jelas bertentangan dengan komitmen Indonesia dalam mewujudkan Net Zero Emission (NZE) dalam mengurangi emisi karbon pada tahun 2060. Namun, dengan diterbitkannya Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik sehingga PLTU yang sudah ada dan saat ini masih dalam tahap uji coba diperbolehkan untuk tetap beroperasi. Meskipun, pembangunan PLTU baru Suralaya ini memberikan dampak yang signifikan bagi lingkungan dan masyarakat sekitar. Sedangkan masyarakat memiliki hak dasar untuk menghirup udara yang bersih dan segar serta pemerintah bertanggung jawab untuk memastikan bahwa hak tersebut terwujud.

Untuk mencapai tujuan Indonesia dalam mengurangi pencemaran udara, diperlukan serangkaian langkah strategis yang efektif. Beberapa langkah penting yang bisa diambil antara lain penerapan pajak karbon, penerapan teknologi co-firing, dan penerbitan regulasi yang mendukung pencapaian Net Zero Emission (NZE) 2060. Namun, dalam pelaksanaan langkah-langkah ini, muncul berbagai

tantangan yang harus dihadapi. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia perlu secara serius memperhatikan proses implementasi kebijakan terkait langkah-langkah tersebut agar upaya ini dapat berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif yang maksimal bagi lingkungan dan masyarakat.

Saran

Sebaiknya pemerintah Indonesia dengan diterbitkannya Peraturan Presiden No. 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik men-deregulasi peraturan tersebut khususnya pada Pasal 3 ayat (4) poin b 3 mengatakan bahwa PLTU boleh berkegiatan hingga tahun 2060 agar tidak menjadi alasan pembenar pembangunan PLTU tetap dilakukan dan beroperasi yang bertentangan dengan komitmen Indonesia mewujudkan Net Zero Emission 2060. Selanjutnya, berdasarkan ketentuan konsentrasi PM2.5 pelepasan emisi gas karbon dioksida ke udara bagi PLTU Suralaya shelter 9 dan 10 sebagai unit baru tidak melebihi 5 μgm^3 /tahun. Selain itu, perlu kita tekankan bahwa ini bukan hanya untuk manusia sebagai makhluk yang memiliki kemampuan untuk menggunakan lingkungan, tetapi juga untuk hak alam untuk bebas dari mereka yang dapat merusak dan/atau mencemari.

Dengan berbagai inovasi sebagai bentuk upaya pemerintah dalam pencapaian Net Zero Emission 2060, sebaiknya diimplementasikan dengan sebenar-benarnya agar komitmen Indonesia terhadap dunia dapat diperhitungkan dan Indonesia dapat menjadi salah satu penggerak aktif negara nol emisi karbon.

Daftar Pustaka

- Agustinus Prajaka Wahyu Baskara, 'Kerangka Hukum Bursa Karbon Di Indonesia: Perkembangan Terkini Dan Tantangan Ke Depan', *Mimbar Hukum*, 35 (2023), pp. 40–79, doi:10.22146/mh.v35i0.11396
- Ainurrohmah, Silfia, and Sudarti Sudarti, 'Analisis Perubahan Iklim Dan Global Warming Yang Terjadi Sebagai Fase Kritis', *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3.3 (2022), p. 1, doi:10.22373/p-jpft.v3i3.13359
- Aufi, Irwan, Joko Wintoko, and Nur Aini Masruroh, 'Evaluasi Pemilihan Teknologi Co-Firing Biomassa Pada PLTU Batu Bara Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: PLTU XYZ)', *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 15.1 (2023), p. 88, doi:10.28989/angkasa.v15i1.1641
- Bruan, Stuart, 'IPCC: Dunia Harus Kurangi Separuh Emisi Pada 2030', *Deutsche Welle*, 2022 <<https://www.dw.com/id/ipcc-dunia-harus-kurangi-separuh-emisi-pada-2030/a-61360418>> [accessed 10 November 2024]
- 'CCUS in the Transition to Net-Zero Emissions', *International Energy Agency* <<https://www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions/ccus-in-the>

- transition-to-net-zero-emissions> [accessed 10 November 2024]
- Haptari, Vissia Dewi, 'Analisis Skema Insentif Pajak Dalam Rangka Net Zero Emission Sektor Energi Di Indonesia', *Jurnal Pajak Indonesia*, 7.2 (2023), pp. 75-83
- Ilmu, Departemen, Administrasi Fiskal, Fakultas Ilmu Administrasi, and Universitas Indonesia, '3) 1,2,3', 1.4 (2022), pp. 314-21
- Kemenkes RI, 'Data Dan Informasi Dampak Perubahan Iklim Sektor Kesehatan Berbasis Bukti Di Indonesia', *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 7.1 (2021), pp. 104-16
<https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625>
- Kementerian Bappenas, 'Ringkasan Eksklusif: Kebijakan Pembangunan Berketahanan Iklim (Climate Resilience Development Policy) 2020-2021', *Kebijakan Pembangunan Berketahanan Iklim 2020 - 2045*, 2021, p. 10
- Kumala, Ratih, Robi Ulpa, Ana Rahayu, and Martinah, 'Pajak Karbon: Perbaiki Ekonomi Dan Solusi Lindungi Bumi', *Prosiding Seminar Stiami*, 8.1 (2021), pp. 66-73 <<https://ojs.stiami.ac.id/index.php/PS/article/view/1370>>
- Lutfiah, Haetami, Putri Rizki, and Rani Apriani, 'ANALISIS PEMBANGUNAN PLTU TERHADAP PENCEMARAN DAN EKOSISTEM LAUT BERDASARKAN PERATURAN-UNDANGAN', 12.2 (2023)
- Markus Aminius Gielbert; Widodo Wahyu Purwanto, supervisor; Dedi Priadi, examiner; Romadhani Ardi, Examiner, 'Dekarbonisasi Sistem Energi Indonesia Menuju Net Zero Emission 2060 = Decarbonization of Indonesia's Energy System towards Net Zero Emission 2060', 2023
- Palupi, Dhiyanti Nawang, Sri Sundari, M. Ikhwan Syahtaria, and Leo Sianipar, 'Analisis Dampak Lingkungan Dan Keekonomian Pembangkit Listrik Tenaga Co-Firing Biomassa Dan Baru Bara Sebagai Upaya Bauran Energi Terbarukan', *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5.3 (2024), pp. 1627-35, doi:10.47467/elmal.v5i3.781
- Praevia, Muhammad Farizan, and Widayat Widayat, 'Analisis Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Cofiring Pada PLTU Batubara', *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 3.1 (2022), pp. 28-37, doi:10.14710/jebt.2022.13367
- Pratama, Bintang Adi, Muhammad Agra Ramadhani, Putri Meiarta Lubis, and Amrie Firmansyah, 'Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia: Potensi Penerimaan Negara Dan Penurunan Jumlah Emisi Karbon', *JURNAL PAJAK INDONESIA (Indonesian Tax Review)*, 6.2 (2022), pp. 368-74,

doi:10.31092/jpi.v6i2.1827

- Selvi, Notika Rahmi, and Idar Rachmatulloh, 'Urgensi Penerapan Pajak Karbon Di Indonesia', *Jurnal Reformasi Administrasi*, 7.1 (2020), pp. 29–34
- Surya, T Ade, 'Percepatan Pengakhiran Masa Operasi PLTU Berbasis Batu Bara', *INFO Singkat*, XV.5 (2023), pp. 11–15
- Tinambunan, Wahyu Donri, 'Kajian Hukum Pencemaran Udara DKI Jakarta Ditinjau Perbandingan Hukum Lingkungan Hidup Indonesia, Malaysia, Dan Singapura', *Jurnal Justisia: Jurnal Ilmu Hukum, Perundang-Undangan Dan Pranata Sosial*, 7.1 (2022), p. 30, doi:10.22373/justisia.v7i1.12815
- Triani, Meiri, Didi Dwi Anggoro, and Vitus Dwi Yuniarto, 'Potensi Dekarbonisasi Pembangkit Listrik Batubara Melalui Cofiring Biomassa Dan Carbon Capture Utilization', *Metana*, 20.1 (2024), pp. 57–68, doi:10.14710/metana.v20i1.63102
- Undang-Undang Nomor 16, 'Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim)', *Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 2016, p. 71 <<https://jdih.setneg.go.id/Produk>>
- Urrohmah, Nida, Karin Caroline Kelly, and Fitri Yuliani, 'Gerakan Kontra Pembangunan Shelter 9 Dan 10 Pltu Suralaya Merak-Banten', *Ijd-Demos*, 2.2 (2020), doi:10.37950/ijd.v2i2.54
- Wicaksana, Arif, and Tahar Rachman, 'CREA Dampak Kualitas Udara Kompleks PLTU Suralaya - Banten', *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3.1 (2018), pp. 10–27 <<https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>>
- Zahira, Nabila Putri, and Dening Putri Fadillah, 'Pemerintah Indonesia Menuju Target Net Zero Emission (NZE) Tahun 1060 Dengan Variable Renewable Energy (VRE) Di Indonesia', *JIS: Jurnal Ilmu Sosial*, 2.2 (2022), pp. 2548–4893