

ANALISIS KESIAPAN SEKTOR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) BATU BARA DALAM MENGHADAPI IMPLEMENTASI PAJAK KARBON DI INDONESIA : WACANA REGULASI DAN REALISASI ROADMAP GREEN TAX 2026

¹Marsya Anastasya, ²Siti Husna, ³Lutfiah Farlianti

^{1,2,3}Universitas Negeri Makassar

[1marsyaanastasyacaca@gmail.com](mailto:marsyaanastasyacaca@gmail.com), [2husnaofficial111@gmail.com](mailto:husnaofficial111@gmail.com),

[3lutfiahfarlianti2@gmail.com](mailto:lutfiahfarlianti2@gmail.com)

ABSTRAK

Indonesia telah menciptakan kerangka hukum untuk pajak karbon berdasarkan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Regulasi Perpajakan, yang menetapkan tarif dasar sebesar Rp 30.000 untuk setiap ton CO₂ ekuivalen. Meskipun demikian, penerapan pajak karbon terus mengalami penundaan meskipun targetnya adalah tahun 2025. Penelitian ini menunjukkan bahwa sektor Pembangkit Listrik Tenaga Batu Bara, yang merupakan satu-satunya industri yang saat ini beroperasi dalam Sistem Perdagangan Emisi wajib dan memiliki data kepatuhan yang terverifikasi, siap untuk menerapkan pajak karbon yang selaras dengan struktur regulasi yang ada. Dengan menggunakan strategi kualitatif yang metodis melalui analisis dokumen kebijakan, peraturan perundang-undangan (seperti Peraturan Presiden No. 110/2025), data operasional dari IDX Carbon dan ICAP, serta informasi sekunder dari IEA, Climate Action Tracker, dan IETA, penelitian ini menilai tiga aspek kesiapan sektor: teknis-operasional (sistem pemantauan, pelaporan, dan verifikasi), finansial (kemampuan untuk menyerap biaya), dan regulasi-kelembagaan (keselarasan tata kelola). Temuan menunjukkan bahwa meskipun sektor pembangkit listrik tenaga batubara telah membuat kemajuan signifikan selama Fase 1 ETS (2023-2024), yang mencakup 99 pembangkit listrik tenaga batubara yang terhubung ke PLN yang membentuk 37% dari total kapasitas pembangkitan nasional, masih terdapat kekurangan kesiapan yang signifikan. Kekurangan-kekurangan ini terdiri dari: likuiditas ETS yang tidak mencukupi (dengan kurang dari 500.000 tCO₂e yang diperdagangkan pada tahun kepatuhan awal), kurangnya rencana pasti untuk meningkatkan tarif pajak karbon, infrastruktur pemantauan, pelaporan, dan verifikasi yang tidak lengkap, dan tidak adanya mekanisme untuk mentransfer biaya karbon ke harga listrik. Karena Fase 2 bertujuan untuk meningkatkan cakupan menjadi 563 fasilitas pada tahun 2025, termasuk pembangkit listrik tenaga batu bara dan fasilitas gas, dan mengingat potensi dampak Mekanisme Penyesuaian Batas Karbon (CBAM) Uni Eropa terhadap daya saing ekspor, keharusan untuk mengatasi kekurangan-kekurangan ini menjadi semakin mendesak. Penelitian ini diakhiri dengan saran kebijakan yang layak yang sejalan dengan PR 110/2025 dan tujuan Kontribusi yang Ditentukan Secara Nasional (NDC) Indonesia.

Kata kunci: pajak karbon, pembangkit listrik tenaga batu bara, sistem perdagangan emisi, pajak hijau, Indonesia, NDC, PR 110/2025, peta jalan

ABSTRACT

Indonesia has created a legal framework for a carbon tax under Law No. 7 of 2021 concerning the Harmonization of Tax Regulations, which sets a base rate of IDR 30,000 for each ton of CO₂ equivalent. However, the implementation of the carbon tax continues to be delayed despite the target date being 2025. This research shows that the Coal-Fired Power Generation sector, the only industry currently operating within the mandatory Emissions Trading System and with verified data, is ready to implement a carbon tax aligned with the existing regulatory structure. Using a qualitative strategy

and methods through analysis of policy documents, laws and regulations (such as Presidential Regulation No. 110/2025), operational data from IDX Carbon and ICAP, and secondary information from the IEA, Climate Action Tracker, and IETA, this research assesses three aspects of sector readiness: technical-operational (monitoring, reporting, and verification systems), financial (ability to absorb costs), and regulatory-institutional (governance alignment). The findings indicate that while the coal-fired power sector has made significant progress during Phase 1 of the ETS (2023-2024), which covers 99 coal-fired power plants connected to PLN, representing 37% of the nation's total generation capacity, significant readiness gaps remain. These gaps include: insufficient ETS liquidity (with less than 500,000 tCO₂e insured in the initial compliance year), the lack of a definitive plan to increase the carbon tax rate, incomplete monitoring, reporting, and verification infrastructure, and the absence of a mechanism to transfer carbon costs into electricity prices. As Phase 2 aims to increase coverage to 563 facilities by 2025, including both coal-fired and gas-fired power plants, and given the potential impact of the European Union's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) on export competitiveness, the need to address these gaps becomes even more urgent. The study concludes with feasible policy recommendations that align with PR 110/2025 and Indonesia's Nationally Determined Contribution (NDC) objectives.

Keywords: *carbon tax, coal-fired power plants, emissions trading system, green tax, Indonesia, NDC, PR 110/2025, roadmap*

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim telah muncul sebagai salah satu isu global paling mendesak di abad ke-21. Indonesia, sebagai negara terbesar keempat dalam hal populasi dan ekonomi terkemuka di Asia Tenggara, berada dalam situasi yang patut diperhatikan namun kontradiktif negara ini merupakan sumber utama emisi gas rumah kaca (GRK) dan juga sangat rentan terhadap konsekuensi perubahan iklim, yang meliputi kenaikan permukaan laut, peristiwa cuaca ekstrem, dan gangguan di bidang pertanian. Menurut data Badan Energi Internasional (IEA), emisi CO₂ Indonesia yang terkait dengan energi diproyeksikan mencapai sekitar 670 juta ton pada tahun 2023, dengan sektor Listrik yang terutama menggunakan batubara sebagai penyumbang terbesar emisi tersebut.

Indonesia mengajukan Kontribusi yang Ditentukan Secara Nasional (NDC) yang direvisi pada tahun 2022, berkomitmen untuk pengurangan emisi GHG tanpa syarat sebesar 31,9% pada tahun 2030 dibandingkan dengan skenario Business-as Usual (BAU), bersama dengan pengurangan bersyarat sebesar 43,2% yang bergantung pada bantuan internasional. Untuk mencapai tujuan ini melalui instrumen keuangan, pemerintah memberlakukan Undang-Undang Nomor 7 Tahun

2021 tentang Harmonisasi Regulasi Pajak (UU PP), yang meletakkan dasar untuk pajak karbon nasional dengan tarif dasar Rp 30.000 per tCO_{2e} (kira-kira setara dengan USD 2 per ton). Pelaksanaannya awalnya direncanakan dimulai pada 1 April 2022, dimulai dengan sektor yang terkait dengan pembangkit listrik tenaga batubara.

Meskipun demikian, peluncuran pajak karbon terus mengalami penundaan. Pada tenggat waktu tahun 2022, peraturan teknis yang diperlukan, sistem MRV (Pengukuran, Pelaporan, dan Verifikasi), dan mekanisme untuk pasar karbon belum diselesaikan. Bersamaan dengan itu, pemerintah memulai Sistem Perdagangan Emisi (ETS) pada Februari 2023, menjadikan Indonesia sebagai negara pertama di Asia Tenggara yang membentuk pasar karbon wajib khusus sektor. ETS ini, yang disebut sebagai skema Nilai Ekonomi Karbon (NEK), awalnya mencakup 99 pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTU) yang terhubung ke PLN dalam kerangka kerja berdasarkan batasan intensitas dan perdagangan. Pada tahun 2025, skema tersebut diperluas untuk mencakup 563 fasilitas. Kemajuan regulasi yang paling menonjol adalah melalui Peraturan Presiden Nomor 110 Tahun 2025 (PR 110/2025), yang menggantikan PR 98/2021. Regulasi baru ini merumuskan kerangka kerja yang lebih luas dan tersinkronisasi secara internasional untuk tata kelola penetapan harga karbon, memperkenalkan kuota emisi gas rumah kaca (GRK), Sistem Registri Unit Karbon (SRUK), dan struktur yang lebih jelas untuk koordinasi antar berbagai kementerian. Meskipun demikian, pajak karbon baru akan diberlakukan pada Mei 2026, dan kesenjangan antara tujuan kebijakan dan kesiapan aktual di lapangan terus menjadi tantangan yang signifikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pajak Karbon Sebagai Instrument Kebijakan Iklim Berbasis Pasar Pajak karbon berfungsi sebagai pajak Pigouvian yang bertujuan untuk mengatasi dampak eksternal negatif yang disebabkan oleh emisi gas rumah kaca dengan menetapkan biaya finansial untuk pelepasan karbon. Tidak seperti model perdagangan emisi (cap-and-trade) yang memberlakukan pembatasan kuantitas dan memungkinkan variasi harga, pajak karbon memberikan indikator harga yang stabil yang memotivasi para pencemar untuk menurunkan emisi secara efisien. Secara teori, pajak karbon yang dirancang dengan tepat mendorong investasi

dalam teknologi berkelanjutan, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, dan menghasilkan pendapatan pemerintah yang dapat diinvestasikan kembali dalam inisiatif ramah lingkungan atau diberikan sebagai kompensasi kepada rumah tangga.

Contoh global menggambarkan keberhasilan pajak karbon dalam mengurangi emisi. Swedia, yang menerapkan pajak karbon pada tahun 1991 mulai dari sekitar USD 27 per ton dan secara bertahap menaikannya menjadi lebih dari USD 130 per ton pada tahun 2023, telah mencapai pemisahan antara pertumbuhan ekonomi dan emisi gas rumah kaca (World, 2022). Singapura telah menguraikan rencana yang jelas untuk meningkatkan pajak karbonnya dari SGD 5 per ton pada tahun 2019 menjadi antara SGD 50 dan SGD 80 per ton pada tahun 2030, yang menunjukkan komitmen terhadap investasi jangka panjang (Law et al., 2025). Di sisi lain, pajak karbon Indonesia sebesar IDR 30.000/tCO_{2e} (sekitar USD 2) jauh di bawah kisaran harga karbon USD 50-100 per ton yang direkomendasikan oleh Komisi Tingkat Tinggi tentang Harga Karbon yang dibutuhkan untuk selaras dengan tujuan suhu yang ditetapkan oleh Perjanjian Paris.

2.1. Kesiapan sektor industri dalam transisi menuju penetapan harga karbon

Kesiapan sektor industri untuk beradaptasi dengan penetapan harga karbon telah dieksplorasi dari berbagai sudut pandang dalam penelitian ilmiah. (Burandt et al., 2022) membedakan tiga aspek: kesiapan teknis, yang meliputi infrastruktur pengukuran dan pelaporan serta sistem pemantauan; kesiapan finansial, yang mengacu pada kemampuan untuk mengelola pengeluaran terkait karbon tanpa gangguan signifikan terhadap operasional; dan kesiapan regulasi-kelembagaan, yang mencakup struktur tata kelola, mekanisme kepatuhan, dan koordinasi antar berbagai lembaga. Agar mekanisme penetapan harga karbon dapat beroperasi secara efektif, ketiga aspek ini perlu dibangun dengan memadai. Dalam kasus negara berkembang, penerapan penetapan harga karbon menghadapi tantangan karena masalah struktural seperti ketergantungan yang tinggi pada bahan bakar fosil, kapasitas kelembagaan yang tidak memadai, akses terbatas terhadap pembiayaan berkelanjutan, dan penolakan dari perusahaan energi yang sudah mapan. Masalah-masalah ini telah diakui sebagai hambatan utama yang berkontribusi pada keterlambatan implementasi pajak karbon Indonesia. (OECD,

2024) juga menunjukkan bahwa sistem pengukuran dan pelaporan di negara berkembang seringkali kekurangan data terperinci dan standar verifikasi independen yang penting untuk pasar karbon yang dapat dipercaya. 3.1. Trajektori kebijakan penetapan harga karbon Indonesia

Jalur resmi Indonesia menuju penetapan harga karbon dimulai dengan Peraturan Pemerintah No. 46 Tahun 2017, yang mewajibkan pembentukan sistem perdagangan emisi dan/atau limbah yang terkait dengan izin usaha pada tahun 2024. Pajak karbon kemudian diangkat menjadi kebijakan resmi melalui Undang-Undang PLTA Tahun 2021, dan kerangka tata kelola NEK (Nilai Ekonomi Karbon) dibuat melalui Peraturan Presiden No. 98 Tahun 2021, yang menggabungkan sistem perdagangan emisi, pajak karbon, dan sistem pembayaran berbasis kinerja.

Penelitian menunjukkan tantangan yang berkelanjutan dalam implementasi. Pada tahun 2022, Diantika meneliti kesiapan perusahaan pembangkit listrik tenaga batubara terkait tanggung jawab pajak karbon dan menemukan bahwa isu-isu seperti proses administrasi yang kompleks, pedoman teknis yang tidak jelas, dan pembatasan pengalihan biaya merupakan hambatan yang signifikan. Sebuah tinjauan sistematis yang dilakukan oleh ScienceDirect pada tahun 2025, yang menganalisis 65 makalah penelitian tentang sistem penetapan harga karbon di Indonesia, menyoroti "kesenjangan yang mencolok antara saran akademis dan pelaksanaan kebijakan di dunia nyata," menunjukkan bahwa inklusi sektoral terbatas, sinyal penetapan harga kurang kuat, dan fragmentasi antar kementerian terus menjadi masalah.

Pembaruan peraturan terbaru, PR 110/2025, menandakan upaya besar untuk menjembatani kesenjangan ini dengan menerapkan Sistem Registri Unit Karbon (SRUK) terpusat, menetapkan prosedur formal untuk distribusi izin emisi gas rumah kaca, dan menciptakan komite pengarah penetapan harga karbon nasional dengan tanggung jawab yang terbagi di berbagai kementerian. Menurut IEEFA (2025), meskipun peraturan ini menawarkan kerangka kerja yang lebih kohesif dan selaras secara global, keberhasilannya bergantung pada pelaksanaan yang cepat dan penerapan pengukuran, pelaporan, dan verifikasi (MRV) yang ketat (IEEFA, 2025).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif sistematis, menggabungkan analisis dokumen kebijakan dengan sintesis data sekunder. Metodologi disusun dalam tiga fase analitis.

3.1. Desain Penelitian

Kerangka studi ini adalah pemeriksaan kasus deskriptif dan analitis yang berpusat pada industri pembangkit listrik tenaga batubara sebagai unit analitis utamanya. Industri ini dipilih karena merupakan satu-satunya sektor di Indonesia yang saat ini diawasi oleh sistem perdagangan emisi yang wajib dan berfungsi dengan baik serta memiliki informasi kepatuhan yang dapat ditindaklanjuti, sehingga menjadikannya sektor yang paling cocok untuk mengevaluasi kesiapan penerapan pajak karbon.

3.2. Sumber Data

Referensi hukum utama meliputi: Undang-Undang No. 7/2021 (UU PLTA), Peraturan Presiden No. 110/2025, Peraturan ESDM No. 10/2025, Peraturan Pemerintah No. 40/2025, dan dokumen kebijakan pajak karbon dari Kementerian Keuangan. Sumber data sekunder meliputi laporan status ICAP ETS tertanggal Januari 2026, Ringkasan Bisnis IETA Indonesia tahun 2025, Profil Energi IEA Indonesia yang mencakup tahun 2023-2024, Penilaian Climate Action Tracker Indonesia tahun 2025, analisis IEEFA tentang pasar karbon yang dirilis pada Oktober 2025, dan lainnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Kerangka Regulasi Pajak Karbon Indonesia Kerangka kerja penetapan harga karbon di Indonesia beroperasi di bawah serangkaian aturan yang kompleks. Landasan hukumnya ditetapkan oleh Undang Undang Pengelolaan Harga Karbon 2021, yang dikenal sebagai UU HPP, yang menetapkan pajak karbon yang bercirikan sumber pendapatan non-pajak, dimulai dari minimal Rp 30 per kilogram setara CO₂ (Rp 30.000 untuk setiap ton setara CO₂). Peraturan pemerintah PR 110/2025, yang mulai berlaku pada November 2025, menggantikan PR 98/2021 dan menandai peningkatan paling signifikan dalam peraturan hingga saat ini. Aturan baru ini menghadirkan: (a) Sistem Registri Unit Karbon, yang berfungsi sebagai antarmuka terpusat untuk perdagangan dan dokumentasi; (b) Kuota Emisi GHG yang telah ditetapkan yang menggantikan

gagasan sebelumnya tentang 'Batas Atas Emisi' dan bertindak sebagai alat kepatuhan yang dapat diperdagangkan; (c) jalur tambahan untuk pasar karbon sukarela bersama dengan sistem perdagangan emisi (ETS) yang wajib. (d) peraturan yang lebih eksplisit untuk perdagangan kredit karbon baik di dalam negeri maupun internasional, sesuai dengan Pasal 6 Perjanjian Paris; dan (e) pembentukan komite pengarah nasional untuk penetapan harga karbon yang memastikan koordinasi di antara enam kementerian yang berbeda.

Selanjutnya, Peraturan Pemerintah No. 40/2025 menguraikan bidang dan mekanisme yang termasuk dalam pajak karbon, menetapkan kerangka hukum yang diperlukan untuk penegakan di masa mendatang. Namun demikian, hingga Mei 2026, strategi untuk secara bertahap meningkatkan tarif pajak karbon dan kondisi penegakan khusus terkait dengan ketidakpatuhan terhadap ETS belum ditetapkan dalam peraturan yang dapat ditegakkan.

Tabel 1. Tonggak Regulasi Pajak Karbon Indonesia

Tahun	Regulasi / Instrument	Ketentuan utama
2017	PP No. 46/2017	Mengamanatkan pengembangan ETS paling lambat 2024
2021	UU HPP No. 7/2021	Pajak karbon min. Rp30.000/tCO _{2e}
2021	Perpres No. 98/2021	Kerangka tata kelola NEK
2022	Permen LHK No. 21/2022	Tata laksana implementasi NEK
2023	Peluncuran ETS (IDX Carbon)	ETS wajib, 99 PLTU terhubung PLN
2025	Perpres No. 110/2025	SRUK, kuota emisi GRK, koordinasi lintas K/L
2025	PP No. 40/2025	Mekanisme pajak karbon & cakupan sektor
2025	Permen ESDM No. 10/2025	Roadmap transisi energi (pensiun dini PLTU)

Sumber: Disusun dari (ICAP, 2025), Direktorat Jenderal Pajak

4.2. Roadmap Implementasi Green Tax Indonesia 2025 Dan Seterusnya



Dengan menciptakan peta jalan pajak karbon dan perdagangan karbon nasional, pemerintah Indonesia memperkuat pelaksanaan kebijakan pajak hijau. Sebagai instrumen utama mekanisme pasar karbon, kebijakan ini akan berkonsentrasi pada implementasi penuh perdagangan karbon melalui Bursa Karbon Indonesia mulai tahun 2025. Selain itu, tergantung pada kesiapan masing-masing sektor industri, pemerintah bermaksud untuk secara bertahap memperluas sektor yang dicakup oleh pajak karbon, terutama sektor-sektor dengan emisi besar seperti sektor manufaktur, pengolahan, dan energi.

Peta jalan ini juga menyerukan pembentukan undang-undang untuk pajak karbon yang akan diimplementasikan melalui strategi pembatasan dan pengenaan pajak (cap-and-tax), yang menggabungkan harga emisi karbon dengan batasan emisi. Strategi ini bertujuan untuk memberikan insentif keuangan bagi perusahaan untuk menerapkan efisiensi energi dan secara bertahap menurunkan emisi gas rumah kaca. Untuk memenuhi tujuan Kontribusi yang Ditentukan Secara Nasional (NDC) Indonesia untuk ekonomi rendah karbon, pemerintah berupaya mengembangkan sistem harga karbon yang lebih komprehensif dan terukur melalui peta jalan ini.

4.3. Data Operasional ETS : Fase 1 Dan Fase 2

Pasar karbon sektoral wajib pertama di Asia Tenggara, ETS NEK Indonesia, diperkenalkan pada Februari 2023. Pembangkit listrik tenaga batubara (PLTU) yang terhubung ke jaringan PLN dengan kapasitas terpasang minimal 25 MW termasuk dalam Fase 1 (2023–2024). Untuk Fase 1, metrik operasional penting terdiri dari:

1. 99 pembangkit listrik tenaga batubara (PLTU) termasuk, yang mewakili

67,6% dari kapasitas batubara Indonesia dan sekitar 37% dari total kapasitas produksi energi negara.

2. Total kapasitas terpasang di bawah Fase 1 sekitar 33,5 GW.
3. Jumlah transaksi izin tahun pertama kurang dari 500.000 tCO_{2e}, yang umumnya dianggap tidak cukup mengingat besarnya emisi yang dikendalikan.
4. Harga izin rata-rata pada Fase 1 adalah Rp 30.000–35.000 per tCO_{2e} (sekitar USD 2–2,30), yang mencerminkan harga dasar pajak karbon dan menunjukkan sedikit penemuan harga pasar.
5. Jumlah pengguna Layanan Pertukaran Karbon (IDX Carbon) meningkat dari 16 pada saat peluncuran (September 2023) menjadi 100 pada akhir tahun 2024.
6. Pada Januari 2025, IDX Carbon dibuka untuk investor internasional untuk pertama kalinya, dengan sesi perdana mencatat sekitar 1 juta tCO_{2e} dalam transaksi.

Fase 2 (2025-2027) secara substansial memperluas cakupan regulasi. Pada tahun 2025, 563 instalasi tercakup oleh ETS, termasuk pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTU) yang berada di luar jaringan PLN (terutama melayani industri nikel dan pengolahan mineral), pembangkit listrik tenaga gas, pembangkit listrik tenaga mesin gas, dan pembangkit listrik siklus gabungan. Perluasan ini meningkatkan cakupan regulasi menjadi sekitar 55-60% dari emisi sektor listrik.

Tabel 2. Cakupan ETS dan Metrik Utama per Fase

Parameter	Fase 1 (2023-2024)	Fase 2 (2025-2027)	Fase 3 (2028-2030)
Cakupan	PLTU PLN \geq 25 MW	PLTU captive + pembangkit gas	Semua pembangkit fosil \geq 2 MW
Jumlah Instalasi	99 (2023); 146 (2024)	563 (2025)	TBD
Kapasitas (GW)	~33,5 GW	~63,2 GW	Sektor penuh

% Kapasitas Nasional	~37-38%	~61,3%	~100%
Volume Transaksi	<500.000 tCO ₂ e	TBD (2025 ditunda)	-
Harga Rata-rata	Rp30.000-35.000/t	TBD	-

Sumber: (ICAP, 2025), (IETA, 2025)

Fase 2 menghadirkan tantangan operasional yang signifikan: alokasi izin untuk tahun 2025 tertunda akibat perubahan legislatif dan regulasi; hingga Januari 2026, belum ada lisensi yang diberikan dan belum ada operasi perdagangan yang berlangsung. Hal ini menimbulkan hambatan serius bagi perluasan pasar dan menimbulkan keraguan terhadap komitmen Indonesia terhadap penetapan harga karbon.

4.4. Kesiapan Teknis Operasional :Infrastruktur MRV

Prasyarat teknis penting untuk sistem penetapan harga karbon yang andal adalah sistem Pengukuran, Pelaporan, dan Verifikasi (MRV). Sistem Registri Pengendalian Perubahan Iklim Nasional (SRN-PPI), yang mewajibkan pelaporan emisi pada bulan Januari setiap tahun, dan verifikasi pihak ketiga oleh verifikator terakreditasi KAN pada akhir Maret, merupakan arsitektur MRV Indonesia untuk sektor kelistrikan. SRN-PPI akan terus berfungsi sebagai sistem pelaporan aksi iklim berdasarkan PR 110/2025, namun SRUK (Sistem Registri Unit Karbon) akan menggantikannya sebagai registri perdagangan utama.

Penilaian kesiapan MRV menunjukkan gambaran yang beragam. Secara positif, aturan ESDM telah mengkodifikasi standar verifikasi pihak ketiga, dan pada

tahun 2024, 146 pembangkit listrik tenaga batubara di Fase 1 telah membuat sistem pelaporan emisi.

Namun masih terdapat banyak celah. Sistem MRV Indonesia kurang memiliki granularitas data yang diperlukan untuk integritas pasar karbon yang lengkap, menurut (OECD, 2024), terutama untuk fasilitas captive yang data operasionalnya kurang konsisten. Sementara laporan ICAP Januari 2026 menyatakan bahwa belum

ada lelang yang diadakan di bawah platform SRUK yang baru dan bahwa persyaratan prosedural yang terperinci belum dibuat, (IEEFA, 2025) menyebutkan "prosedur perdagangan dan sertifikasi yang tidak transparan" sebagai kelemahan struktural utama.

Kompleksitas MRV meningkat secara signifikan dengan pertumbuhan menjadi 563 instalasi pada Fase 2, yang mencakup pembangkit listrik tenaga batubara dan pembangkit gas swasta dalam berbagai aplikasi industri. Dibandingkan dengan pembangkit listrik tenaga batubara yang terhubung ke jaringan listrik, pembangkit listrik tenaga batubara swasta yang memasok energi untuk bisnis intensif energi seperti peleburan nikel dan produksi baja beroperasi di berbagai lingkungan geografis dan teknis, sehingga penilaian emisi yang seragam menjadi lebih sulit.

4.5. Kesiapan Finansial : Penyerapan Biaya Dan Implikasi Tarif Biaya operasional pembangkit listrik meningkat sebagai akibat dari kepatuhan terhadap ETS dan harga karbon. Pembangkit listrik tenaga uap batubara yang mengeluarkan emisi 15.000 tCO₂e per tahun harus membayar pajak karbon sebesar Rp 450 juta dengan tarif minimum yang berlaku sebesar Rp 30.000/tCO₂e (Law et al., 2025). Biaya karbon merupakan beban keuangan yang besar bagi unit-unit yang lebih besar yang melepaskan jutaan ton emisi setiap tahunnya. Menurut simulasi PLN, yang diungkapkan pada tahun 2022 oleh Direktur Utama PLN Zulkifli Zaini, total biaya karbon diperkirakan mencapai sekitar Rp 153 miliar, di mana PLN akan menanggung sebagian besar dan sisanya ditanggung oleh Independent Power Producers (IPPs). Penerusan biaya karbon didorong oleh struktur tarif energi Indonesia. Pemerintah mengendalikan harga listrik yang diperdagangkan, yang belum dimodifikasi secara signifikan untuk memperhitungkan harga karbon. Akibatnya, pembangkit listrik menanggung seluruh beban keuangan. Karena perusahaan utilitas tidak dapat memulihkan biaya karbon melalui kenaikan harga listrik tanpa persetujuan regulasi, hal ini menciptakan hambatan struktural yang membatasi insentif mereka untuk terlibat dalam pengurangan emisi. Harga karbon sebesar USD 2/ton jauh lebih rendah daripada kisaran USD 50–100/ton yang disarankan oleh para ekonom iklim untuk mendorong perubahan perilaku yang signifikan pada skala global.

4.6. Kesiapan Regulasi Kelembagaan : Tata Kelola Dan Penegakan Koherensi koordinasi antar kementerian, kualitas lembaga pemerintahan, dan kejelasan prosedur penegakan hukum semuanya tercermin dalam dimensi regulasi kelembagaan. Dalam tiga bidang ini, PR 110/2025 merupakan peningkatan besar dibandingkan pendahulunya. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian Keuangan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) memiliki kewenangan koordinasi untuk kelompok pengarah harga karbon nasional yang dibentuk berdasarkan peraturan perundang undangan ini. "Mandat yang tumpang tindih" yang diidentifikasi (IEEFA, 2025) sebagai kelemahan tata kelola utama di bawah PR 98/2021 diatasi oleh sistem multi-kementerian ini.

Namun, gambaran kelembagaan masih terus berkembang. Menurut Mei 2026: (1) Peraturan emisi karbon nasional yang diuraikan dalam PR 110/2025 belum diimplementasikan; (2) Peraturan Menteri Keuangan tentang mekanisme pungutan karbon masih berlaku; (3) Tingkat kenaikan pajak karbon yang melebihi batas IDR 30.000/tCO_{2e} masih belum ditentukan, berbeda dengan tingkat yang dipublikasikan Singapura hingga SGD 50-80/ton pada tahun 2030; (4) Tidak ada sanksi formal untuk ketidakpatuhan ETS yang telah diimplementasikan PR 110/2025 secara eksplisit menyatakan bahwa "sanksi keuangan atau pidana langsung akan diambil untuk pelanggaran kuota emisi GHG."

Pajak karbon Indonesia "masih dalam fase transisi," menurut Tinjauan (Law et al., 2025), yang juga mencatat bahwa tidak adanya rencana yang dapat diandalkan untuk meningkatkan "mengurangi efektivitas pajak sebagai mekanisme insentif, karena industri dapat menghentikan investasi dekarbonisasi." Mengingat sifat aset produksi energi yang padat modal dan berumur panjang, di mana keputusan investasi membutuhkan sinyal penetapan harga karbon yang tepat dan jangka panjang, ambiguitas regulasi ini sangat mengkhawatirkan.

Tabel 3. Ringkasan Penilaian Kesiapan Sektor PLTU terhadap Pajak Karbon

Dimensi	Kekuatan	Kesenjangan / Risiko
---------	----------	----------------------

Teknis Operasional (MRV)	146 PLTU melapor pada 2024; verifikator terakreditasi KAN ditetapkan; SRUK diperkenalkan PR 110/2025	Kompleksitas MRV PLTU captive; tidak ada lelang SRUK per Jan 2026; prosedur belum terdefinisi
Finansial	Simulasi biaya PLN dilakukan; fase ETS memberikan eksposur bertahap	Rp30.000/ton jauh di bawah harga efektif; tidak ada penyesuaian tarif; eksposur CBAM meningkat
Regulasi Kelembagaan	PR 110/2025 menetapkan komite pengarah; kuota GRK diformalkan; SRUK dibuat	Tidak ada sanksi penegakan; tidak ada peta jalan kenaikan; peraturan pelaksana tertunda
Pengembangan Pasar	IDX Carbon dibuka ke investor internasional Jan 2025; 100 peserta akhir 2024	Perdagangan Fase 2 ditunda; <500 rb tCO ₂ e di Fase 1; likuiditas rendah
Kesiapan Keseluruhan	Parsial - ETS beroperasi namun terbatas	Penegakan pajak karbon masih belum dilaksanakan

Sumber: Sintesis penulis berdasarkan (ICAP, 2025)), (IEEFA, 2025),(Climate, 2025)

5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

5.1. Kesimpulan

Artikel ini mengevaluasi secara metodis kesiapan industri pembangkit listrik tenaga batubara Indonesia dalam menyerap dan mematuhi kewajiban pajak karbon di bawah kerangka peraturan pajak hijau yang sedang berkembang. Analisis

menunjukkan sektor yang sedang dalam transisi: terlibat secara operasional melalui ETS NEK sejak tahun 2023, tetapi pada dasarnya tidak siap untuk penegakan pajak karbon yang sukses karena masalah yang terus berlanjut terkait kelengkapan MRV, desain kerangka keuangan, dan kejelasan regulasi-kelembagaan.

Ada tiga kesimpulan utama: Pertama, ETS Indonesia merupakan titik awal yang berguna Fase 1 telah membangun infrastruktur pasar dan praktik pemantauan emisi tetapi kurangnya sanksi kepatuhan Fase 1 dan keterlambatan perdagangan. Fase 2 menunjukkan bahwa sistem ini lebih berfungsi sebagai mekanisme sinyal daripada alat pengendalian emisi. Kedua, pajak karbon Rp30.000/tCO_{2e} pada dasarnya tidak mampu menyebabkan perubahan perilaku yang signifikan; industri tidak memiliki motivasi untuk berinvestasi dalam dekarbonisasi tanpa adanya peta jalan yang dipublikasikan untuk peningkatan yang sebanding dengan yang terjadi di Swedia atau Singapura. Ketiga, peraturan terpenting dalam sejarah penetapan harga karbon di Indonesia adalah PR 110/2025, tetapi efektivitasnya bergantung pada penerbitan aturan pelaksanaannya tepat waktu, terutama peta jalan perdagangan karbon bersama dan kebijakan pungutan karbon dari Kementerian Keuangan.

5.2. Rekomendasi Kebijakan

Berikut ini adalah saran-saran yang diajukan kepada mitra asing, pemangku kepentingan industri, dan pemerintah berdasarkan temuan-temuan tersebut: 1.

Merilis peta jalan yang dapat ditegakkan secara hukum untuk menaikkan pajak karbon: Indonesia harus merilis lintasan harga karbon multi-tahun dengan target Rp 75.000/tCO_{2e} pada tahun 2028 dan Rp 150.000/tCO_{2e} pada tahun 2030, sejalan dengan kisaran harga karbon efektif Perjanjian Paris. Hal ini memberikan jaminan investasi yang dibutuhkan untuk keputusan dekarbonisasi skala pabrik.

2. Mempercepat implementasi peraturan PR 110/2025: Untuk menghindari kesenjangan peraturan tambahan, peraturan pungutan karbon Kementerian Keuangan dan rencana perdagangan karbon antar kementerian gabungan harus dirilis pada kuartal ketiga tahun 2026.

3. Memperkuat MRV untuk pembangkit listrik swasta: Prosedur pengukuran yang terstandarisasi dan integrasi pelaporan digital dengan SRUK harus dimasukkan dalam program peningkatan kapasitas MRV khusus untuk pembangkit listrik tenaga batubara dan fasilitas gas swasta, yang

merupakan pendatang baru yang dominan di Fase 2.

4. Buat sistem penyesuaian tarif listrik: Untuk memungkinkan pemulihan biaya yang tertanam dan investasi dalam teknologi pengurangan emisi, mekanisme yang transparan dan disetujui oleh regulator untuk mentransfer biaya karbon ke tarif listrik industri harus dibuat.
5. Tingkatkan likuiditas ETS: Alih-alih menggunakan pengaturan batas emisi fleksibel yang menghasilkan sedikit aktivitas pasar, tetapkan batas emisi yang lebih ketat dan menurun untuk mendorong kelangkaan sejati dan penemuan harga di IDX Carbon. (Sindy et al., 2025) (Law et al., 2025) (Dyarto & Setyawan, 2021) (Burandt et al., 2022) (Agency, n.d.) (Harefa et al., 2024) (Pemerintah Indonesia, 2021b) (Pemerintah Indonesia, 2021a) (Pemerintah Indonesia, n.d.) (Pemerintah Indonesia, 2025) (World,

2022) DAFTAR REFERENSI

Agency, I. E. (n.d.). *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia*.

Burandt, T., Auer, H., Crespo, P., Pisciella, P., & Zwickl-bernhard, S. (2022). *Energy transition scenarios: What policies, societal attitudes, and technology developments will realize the EU Green Deal?* 239. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122067>

Climate, A. T. (2025). *Indonesia: Policies and action*.

Dyarto, R., & Setyawan, D. (2021). Understanding the political challenges of introducing a carbon tax in Indonesia. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(6), 1479–1488. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02925-4>

Harefa, M. S., Gaol, V. M. L., Sihombing, H., Ida, S., & Simanjuntak, R. (2024). *The challenges of implementing carbon tax in Indonesia*. 10(4), 660–671.

ICAP. (2025). *Indonesian Economic Value of Carbon (Nilai Ekonomi Karbon) Trading Scheme*.

- IEEFA. (2025). *Two years after launch , Indonesia ' s carbon market struggles to find momentum. October*, 1–8.
- IETA. (2025). *Business Brief. July 2025*, 1–4.
- Law, F., Pembangunan, U., & Veteran, N. (2025). *CARBON TAX REGULATION IN INDONESIA : A COMPARATIVE*. 7(2), 340–348.
- OECD. (2024). *OECD Economic Surveys INDONESIA* (Issue November).
- Pemerintah Indonesia. (n.d.). *Peraturan Presiden No. 110 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon dan Pengendalian Emisi GRK Nasional*. 265593.
- Pemerintah Indonesia. (2021a). *Peraturan Presiden No. 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon*. 064979.
- Pemerintah Indonesia. (2021b). *Undang-Undang No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP)*.
- Pemerintah Indonesia. (2025). *Peraturan Pemerintah No. 40 Tahun 2025 tentang Mekanisme Pajak Karbon dan Cakupan Sektor*.
- Sindy, P., Dewi, S., Arlita, I. G. A. D., Prawitasari, P. P., & Sunarta, I. N. (2025). *Urgensi dan Kesiapan Penerapan Pajak Karbon sebagai Strategi Pendukung Ekonomi Berkelanjutan serta Implikasinya terhadap Penerimaan Pajak di Indonesia*. 4(4), 4987–4994.
- World, B. (2022). *Carbon Pricing 2022*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1895-0>.