

ANALISIS KEBIJAKAN PAJAK KARBON INDONESIA DAN IMPLIKASINYA TERHADAP SEKTOR INDUSTRI

***Anisatun Humayrah Rais¹, Yulia Yunita Yusuf²**

¹Universitas Negeri Makassar

² Universitas Negeri Makassar

***Coressponding email: anisatun.humayrah.rais@unm.ac.id**

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis desain dan implementasi kebijakan pajak karbon di Indonesia serta menilai implikasinya bagi sektor industri. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui analisis dokumen dan kebijakan, studi ini menelaah regulasi utama seperti UU No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan dan Perpres No. 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon, serta berbagai laporan resmi pemerintah dan literatur ilmiah terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebijakan pajak karbon Indonesia memiliki kerangka regulasi yang kuat dan terintegrasi dengan instrumen Nilai Ekonomi Karbon, termasuk perdagangan emisi dan mekanisme offset. Namun, efektivitas kebijakan ini masih dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti rendahnya tarif awal, kesiapan sistem MRV, serta resistensi industri terhadap potensi kenaikan biaya produksi. Analisis juga mengungkap bahwa pajak karbon dapat mendorong efisiensi energi, inovasi teknologi, dan peluang bisnis hijau melalui perdagangan karbon, meskipun membutuhkan dukungan regulasi yang konsisten dan kapasitas tata kelola yang memadai. Penelitian ini merekomendasikan penyusunan peta jalan yang lebih rinci, penyesuaian tarif secara bertahap, peningkatan kapasitas MRV, serta insentif transisi bagi industri guna memastikan implementasi pajak karbon berjalan efektif dan mendukung pencapaian target NDC serta strategi transisi menuju ekonomi rendah karbon.

Kata Kunci: Pajak karbon; Nilai Ekonomi Karbon; Emisi Karbon

PENDAHULUAN

Krisis iklim global semakin nyata seiring meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, terutama dari sektor energi dan industri. Indonesia sebagai negara berkembang menghadapi tekanan lebih besar untuk menurunkan emisinya karena kontribusi emisi nasional tergolong tinggi di kawasan Asia Tenggara. *International Energy Agency* (2022) melaporkan bahwa Indonesia termasuk penyumbang emisi terbesar di Asia Pasifik akibat tingginya penggunaan energi berbasis fosil. Temuan tersebut sejalan dengan studi Zhong (2025), yang menegaskan bahwa ketergantungan mendalam pada bahan bakar fosil menuntut kebijakan mitigasi yang lebih agresif. Hal ini juga diperkuat oleh laporan Badan Pusat Statistik (2024), yang menunjukkan tren peningkatan emisi dari sektor energi dan industri pengolahan. Kondisi ini menegaskan bahwa Indonesia membutuhkan kebijakan iklim yang lebih terukur untuk memastikan pencapaian target penurunan emisi.

Untuk merespons tekanan tersebut, banyak negara mulai mengadopsi instrumen ekonomi yang mampu menginternalisasi biaya eksternalitas emisi, terutama melalui mekanisme harga karbon. Pajak karbon menjadi instrumen yang semakin banyak diterapkan karena memberikan sinyal harga yang kuat kepada pelaku industri, sehingga aktivitas beremisi tinggi menjadi lebih mahal dan mendorong peralihan menuju teknologi produksi yang lebih bersih. World Bank (2023) mencatat bahwa lebih dari 70 yurisdiksi telah menerapkan instrumen harga karbon, baik dalam bentuk pajak karbon maupun sistem perdagangan emisi. Efektivitas kebijakan ini juga diperkuat oleh temuan Andersson (2019) yang membuktikan penurunan signifikan emisi sektor transportasi di Swedia setelah penerapan pajak karbon. Pandangan ini sekaligus menunjukkan bahwa instrumen harga karbon bukan hanya alat fiskal, tetapi mekanisme pengubah perilaku industri menuju ekonomi rendah karbon, tema yang kemudian melandasi arah kebijakan Indonesia.

Upaya Indonesia dalam menerapkan instrumen harga karbon diwujudkan melalui Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP) tahun 2021, yang secara resmi memperkenalkan pajak karbon sebagai bagian dari strategi nasional mitigasi emisi. Kerangka ini diperkuat lebih lanjut melalui Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon (NEK), yang memberikan landasan menyeluruh bagi instrumen harga karbon, termasuk pajak karbon, perdagangan emisi, dan mekanisme offset. Implementasi kebijakan dilakukan secara bertahap, dimulai dari sektor energi khususnya PLTU batu bara, mengacu pada kontribusinya yang dominan terhadap emisi nasional. Pendekatan bertahap ini sejalan dengan temuan Aldy dan Pizer (2015), yang menekankan perlunya penerapan instrumen harga karbon secara hati-hati di negara berkembang guna menjaga efektivitas penurunan emisi tanpa mengganggu stabilitas industri.

Namun, sektor industri sendiri merupakan salah satu penyumbang emisi terbesar di Indonesia, terutama subsektor manufaktur, semen, pupuk, dan energi yang intensif penggunaan bahan bakar fosil. International Energy Agency (2022) mencatat bahwa emisi dari sektor industri dan energi mendominasi total emisi nasional, mencerminkan tingginya ketergantungan proses produksi pada sumber energi berbasis karbon. Penerapan pajak karbon, dengan demikian, berpotensi memengaruhi struktur biaya produksi melalui peningkatan biaya energi dan kebutuhan kepatuhan lingkungan. Selain dampak biaya, kebijakan ini juga dapat menjadi pendorong bagi perusahaan untuk berinvestasi dalam teknologi yang lebih efisien dan strategi keberlanjutan jangka panjang. Temuan Benhelal *et al.* (2016) pada industri semen menunjukkan bahwa instrumen harga karbon dapat menekan biaya sekaligus mendorong inovasi teknologi, menegaskan perlunya kajian mendalam atas dampaknya terhadap sektor industri di Indonesia.

Meskipun Indonesia telah menetapkan kerangka kebijakan pajak karbon melalui UU HPP dan Perpres 98/2021, kajian akademik yang menganalisis implementasi dan dampaknya secara komprehensif terhadap sektor industri masih sangat terbatas. Literatur yang tersedia saat ini sebagian besar berbentuk policy brief atau analisis hukum normatif sehingga belum memberikan evaluasi mendalam mengenai implikasi ekonomi praktis bagi pelaku usaha. Padahal, pengalaman internasional menunjukkan bahwa desain dan implementasi kebijakan harga karbon sangat menentukan respons industri, baik dari sisi biaya, inovasi, maupun strategi penyesuaian jangka panjang (Flues & van Dender, 2020). Keterbatasan kajian empiris tersebut menegaskan pentingnya penelitian ini untuk memberikan gambaran utuh mengenai struktur kebijakan pajak karbon Indonesia serta potensi dampaknya bagi sektor industri. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam merumuskan kebijakan transisi energi yang lebih efektif, sekaligus membantu dunia usaha memahami tantangan dan peluang yang muncul dalam penerapan pajak karbon.

Berdasarkan kesenjangan penelitian yang telah diidentifikasi, studi ini memiliki dua tujuan utama, yaitu: pertama, menjelaskan secara sistematis kerangka kebijakan pajak karbon Indonesia, termasuk landasan hukum, mekanisme penerapan, serta arah implementasinya; dan kedua, menganalisis implikasi kebijakan tersebut terhadap sektor industri, khususnya terkait struktur biaya, efisiensi energi, dan respons adaptif perusahaan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi praktis dengan menghadirkan pemahaman yang lebih utuh mengenai desain kebijakan pajak karbon dan konsekuensinya bagi dunia usaha. Pendekatan analitis ini penting mengingat efektivitas instrumen harga karbon sangat dipengaruhi oleh desain kebijakan dan kesiapan industri, sebagaimana ditekankan dalam studi Aldy dan Stavins (2012) yang menunjukkan bahwa keberhasilan kebijakan iklim bergantung pada kejelasan instrumen dan kapasitas penyesuaian pelaku ekonomi. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pembuat kebijakan dalam menyempurnakan strategi transisi rendah karbon serta membantu pelaku industri mengantisipasi tantangan dan peluang yang muncul.

TINJAUAN PUSTAKA

Pajak karbon merupakan instrumen ekonomi yang dikenakan atas emisi gas rumah kaca sebagai upaya menginternalisasi biaya eksternalitas lingkungan yang muncul dari aktivitas produksi dan konsumsi. Instrumen ini berakar pada konsep *Pigouvian tax*, yang bertujuan mengoreksi kegagalan pasar ketika pelaku ekonomi tidak menanggung sepenuhnya dampak negatif dari emisinya (Aldy & Stavins, 2012). Dengan menetapkan harga atas setiap unit emisi, pajak karbon memberikan sinyal ekonomi yang mendorong perusahaan mengurangi intensitas karbon, meningkatkan efisiensi energi, dan berinvestasi pada teknologi yang lebih bersih. Dalam konteks mitigasi perubahan iklim, instrumen ini dianggap efektif karena menghubungkan biaya ekonomi secara langsung dengan tingkat polusi yang dihasilkan (Metcalf & Weisbach, 2009). Pemahaman atas karakteristik dasar ini menjadi fondasi penting sebelum membandingkannya dengan mekanisme harga karbon lainnya.

Instrumen harga karbon secara umum mencakup dua pendekatan utama: pajak karbon dan sistem perdagangan emisi (*cap-and-trade*). Pajak karbon memberikan kepastian harga melalui tarif yang ditetapkan pemerintah, sedangkan *cap-and-trade* memberikan kepastian jumlah emisi melalui kuota yang dapat diperdagangkan. Banyak negara memilih pajak karbon karena administrasinya lebih sederhana dan memberikan stabilitas sinyal pasar yang lebih jelas. Bukti empiris internasional memperkuat efektivitas instrumen ini, Andersson (2019) menunjukkan bahwa pajak karbon di Swedia berhasil menurunkan emisi sektor transportasi secara signifikan, sementara Aldy dan Stavins (2012) menegaskan bahwa harga karbon dapat mendorong inovasi teknologi dan peningkatan efisiensi energi. Keberhasilan berbagai negara dalam menggunakan instrumen harga karbon ini menjadi acuan penting bagi negara berkembang seperti Indonesia yang menghadapi tantangan serupa dalam menekan laju emisinya.

Dalam konteks Indonesia, adopsi instrumen harga karbon mulai diwujudkan melalui Undang-Undang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP) tahun 2021, yang menetapkan pajak karbon sebagai bagian dari strategi nasional mitigasi emisi. Kebijakan ini diperkuat oleh Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon, yang mengatur instrumen harga karbon berupa pajak karbon, perdagangan emisi, dan mekanisme offset dalam satu kerangka kebijakan yang terintegrasi. Regulasi tersebut menentukan subjek dan objek pajak, tarif awal, serta mekanisme implementasi bertahap yang dimulai dari PLTU batu bara, sektor yang menjadi kontributor emisi terbesar di Indonesia. Temuan Zhong *et al.* (2025) menunjukkan bahwa sektor energi memegang posisi strategis dalam pencapaian net-zero di Indonesia, sehingga integrasi kebijakan pajak karbon dengan Bursa Karbon Indonesia (IDXCarbon) menjadi langkah penting untuk menyediakan mekanisme kepatuhan yang lebih fleksibel. Dengan demikian, desain kebijakan harga karbon yang jelas dan bertahap menjadi krusial untuk memastikan efektivitasnya serta menjaga daya saing industri (Aldy & Pizer, 2015).

Dampak kebijakan pajak karbon terhadap sektor industri tidak dapat diabaikan mengingat sektor ini merupakan salah satu penyumbang utama emisi nasional, terutama subsektor energi, manufaktur, semen, dan pupuk yang intensif penggunaan bahan bakar fosil. Data International Energy Agency (2022) mencatat bahwa konsumsi energi industri dan pembangkitan listrik menyumbang porsi besar dari total emisi Indonesia, sehingga kebijakan harga karbon akan langsung memengaruhi struktur biaya produksi. Penerapan pajak karbon berpotensi meningkatkan biaya operasional bagi industri padat energi, namun juga memberikan insentif bagi adopsi teknologi bersih dan peningkatan efisiensi energi. Studi Benhelal *et al.* (2016) pada industri semen menunjukkan bahwa tekanan biaya akibat harga karbon mendorong percepatan inovasi proses produksi, sementara Flues dan van Dender (2020) menyoroti risiko carbon leakage apabila kebijakan harga karbon tidak dirancang secara cermat. Relevansi temuan internasional ini semakin kuat ketika dikaitkan dengan kondisi Indonesia, di mana Zhong *et al.* (2025) menegaskan bahwa sektor industri dan energi memegang peran penting dalam skenario penurunan emisi jangka panjang. Hal ini mempertegas urgensi penelitian lebih lanjut mengenai bagaimana desain dan implementasi pajak karbon dapat memengaruhi biaya, inovasi, dan strategi adaptasi industri di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk memahami secara mendalam struktur kebijakan pajak karbon Indonesia dan implikasinya terhadap sektor industri. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti menggali substansi regulasi serta logika kebijakan yang mendasari instrumen pajak karbon tanpa melakukan pengukuran numerik. Analisis dilakukan melalui document analysis, yaitu teknik kajian sistematis terhadap dokumen kebijakan sebagaimana dijelaskan oleh Bowen (2009), yang menekankan pemeriksaan, interpretasi, dan sintesis materi tertulis untuk menghasilkan pemahaman kontekstual. Dokumen yang dikaji mencakup regulasi utama seperti Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan, Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon, serta peraturan teknis terkait penerapan pajak karbon dan perdagangan karbon. Selain regulasi, penelitian ini juga menggunakan sumber data sekunder berupa laporan resmi pemerintah, publikasi IDXCarbon, dokumen kementerian, dan artikel ilmiah terkini yang relevan dengan kebijakan harga karbon di Indonesia.

Analisis data dilakukan menggunakan kombinasi analisis isi (*content analysis*) dan analisis tematik (*thematic analysis*). Analisis isi digunakan untuk mengidentifikasi struktur, mekanisme, dan tujuan kebijakan berdasarkan kategori substantif dalam dokumen resmi, sedangkan analisis tematik membantu mengungkap pola, isu, dan implikasi yang muncul dari literatur dan laporan industri. Metode tematik merujuk pada pendekatan yang dikemukakan oleh Guest, MacQueen, dan Namey (2012), yang menekankan proses identifikasi tema secara sistematis sebagai dasar penarikan kesimpulan kualitatif. Proses

analisis diarahkan untuk memetakan hubungan antara desain kebijakan pajak karbon dengan potensi dampaknya terhadap biaya produksi, inovasi teknologi, dan strategi adaptasi sektor industri. Dengan demikian, metode penelitian ini memberikan kerangka yang komprehensif untuk memahami dinamika kebijakan pajak karbon di Indonesia secara analitis dan kontekstual.

PEMBAHASAN

Peta Kebijakan Pajak Karbon Di Indonesia

Kebijakan pajak karbon di Indonesia pada dasarnya diarahkan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) melalui pengenaan biaya atas aktivitas yang menghasilkan polusi, sehingga mendorong pelaku industri melakukan efisiensi energi dan beralih ke teknologi yang lebih bersih. Instrumen ini berfungsi menginternalisasi biaya eksternalitas lingkungan yang selama ini tidak tercermin dalam harga pasar, sekaligus memperkuat sinyal ekonomi agar konsumsi energi fosil dapat ditekan. Tujuan tersebut sejalan dengan komitmen Indonesia dalam Paris Agreement untuk mencapai target penurunan emisi dalam kerangka Nationally Determined Contribution (NDC), di mana sektor energi dan industri memiliki kontribusi terbesar terhadap total emisi nasional (International Energy Agency, 2022). Literatur internasional juga menunjukkan bahwa instrumen harga karbon mampu mendorong inovasi dan adopsi teknologi rendah karbon dalam jangka panjang, sebagaimana ditunjukkan oleh temuan Aldy dan Stavins (2012) dalam konteks kebijakan iklim global. Tujuan strategis ini kemudian diterjemahkan lebih lanjut ke dalam kerangka hukum nasional melalui sejumlah regulasi yang mengatur desain dan implementasi pajak karbon.

Dasar hukum penerapan pajak karbon di Indonesia ditetapkan melalui Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP), yang mendefinisikan pajak karbon sebagai pungutan atas jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari aktivitas ekonomi serta menetapkan tarif minimum sebagai instrumen pengendalian emisi. Regulasi ini mengatur subjek pajak, yaitu pelaku usaha penghasil emisi, serta objek pajak berupa besaran emisi karbon yang terukur, sehingga memberikan fondasi bagi pemerintah untuk memasukkan instrumen harga karbon ke dalam kebijakan fiskal nasional. Kerangka tersebut kemudian diperkuat oleh Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon (NEK), yang menjadi payung kebijakan bagi berbagai mekanisme penurunan emisi, termasuk pajak karbon, perdagangan emisi, dan skema offset. Perpres ini juga menetapkan peta jalan implementasi yang selaras dengan prioritas nasional, khususnya sektor energi yang menurut Zhong *et al.* (2025) merupakan kontributor terbesar dalam emisi Indonesia. Selain itu, pelaksanaan NEK dijabarkan melalui berbagai peraturan teknis seperti PMK terkait perdagangan karbon dan

operasional Bursa Karbon Indonesia, yang mengatur tata cara perdagangan unit karbon dan mekanisme kepatuhan. Secara keseluruhan, kerangka hukum ini menjadi dasar perumusan mekanisme tarif dan tahapan penerapan pajak carbon.

Mekanisme tarif pajak karbon di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan (UU HPP), yang menetapkan tarif minimal sebesar Rp 30 per kilogram CO₂e sebagai dasar pengenaan awal. UU HPP juga menegaskan bahwa penetapan tarif selanjutnya akan menggunakan pendekatan dynamic pricing yang mempertimbangkan perkembangan harga karbon di pasar, target penurunan emisi dalam NDC, serta stabilitas kondisi ekonomi nasional. Penghitungan besaran emisi dilakukan melalui sistem *Measurement, Reporting, and Verification* (MRV) untuk memastikan akurasi dan integritas data emisi. Dalam kerangka Nilai Ekonomi Karbon, mekanisme tarif ini terhubung dengan izin emisi melalui pendekatan cap-and-tax, di mana pelaku usaha yang melebihi batas emisi harus membayar pajak karbon atau membeli unit karbon di pasar karbon. Pendekatan ini sejalan dengan literatur internasional yang menekankan pentingnya integrasi tarif karbon dengan mekanisme pasar untuk meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas kebijakan (Aldy & Pizer, 2015). Pengaturan tarif ini menjadi landasan bagi tahapan implementasi pajak karbon yang diterapkan secara bertahap di sektor-sektor prioritas.

Tahapan implementasi pajak karbon di Indonesia dirancang secara bertahap untuk mengurangi potensi guncangan ekonomi dan memastikan kesiapan infrastruktur pengukuran emisi. UU Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan menetapkan April 2022 sebagai awal pemberlakuan pajak karbon, meskipun realisasinya kemudian disesuaikan dengan kondisi fiskal dan tekanan ekonomi global. Pada tahap pertama, pemerintah menargetkan PLTU batu bara sebagai sektor prioritas, sejalan dengan temuan Zhong *et al.* (2025) yang menunjukkan bahwa sektor energi merupakan kontributor dominan dalam total emisi nasional dan menjadi titik kritis transisi menuju net-zero di Indonesia. Peta jalan dalam Perpres 98/2021 kemudian memperluas cakupan ke sektor padat energi seperti manufaktur dan transportasi, mengikuti pola aksi pemerintah yang dipetakan dalam studi Hong (2025) yang menyoroti peran negara dalam membentuk arsitektur kebijakan emisi. Pendekatan bertahap ini juga mempertimbangkan dinamika ekonomi, termasuk fluktuasi harga energi dan risiko beban biaya yang diidentifikasi oleh Yaqin (2025) dalam analisis multifaktorial emisi Indonesia, serta kesiapan perusahaan dalam merespons regulasi iklim sebagaimana ditemukan dalam penelitian Triansyah (2022) dan Riantono (2022) terkait tingkat pengungkapan dan kepatuhan emisi. Dengan demikian, rancangan implementasi pajak karbon tidak hanya berorientasi pada pengurangan emisi, tetapi juga sinkronisasi dengan mekanisme pasar karbon domestik agar integrasi antara pajak karbon dan perdagangan unit karbon dapat berjalan efektif pada tahap berikutnya.

Dalam kerangka kebijakan iklim nasional, pajak karbon merupakan salah satu instrumen utama yang diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon, yang menempatkannya sejajar dengan instrumen lain seperti

perdagangan emisi, mekanisme offset, dan skema result-based payment. Pajak karbon berfungsi sebagai instrumen fiskal yang memberikan floor price terhadap emisi sehingga menciptakan kepastian harga bagi pelaku industri, sedangkan pasar karbon berperan sebagai instrumen berbasis pasar yang memungkinkan perusahaan membeli atau menjual unit karbon sesuai tingkat kepatuhan mereka. Penempatan pajak karbon dalam NEK dirancang untuk memastikan konsistensi antara sinyal harga emisi, target penurunan emisi nasional, serta strategi jangka panjang Indonesia menuju net-zero, sebagaimana tertuang dalam dokumen *Long-Term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience* (LTS-LCCR) 2050. Studi Zhong *et al.* (2025) menunjukkan bahwa integrasi kebijakan fiskal dan mekanisme pasar sangat penting bagi negara berkembang seperti Indonesia untuk menjaga efektivitas pengurangan emisi sekaligus mempertahankan daya saing sektor industri. Dengan demikian, pajak karbon bukan kebijakan yang berdiri sendiri, melainkan bagian dari arsitektur transisi energi Indonesia yang saling terkait dengan pasar karbon domestik, peta jalan dekarbonisasi, dan agenda pembangunan rendah karbon jangka panjang.

Analisis Desain Kebijakan

Desain kebijakan pajak karbon di Indonesia memiliki beberapa kekuatan yang menunjukkan arah pengembangan instrumen harga karbon yang cukup komprehensif. Kerangka regulasi melalui Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan serta Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon menjelaskan dengan tegas instrumen yang digunakan, termasuk pajak karbon, perdagangan emisi, dan mekanisme offset, sehingga memberikan kepastian hukum sekaligus membuka ruang integrasi dengan pasar karbon domestik melalui Bursa Karbon Indonesia.

Pendekatan terintegrasi ini sejalan dengan hasil penelitian Zhong *et al.* (2025) yang menekankan pentingnya kombinasi instrumen fiskal dan mekanisme pasar dalam strategi transisi energi negara berkembang. Namun demikian, kebijakan ini juga memiliki sejumlah kelemahan, terutama terkait penetapan tarif awal pajak karbon sebesar Rp 30 per kilogram CO₂e yang masih jauh lebih rendah dibanding harga karbon internasional, sehingga berpotensi melemahkan insentif perubahan perilaku industri.

Kelemahan lainnya adalah implementasi yang dilakukan secara bertahap dimulai dari PLTU batu bara yang meskipun dimaksudkan untuk menghindari tekanan ekonomi, berisiko menghambat efektivitas jangka pendek pengurangan emisi. Berbagai studi domestik, termasuk Nursulistyo (2022) dan Triansyah (2022), juga menunjukkan bahwa kesiapan industri dalam aspek pelaporan emisi dan pengendalian karbon masih beragam, sehingga menuntut penguatan kapasitas dan infrastruktur MRV. Dengan demikian, desain kebijakan pajak karbon Indonesia memperlihatkan kombinasi antara struktur regulasi yang kuat namun masih menghadapi tantangan pada sisi tarif, kecepatan implementasi, dan kesiapan pelaku usaha.

Dampak Terhadap Sektor Industri

Dampak Biaya Operasional dan Produksi

Penerapan pajak karbon berpotensi meningkatkan biaya operasional dan produksi bagi industri padat energi karena perusahaan harus menanggung biaya emisi yang sebelumnya tidak diperhitungkan dalam struktur harga. Industri seperti semen, pupuk, dan PLTU batu bara akan mengalami tekanan biaya paling besar, sebagaimana ditunjukkan oleh Benhelal *et al.* (2016) yang menemukan bahwa instrumen harga karbon dapat menaikkan biaya energi sekaligus mempercepat tekanan untuk efisiensi. Dalam konteks Indonesia, temuan Zhong *et al.* (2025) menunjukkan bahwa sektor energi dan industri merupakan kontributor terbesar dalam total emisi nasional, sehingga kebijakan pajak karbon akan memiliki dampak biaya yang nyata bagi banyak pelaku usaha. Hal ini menegaskan pentingnya desain kebijakan yang mempertimbangkan kemampuan industri dalam menyesuaikan struktur biaya ketika tarif karbon mulai diterapkan secara progresif.

Perubahan Pola Investasi Perusahaan

Kebijakan pajak karbon mendorong perusahaan mengubah strategi investasinya dengan mengalihkan belanja modal ke teknologi rendah karbon, sistem energi yang lebih efisien, serta digitalisasi operasional. Studi Liu (2023) menunjukkan bahwa perusahaan dengan tingkat kesadaran dan pengungkapan emisi yang tinggi cenderung melakukan investasi lebih besar pada praktik manajemen karbon dan teknologi bersih guna mempertahankan kinerja jangka panjang. Dalam konteks Indonesia, Yaqin (2025) menemukan bahwa dinamika harga energi dan kebijakan iklim memengaruhi arah investasi industri, terutama pada sektor yang rentan terhadap volatilitas harga karbon. Perubahan pola investasi ini merupakan salah satu dampak penting pajak karbon yang secara bertahap mengarahkan perusahaan menuju strategi bisnis berkelanjutan.

Insentif terhadap Efisiensi Energi dan Inovasi

Pajak karbon memberikan insentif ekonomi yang kuat bagi perusahaan untuk menurunkan intensitas energi dan mempercepat inovasi teknologi ramah lingkungan. Studi Hong (2025) menunjukkan bahwa intervensi pemerintah dalam bentuk kebijakan emisi memiliki korelasi positif dengan peningkatan inovasi dan aktivitas penelitian terkait teknologi rendah karbon di berbagai sektor. Di Indonesia, implementasi kerangka Nilai Ekonomi Karbon mendorong pelaku usaha untuk melakukan audit energi, mengoptimalkan konsumsi bahan bakar, serta berinvestasi pada proses produksi yang lebih efisien. Pendekatan ini sejalan dengan temuan Triansyah (2022), yang mencatat bahwa perusahaan yang memiliki tata kelola lingkungan lebih baik cenderung lebih responsif dalam meningkatkan efisiensi dan inovasi ketika menghadapi tekanan regulasi karbon.

Kesiapan MRV (*Measurement, Reporting, and Verification*)

Keberhasilan pajak karbon sangat bergantung pada kesiapan sistem MRV yang akurat, transparan, dan dapat diaudit. Di Indonesia, tingkat kesiapan perusahaan dalam

pelaporan emisi masih bervariasi, sebagaimana ditemukan dalam studi Riantono (2022) yang menunjukkan bahwa banyak perusahaan menghadapi kendala dalam akurasi data, kapasitas teknis, dan pemahaman kewajiban pelaporan. Nursulistyo (2022) dalam kajian SLR juga menemukan bahwa praktik pengungkapan emisi di Indonesia masih belum merata, menunjukkan bahwa kapasitas MRV perlu diperkuat sebelum pajak karbon diterapkan secara penuh lintas sektor. Kesiapan MRV menjadi faktor kunci untuk memastikan bahwa pajak karbon diterapkan secara adil, terukur, dan sesuai prinsip akuntabilitas kebijakan iklim.

Peluang Bisnis Hijau dan Perdagangan Karbon

Selain menciptakan tekanan regulasi, pajak karbon juga membuka peluang bisnis hijau, terutama melalui perdagangan karbon, investasi teknologi bersih, dan pengembangan energi terbarukan. Perpres Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon menyediakan mekanisme bagi perusahaan untuk memperoleh manfaat ekonomi melalui perdagangan unit karbon, skema offset, dan result-based payment. Studi Zhong *et al.* (2025) menunjukkan bahwa integrasi pajak karbon dan pasar karbon dapat menghasilkan manfaat ekonomi bagi perusahaan yang mampu mengurangi emisinya secara efisien. Selain itu, Liu (2023) menemukan bahwa perusahaan yang proaktif dalam mengungkapkan dan mengelola emisi memiliki peluang lebih besar untuk menarik investor yang berorientasi ESG. Dengan demikian, kebijakan pajak karbon tidak hanya berpotensi meningkatkan biaya, tetapi juga membuka lanskap baru bagi pertumbuhan industri hijau dan inovasi lingkungan di Indonesia.

Tantangan dan Rekomendasi Kebijakan

Tantangan

Salah satu tantangan utama dalam implementasi pajak karbon adalah kepastian regulasi, terutama terkait penjadwalan penerapan tarif, cakupan sektor, serta integrasi dengan mekanisme pasar karbon. Penelitian Hong (2025) menemukan bahwa efektivitas kebijakan penurunan emisi sangat bergantung pada konsistensi dan kejelasan regulasi pemerintah, terutama di negara berkembang yang memiliki dinamika politik dan ekonomi yang kompleks. Dalam konteks Indonesia, ketidakpastian regulasi juga tercermin dalam variasi kesiapan sektor industri terhadap pelaporan emisi dan adaptasi kebijakan, sebagaimana ditunjukkan dalam kajian Nursulistyo (2022) terkait ketidakteraturan praktik pengungkapan emisi. Oleh karena itu, kepastian regulasi menjadi faktor mendasar yang harus diperkuat agar pajak karbon dapat berjalan efektif.

Kesiapan sistem MRV juga menjadi tantangan kritis mengingat akurasi data emisi merupakan fondasi dari penetapan kewajiban pajak karbon. Di Indonesia, kemampuan pelaku industri dalam melakukan pengukuran dan pelaporan emisi masih bervariasi, terutama pada perusahaan menengah yang belum memiliki infrastruktur pengukuran emisi yang memadai. Triansyah (2022) menunjukkan bahwa tingkat pengungkapan emisi di sektor manufaktur Indonesia masih rendah dan tidak merata, mencerminkan adanya kesenjangan kapasitas MRV antar perusahaan.

Tantangan berikutnya adalah resistensi dari industri padat energi terutama karena kekhawatiran peningkatan biaya operasional dan penurunan daya saing. Studi Benhelal *et al.* (2016) menunjukkan bahwa industri intensif energi seperti semen cenderung merespons kebijakan harga karbon dengan menunda investasi atau melakukan lobbying untuk penyesuaian kebijakan, terutama ketika tarif dianggap terlalu tinggi atau diterapkan tiba-tiba. Di Indonesia, Yaqin (2025) menjelaskan bahwa perubahan kebijakan energi dan harga komoditas sangat memengaruhi stabilitas biaya industri, sehingga resistensi pelaku usaha terhadap kebijakan yang berpotensi meningkatkan beban biaya menjadi konsekuensi logis yang perlu dikelola. Karena itu, strategi komunikasi kebijakan, penahapan implementasi, dan dukungan teknis menjadi elemen penting untuk mengurangi resistensi industri dan meningkatkan efektivitas kebijakan.

Rekomendasi

Penyusunan peta jalan implementasi pajak karbon yang rinci dan terukur menjadi rekomendasi utama untuk meningkatkan kepastian regulasi. Perpres 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon telah menetapkan kerangka peta jalan lintas sektor, namun detail teknis seperti penentuan target tahunan, prioritas sektor, dan integrasi dengan pasar karbon perlu diperjelas. Zhong *et al.* (2025) menegaskan bahwa negara berkembang membutuhkan sequencing kebijakan yang jelas dan konsisten agar transisi menuju ekonomi rendah karbon tidak menimbulkan tekanan ekonomi yang berlebihan. Dengan demikian, penyusunan peta jalan yang lebih detail akan menjadi panduan bagi industri untuk merencanakan adaptasi dalam jangka panjang.

Selanjutnya untuk mengurangi resistensi industri dan mempercepat transisi energi, insentif fiskal maupun teknis perlu diberikan kepada sektor-sektor prioritas. Hal ini dapat berupa subsidi peralatan energi efisien, insentif investasi teknologi rendah karbon, atau dukungan audit energi. Liu (2023) menemukan bahwa perusahaan yang memperoleh dukungan teknologi dan regulasi menunjukkan peningkatan kapasitas dalam mengelola emisi dan meningkatkan performa organisasi. Selain itu, Hong (2025) menggarisbawahi bahwa insentif yang terstruktur mendorong perilaku adaptif perusahaan dalam merespons kebijakan karbon. Oleh karena itu, kebijakan pajak karbon sebaiknya diimbangi dengan dukungan transisi agar beban biaya jangka pendek dapat dikompensasi oleh manfaat jangka panjang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kebijakan pajak karbon di Indonesia telah dirancang dengan kerangka regulasi yang relatif kuat melalui UU No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan dan Perpres No. 98 Tahun 2021 tentang Nilai

Ekonomi Karbon. Kebijakan ini menegaskan posisi pajak karbon sebagai instrumen fiskal sekaligus bagian dari arsitektur harga karbon nasional yang terintegrasi dengan perdagangan emisi, offset, dan mekanisme result-based payment. Implementasi pajak karbon dirancang secara bertahap dengan fokus awal pada sektor PLTU batu bara, dan akan diperluas ke sektor industri padat energi lainnya sesuai peta jalan NEK. Desain kebijakan ini menunjukkan arah transisi energi yang jelas, namun masih menghadapi sejumlah tantangan seperti tarif awal yang rendah, kesiapan sistem MRV yang belum merata, dan resistensi industri yang merasa tertekan oleh potensi kenaikan biaya operasional.

Analisis terhadap dampak sektor industri menunjukkan bahwa pajak karbon berpotensi menambah biaya produksi bagi industri padat energi, tetapi juga membuka ruang perubahan strategi investasi menuju teknologi yang lebih efisien dan rendah karbon. Kebijakan ini memberikan insentif kuat bagi peningkatan efisiensi energi dan inovasi, sekaligus menghadirkan peluang ekonomi melalui perdagangan karbon dan pengembangan pasar hijau. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada kepastian regulasi, kapasitas MRV, dan kesiapan pelaku usaha dalam beradaptasi. Dengan demikian, pajak karbon merupakan instrumen penting dalam mendukung pencapaian target NDC dan transisi menuju ekonomi rendah karbon, tetapi keberhasilannya membutuhkan penguatan tata kelola, penahapan kebijakan yang konsisten, dan dukungan adaptif bagi industri.

Saran

Pemerintah perlu memperkuat kepastian regulasi melalui penyusunan peta jalan implementasi pajak karbon yang lebih rinci dan konsisten, termasuk target tahunan, sektor prioritas, dan mekanisme integrasi dengan pasar karbon. Kapasitas MRV perlu ditingkatkan melalui pelatihan teknis, standarisasi pelaporan, dan pengawasan yang lebih ketat agar kualitas data emisi dapat diandalkan. Selain itu, diperlukan mekanisme insentif transisi, seperti subsidi teknologi efisien atau pengurangan beban fiskal bagi perusahaan yang melakukan investasi rendah karbon, untuk mengurangi resistensi industri dan menjaga daya saing.

Selanjutnya perusahaan perlu mulai memperkuat kapasitas internal dalam pengukuran dan pelaporan emisi, serta mengintegrasikan strategi dekarbonisasi ke dalam rencana bisnis jangka panjang. Investasi pada teknologi efisien, energi terbarukan, dan digitalisasi proses dapat menjadi langkah strategis untuk mengurangi beban pajak sekaligus meningkatkan daya saing. Pelaku usaha juga perlu memanfaatkan peluang perdagangan karbon untuk memperoleh manfaat ekonomi dari pengurangan emisi.

Penelitian mendatang dapat memperluas ruang lingkup dengan menganalisis dampak pajak karbon secara kuantitatif, misalnya melalui simulasi biaya industri atau model prediksi perubahan emisi. Penelitian juga dapat dilakukan pada sektor tertentu seperti manufaktur, transportasi, atau energi, guna mengidentifikasi pola respons yang lebih spesifik. Selain itu, kajian longitudinal tentang kesiapan MRV dan implementasi pasar

karbon domestik dapat memberikan wawasan strategis bagi pengembangan kebijakan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldy, J. E., & Pizer, W. A. (2015). The competitiveness impacts of climate policy. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(4), 565–595.
- Aldy, J. E., & Stavins, R. N. (2012). The promise and problems of pricing carbon: Theory and experience. *Journal of Environment & Development*, 21(2), 152–180.
- Andersson, J. J. (2019). Carbon taxes and CO₂ emissions: Sweden as a case study. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(4), 1–30.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Neraca Arus Energi dan Neraca Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia 2018–2022*. BPS.
- Benhelal, E., Zahedi, G., Shamsaei, E., & Bahadori, A. (2016). Global strategies and potentials to curb CO₂ emissions in the cement industry. *Journal of Cleaner Production*, 51, 142–161.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.
- Flues, F., & van Dender, K. (2020). Carbon pricing design: Impact on competitiveness, leakage, and innovation. *Energy Economics*, 92, 104–112.
- Guest, G., MacQueen, K. M., & Namey, E. E. (2012). *Applied thematic analysis*. Sage Publications.
- Hong, Y. (2025). *Mapping Research on Government Actions and Carbon Emissions: A Bibliometric Science-Mapping Analysis*.
- International Energy Agency. (2022). *Indonesia Emissions Data*. IEA.
- Kementerian Keuangan Republik Indonesia. (2021). *Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan*.

- Nursulistyo, D. (2022). *The Disclosure of Carbon Emission in Indonesia: A Systematic Literature Review*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon*.
- Riantono, M. (2022). *Factors Affecting Intentions of Indonesian Companies to Disclose Carbon Emission*.
- Triansyah, A. (2022). *Carbon Emission Disclosure in Indonesia's Manufacturing Companies*.
- World Bank. (2023). *State and Trends of Carbon Pricing 2023*. World Bank.
- Yaqin, A. (2025). *Descriptive and Predictive Analyses of Carbon Emissions in Indonesia: A Multifaceted Approach Incorporating Stock Market and Commodity Prices*.
- Zhong, S., Su, B., He, J., & Ng, T. S. (2025). Moving towards a net-zero emissions economy in Indonesia. *Science of the Total Environment*, 1001, 166542.