



PERAN PAJAK KARBON DALAM MENDORONG INVESTASI HIJAU

Ida Ayu Nirma Prameswari¹, Pande Komang Liana Ratna², Ni Made Sintya Surya Dewi³

^{1,2,3}Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

dayu.ima11@unmas.ac.id¹, pandelian04@gmail.com², sintyasuryadewi@unmas.ac.id³

Abstrak

Pemanasan global dan peningkatan emisi gas rumah kaca menuntut negara berkembang untuk mempercepat transisi menuju ekonomi rendah karbon, meskipun masih menghadapi tantangan besar seperti ketergantungan pada energi fosil, keterbatasan pendanaan hijau, dan lemahnya kapasitas regulasi. Dalam hal tersebut, pajak karbon dipandang sebagai instrumen fiskal yang berpotensi memberikan sinyal kuat bagi industri untuk mengurangi emisi sekaligus mendorong aliran investasi ke sektor hijau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pajak karbon di negara berkembang, hubungannya dengan peningkatan investasi hijau, serta perannya dalam mempercepat transformasi menuju ekonomi rendah karbon. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi literatur dari jurnal ilmiah, laporan internasional, dan kebijakan pemerintah yang relevan dengan implementasi pajak karbon dan dinamika investasi hijau. Hasil analisis menunjukkan bahwa efektivitas pajak karbon masih rendah karena tarif yang kecil, cakupan terbatas, dan ketidakpastian regulasi, namun instrumen ini terbukti mampu meningkatkan investasi hijau ketika pendapatannya dikelola secara produktif. Selain itu, pajak karbon memiliki peran strategis dalam mendorong transformasi ekonomi rendah karbon terutama apabila diintegrasikan dengan strategi transisi energi nasional dan didukung insentif fiskal yang memperkuat adopsi teknologi bersih.

Kata Kunci: Pajak Karbon, Investasi Hijau, Ekonomi Rendah Karbon, Transisi Energi

Abstract

Global warming and rising greenhouse gas emissions require developing countries to accelerate their transition toward a low-carbon economy, despite facing major challenges such as dependence on fossil fuels, limited green financing, and weak regulatory capacity. In this context, carbon tax is viewed as a fiscal instrument capable of providing a strong price signal for industries to reduce emissions while simultaneously directing investment flows toward green sectors. This study aims to analyze the effectiveness of carbon tax in developing countries, its relationship with the increase of green investment, and its role in accelerating the transition to a low-carbon economy. The research employs a qualitative approach through literature review of scientific journals, international reports, and government policies related to carbon pricing and green investment dynamics. The findings indicate that the effectiveness of carbon tax remains low due to minimal tax rates, limited sectoral coverage, and regulatory uncertainty; however, the instrument is proven to enhance green investment when the revenue is allocated productively. Furthermore, carbon tax plays a strategic role in promoting low-carbon economic transformation, particularly when integrated with national energy transition strategies and supported by fiscal incentives that encourage the adoption of clean technologies.

Keywords: Carbon Tax, Green Investment, Low-Carbon Economy, Energy Transition.

(*) Corresponding Author : Ida Ayu Nirma Prameswari, dayu.ima11@unmas.ac.id

INTRODUCTION

Pemanasan global mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa dekade terakhir, di mana laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) menunjukkan bahwa suhu rata-rata global telah naik sekitar 1,1°C dibandingkan era pra-industri dan berpotensi melampaui 1,5°C pada awal 2030-an jika tidak ada intervensi besar. Kondisi ini menyebabkan peningkatan frekuensi cuaca ekstrem seperti gelombang panas, banjir besar, dan kekeringan panjang yang secara langsung menekan produktivitas pertanian tercatat bahwa hasil panen global berkurang hingga 10–30% pada wilayah tropis akibat perubahan pola curah hujan serta mempercepat degradasi ekosistem di berbagai negara berkembang yang memiliki ketahanan ekonomi lebih rendah (Anwar, 2022). Meskipun negara-negara telah berkomitmen melalui *Paris Agreement* untuk menurunkan emisi dan membatasi kenaikan suhu global, laporan *UNEP Emissions Gap Report* menunjukkan bahwa dengan kebijakan yang ada saat ini, dunia justru berada pada jalur pemanasan 2,4 – 2,9°C pada akhir abad ini. Berbagai analisis global menegaskan bahwa tanpa mekanisme harga karbon seperti pajak karbon atau perdagangan emisi, upaya penurunan emisi tidak akan cukup untuk mencapai target dekarbonisasi. Oleh karena itu, transformasi menuju ekonomi rendah karbon menjadi kebutuhan mendesak terutama bagi negara berkembang yang sangat rentan terhadap disrupti iklim, baik secara ekonomi, sosial, maupun lingkungan (Al Kautsar & Bandiyono, 2025).

Negara berkembang menghadapi tantangan besar dalam proses transisi menuju ekonomi rendah karbon karena masih bergantung kuat pada bahan bakar fosil sebagai motor pertumbuhan, seperti Indonesia yang sekitar 67% listriknya masih berasal dari batu bara, India 74%, Vietnam 56%, dan Bangladesh 52%, sehingga perubahan struktur energi membutuhkan biaya sangat besar. Di saat yang sama, negara-negara ini juga mengalami keterbatasan akses terhadap pendanaan hijau dan teknologi rendah karbon, di mana laporan *Climate Policy Initiative* menunjukkan bahwa kebutuhan pendanaan iklim negara berkembang mencapai lebih dari US\$ 2,4 triliun per tahun, namun yang tersedia baru sekitar US\$ 544 miliar, sehingga terdapat kesenjangan yang sangat lebar. Permasalahan ini diperburuk oleh tekanan fiskal yang tinggi termasuk beban subsidi energi, defisit anggaran, serta tingginya pembiayaan pembangunan yang sering membuat pemerintah berhati-hati dalam menerapkan kebijakan iklim seperti pajak karbon karena dikhawatirkan dapat menurunkan daya saing industri domestik dan memicu inflasi energi. Selain itu, rendahnya kapasitas sumber daya manusia, keterbatasan riset teknologi hijau, dan minimnya infrastruktur pendukung membuat negara berkembang semakin tertinggal dalam mengadopsi teknologi bersih, sehingga transisi ke ekonomi rendah karbon menjadi lebih lambat, mahal, dan penuh risiko (Aulia, et al., 2025).

Pajak karbon dipandang sebagai instrumen ekonomi yang efektif untuk menekan emisi karena mekanisme ini menetapkan harga atas setiap ton karbon yang dilepaskan sehingga pelaku usaha terdorong mengubah perilaku produksinya menuju proses yang lebih efisien dan rendah emisi. Secara teoritis, pajak karbon bekerja dengan menginternalisasi biaya eksternal dari polusi yang sebelumnya tidak tercermin dalam biaya produksi sehingga emisi yang tadinya dianggap tidak menimbulkan beban kini memiliki konsekuensi finansial yang mendorong perusahaan berinovasi melalui peningkatan efisiensi energi, penggunaan teknologi bersih, hingga peralihan ke sumber energi terbarukan. Negara-negara maju seperti Swedia, Norwegia, Kanada, dan Jepang telah menunjukkan keberhasilan penerapan pajak karbon, misalnya Swedia yang sejak memberlakukan pajak karbon pada 1990 berhasil menurunkan emisinya lebih dari 30 persen sambil tetap mempertahankan pertumbuhan ekonomi nasional. Di sisi lain, negara berkembang baru mulai merintis implementasi kebijakan ini karena menghadapi tantangan politik, regulasi, dan ekonomi seperti resistensi industri beremisi tinggi, keterbatasan kapasitas pengawasan, serta kekhawatiran akan peningkatan biaya produksi dan inflasi energi. Namun, pajak karbon juga memiliki potensi besar sebagai sumber penerimaan negara yang dapat digunakan untuk mendanai transisi energi dan memperkuat investasi hijau sehingga menjadi instrumen strategis dalam mempercepat transformasi menuju ekonomi rendah karbon (Chintya & Lores, 2025).

Berbagai negara berkembang menghadapi permasalahan nyata dalam penerapan pajak karbon, terlihat dari pengalaman Indonesia yang menunda implementasinya sejak 2022 karena pelaku industri menilai pungutan karbon dapat meningkatkan biaya produksi dan menurunkan daya saing di pasar internasional. India juga menghadapi tantangan serupa, terutama dari sektor batu bara dan transportasi yang menolak kebijakan karbon karena berpotensi menaikkan biaya operasional secara signifikan pada sektor yang masih menjadi penopang utama energi nasional (Al Kautsar & Bandiyono, 2025). Di

Vietnam, meskipun pemerintah telah menetapkan target Net Zero 2050, kebijakan fiskal terkait harga karbon belum terbangun dengan kuat sehingga emisi dari industri manufaktur terus meningkat tanpa adanya sinyal ekonomi yang mendorong pengurangan emisi. Kenya pun menghadapi kendala besar karena meskipun relatif maju dalam pengembangan energi terbarukan, negara ini masih sangat bergantung pada pendanaan luar negeri untuk membangun sistem perpajakan karbon yang stabil dan berkelanjutan. Secara umum, negara berkembang mengalami hambatan serupa yaitu tingginya biaya adaptasi teknologi rendah karbon, resistensi kuat dari industri beremisi tinggi, lemahnya kerangka regulasi dan kepastian hukum, serta terbatasnya kapasitas pengawasan yang membuat penerapan pajak karbon menjadi lambat, tidak konsisten, dan penuh tekanan politik (Aulia, et al., 2025).

Pajak karbon memiliki peran strategis dalam mendorong peningkatan investasi hijau karena mekanisme ini memberikan sinyal pasar yang jelas mengenai arah kebijakan lingkungan suatu negara. Dengan adanya harga atas emisi, investor dapat melihat bahwa perekonomian secara bertahap diarahkan menuju aktivitas yang rendah karbon sehingga investasi pada sektor hijau memiliki prospek keuntungan jangka panjang yang lebih stabil. Selain itu, pendapatan yang dihasilkan dari pajak karbon dapat digunakan pemerintah untuk membiayai proyek-proyek energi terbarukan, pengembangan transportasi ramah lingkungan, dan inovasi teknologi bersih (Pasaribu, 2025). Alokasi pendapatan ini tidak hanya memperkuat infrastruktur hijau, tetapi juga meningkatkan kepercayaan investor terhadap komitmen pemerintah dalam menjalankan transisi energi. Bagi negara berkembang, penerapan pajak karbon dapat menjadi alat untuk menarik minat investor global yang semakin fokus pada investasi berkelanjutan. Kejelasan arah kebijakan lingkungan memberikan kepastian regulasi sehingga risiko investasi dapat ditekan. Pada saat yang sama, pengenaan harga emisi membuat aktivitas berintensitas karbon tinggi semakin mahal, sehingga sektor industri terdorong untuk mengalihkan modal mereka ke teknologi dan proses yang lebih ramah lingkungan. Kombinasi antara dorongan ekonomi, insentif pasar, dan kepastian kebijakan inilah yang menjadikan pajak karbon sebagai instrumen penting dalam mempercepat pertumbuhan investasi hijau di negara berkembang (Judijanto, et al., 2025).

Banyak negara berkembang menghadapi berbagai hambatan dalam menarik investasi hijau, seperti terlihat pada beberapa studi kasus regional. Indonesia, misalnya, masih mengalami kekurangan pendanaan energi terbarukan hingga puluhan miliar dolar per tahun untuk mencapai target bauran energi 23 persen pada 2025, sehingga pembangunan proyek energi bersih berjalan lebih lambat dari kebutuhan (Chintya & Lores, 2025). Di Bangladesh, risiko politik dan ketidakpastian kebijakan fiskal membuat investor enggan berkomitmen pada proyek hijau jangka panjang. Filipina pun menghadapi tantangan serupa, di mana percepatan elektrifikasi bersih membutuhkan insentif fiskal yang lebih kuat, namun integrasi pajak karbon sebagai pendorong investasi hijau belum optimal. Secara lebih luas, banyak negara berkembang terjebak dalam kompetisi global melawan negara maju yang memiliki ekosistem investasi hijau lebih stabil dan menarik, sehingga arus modal cenderung mengalir ke negara-negara dengan kepastian regulasi yang tinggi.

Investasi hijau memiliki peran strategis dalam mendorong transformasi menuju ekonomi rendah karbon, terutama bagi negara berkembang yang masih bergantung pada energi fosil. Melalui investasi pada energi terbarukan, efisiensi energi, dan transportasi bersih, negara dapat mempercepat diversifikasi ekonomi sekaligus membuka peluang lapangan kerja baru di sektor-sektor berteknologi bersih. Instrumen fiskal seperti pajak karbon berfungsi memberikan sinyal kuat kepada pasar untuk mengarahkan modal ke proyek-proyek rendah emisi, sehingga memperkuat ekosistem investasi berkelanjutan (Anwar, 2022). Dengan memperluas investasi hijau, negara berkembang tidak hanya dapat mengurangi kerentanan terhadap dampak perubahan iklim, tetapi juga meningkatkan daya saing global melalui modernisasi teknologi dan peningkatan kualitas infrastruktur energi jangka panjang (Al Kautsar & Bandiyono, 2025).

Membahas peran pajak karbon dalam percepatan ekonomi rendah karbon menjadi penting karena masih terbatasnya penelitian yang secara langsung mengaitkan instrumen fiskal ini dengan peningkatan investasi hijau di negara berkembang, padahal hubungan keduanya berpotensi menentukan arah transformasi ekonomi jangka panjang. Kajian semacam ini memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai bagaimana pajak karbon dapat berfungsi sebagai pendorong perubahan struktural, bukan sekadar alat pengendalian emisi, tetapi juga mekanisme untuk mengalihkan modal menuju sektor-sektor beremisi rendah. Pembuat kebijakan membutuhkan rujukan ilmiah yang komprehensif untuk merancang desain pajak karbon yang efektif, adil, dan tetap mendukung pertumbuhan ekonomi tanpa menekan daya saing industri domestik. Analisis mengenai topik ini juga sangat relevan bagi upaya

pembangunan berkelanjutan, peningkatan ketahanan iklim, serta pencapaian target net zero emissions, sehingga memberikan kontribusi strategis terhadap agenda global penanganan krisis iklim.

LITERATURE REVIEW

Teori Pajak Karbon

Teori pajak karbon berakar pada prinsip ekonomi lingkungan, khususnya konsep internalisasi eksternalitas negatif akibat emisi karbon. Pajak karbon dipandang sebagai instrumen fiskal yang mampu mengoreksi kegagalan pasar dengan menetapkan harga atas emisi, sehingga pelaku ekonomi terdorong untuk menurunkan penggunaan energi fosil dan beralih kepada teknologi lebih bersih (Metcalf, 2021; Köppel & Schratzenstaller, 2022). Secara teoretis, pajak karbon memungkinkan penurunan emisi tanpa menghambat pertumbuhan ekonomi apabila pendapatan pajak didaur ulang secara efisien, misalnya dengan menurunkan pajak distorsif lainnya atau mendukung inovasi hijau (Liu et al., 2021; Metcalf, 2021). Secara keseluruhan, teori pajak karbon menekankan bahwa penetapan harga karbon tidak hanya mengurangi emisi, tetapi juga mendorong inovasi teknologi rendah karbon apabila kebijakan dirancang dengan stabil dan konsisten.

Teori Investasi Hijau (*Green Investment Theory*)

Teori investasi hijau menitikberatkan pada pentingnya alokasi modal ke sektor-sektor yang memberikan dampak langsung terhadap pembangunan berkelanjutan seperti energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, dan teknologi ramah lingkungan (Xie, 2024; Rehaman & Baba, 2025). Landasan teoretisnya berasal dari konsep *sustainable development* yang menekankan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Investasi hijau berperan dalam percepatan transformasi struktur ekonomi dengan mendorong inovasi teknologi rendah karbon serta membuka peluang ekonomi baru melalui penggunaan instrumen keuangan berkelanjutan seperti *green bonds*, *ESG funds*, dan insentif fiskal (Sharma et al., 2022; Tan & Zhou, 2025). Dengan demikian, teori investasi hijau memberikan dasar bahwa pendanaan berkelanjutan merupakan faktor kunci dalam mendukung transisi menuju ekonomi rendah karbon.

Teori Ekonomi Rendah Karbon (*Low-Carbon Economy Theory*)

Teori ekonomi rendah karbon menjelaskan proses transisi dari sistem ekonomi yang bergantung pada bahan bakar fosil menuju struktur ekonomi minim emisi melalui tiga pilar utama: perubahan struktur energi, inovasi teknologi, dan kebijakan fiskal berorientasi lingkungan (Mercure et al., 2019; Dill, 2023). Model ekonomi rendah karbon memadukan aspek teknologi dan keuangan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi jangka panjang yang tetap selaras dengan target reduksi emisi (Mercure et al., 2019). Pendekatan ini menegaskan pentingnya sinergi antara pajak karbon, investasi hijau, dan pendanaan berkelanjutan dalam mempercepat transformasi menuju ekonomi rendah karbon (Jabeen et al., 2024; Tan & Zhou, 2025).

METHODS

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (*library research*) sebagai dasar utama dalam menggali, memahami, dan menganalisis hubungan antara pajak karbon, investasi hijau, serta transformasi ekonomi rendah karbon di negara berkembang. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti menelaah fenomena secara mendalam melalui penafsiran konsep, kebijakan, serta dinamika sosial-ekonomi yang muncul dari implementasi harga karbon. Sumber data yang digunakan adalah data sekunder dari artikel jurnal ilmiah, buku, laporan kebijakan, publikasi organisasi internasional (seperti IPCC, IEA, IMF, World Bank, dan UNFCCC), serta laporan resmi pemerintah dari negara-negara berkembang termasuk Indonesia, India, Vietnam, Bangladesh, Filipina, dan Kenya. Pemilihan sumber dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan relevansi, kredibilitas, serta keterbaruan data, sehingga kajian dapat menghasilkan gambaran menyeluruh mengenai perkembangan instrumen pajak karbon dan kebutuhan investasi hijau di berbagai konteks negara (Sugiyono, 2022).

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik analisis isi (content analysis) yang merupakan salah satu metode analisis kualitatif untuk mengidentifikasi pola, argumentasi, dan temuan penting dari setiap dokumen. Proses ini melibatkan tahap membaca mendalam, pencatatan ide pokok, pengkodean tema, serta pengelompokan informasi ke dalam kategori inti seperti tantangan transisi energi, efektivitas pajak karbon sebagai instrumen ekonomi, hambatan politik dan regulasi, serta hubungan antara kebijakan fiskal dengan arus investasi hijau. Penelitian juga melakukan triangulasi sumber untuk memvalidasi temuan, yakni membandingkan argumen dalam jurnal akademik dengan data empiris dari lembaga internasional atau laporan kebijakan pemerintah (Sugiyono, 2022). Dengan pendekatan ini, penelitian dapat mengidentifikasi kesenjangan penelitian dan memberikan penjelasan teoretis mengenai bagaimana pajak karbon dapat berfungsi sebagai mekanisme yang mendorong perubahan perilaku industri serta meningkatkan alokasi investasi pada sektor rendah emisi.

Tahap akhir dari metode penelitian ini adalah proses interpretasi dan penyusunan hasil temuan secara sistematis untuk menjawab fokus penelitian mengenai peran pajak karbon dalam mempercepat transformasi ekonomi rendah karbon melalui peningkatan investasi hijau. Sebagai penelitian kualitatif, hasil analisis tidak bertujuan menghasilkan generalisasi kuantitatif, tetapi memberikan pemahaman mendalam yang dapat dipakai sebagai dasar formulasi kebijakan, terutama bagi negara berkembang yang menghadapi kesenjangan pendanaan hijau dan resistensi industrial terhadap kebijakan karbon. Pendekatan ini memungkinkan peneliti menggali hubungan sebab-akibat secara logis melalui teori ekonomi lingkungan seperti *Pigouvian tax* dan *green investment theory*, sehingga mampu memberikan rekomendasi kebijakan yang evidence-based dan relevan bagi pembuat kebijakan yang ingin mengoptimalkan pajak karbon sebagai pendorong investasi hijau dan penguatan ketahanan iklim.

RESULTS & DISCUSSION

RESULT

1. Efektivitas Pajak Karbon sebagai Instrumen Pengurangan Emisi di Negara Berkembang

Penerapan pajak karbon di negara berkembang menunjukkan efektivitas yang bervariasi, namun secara umum tetap berfungsi sebagai instrumen harga yang memberikan sinyal ekonomi kepada pelaku industri untuk menurunkan emisi. Data World Bank Carbon Pricing Dashboard 2024 menunjukkan bahwa terdapat lebih dari 73 instrumen harga karbon yang telah diterapkan secara global, dengan potensi pengurangan emisi sebesar 5 sampai 10 persen dalam lima tahun pertama jika tarif berada pada kisaran USD 10 sampai 30 per ton CO₂. Contoh paling jelas adalah Indonesia yang hanya menetapkan tarif awal Rp 30 per kilogram CO_{2e} atau setara sekitar USD 2 per ton, jauh di bawah standar internasional.

Tabel 1. Efektivitas Pajak Karbon di Negara Berkembang dan Perbandingan dengan Negara Maju

Aspek Analisis	Indonesia	India	Vietnam	Kenya	Negara Maju (Contoh: Swedia, Kanada)
Tarif Pajak Karbon	Rp 30/kg CO _{2e} (± USD 2/ton)	400 Rupee/ton batubara (± USD 5/ton CO _{2e})	Belum pajak; skema pasar karbon berkembang	Kerangka pajak + kredit karbon	Swedia: USD 139/ton, Kanada: USD 65/ton
Cakupan Sektor	PLTU batu bara	Batu bara nasional	Industri intensif emisi (rencana 2025)	Energi dan kehutanan	Semua sektor energi dan industri
Penurunan Emisi	<1% (masih tahap awal)	2–4% sejak 2010	Belum signifikan (pilot)	Belum signifikan	12–20% dalam 10 tahun
Pendapatan Pajak	Belum signifikan	>USD 12 miliar (2010–2020)	Masih persiapan	Potensi USD 600 juta/tahun	Kanada >USD 3,5 miliar/tahun

Aspek Analisis	Indonesia	India	Vietnam	Kenya	Negara Maju (Contoh: Swedia, Kanada)
				dari pasar karbon	
Respons Industri	Resistensi tinggi; tarif rendah → dampak kecil	Penyesuaian terbatas karena ketergantungan batubara	Menunggu regulasi final	Respons positif pada kredit karbon	Respons kuat; industri cepat beradaptasi
Hambatan Utama	Tarif terlalu rendah, ketidakpastian regulasi	Ketergantungan batubara sangat tinggi	Kesiapan regulasi rendah	Kapasitas institusi terbatas	Hampir tidak ada hambatan besar
Efektivitas Umum	Rendah	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi
Kesiapan Kebijakan	Rendah	Menengah	Rendah	Rendah-menengah	Tinggi
Kesimpulan per Negara	Potensial tetapi sangat awal	Berhasil meningkatkan pendapatan, dampak emisi terbatas	Perlu percepatan regulasi	Potensial untuk pendanaan iklim	Instrumen sangat efektif menurunkan emisi

Sumber: Data Sekunder Diolah (2025)

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa efektivitas pajak karbon di negara berkembang masih jauh tertinggal dibanding negara maju karena perbedaan tarif, cakupan sektor, kapasitas regulasi, dan respons industri. Indonesia dan Vietnam berada pada tahap awal dengan tarif sangat rendah (Rp 30/kg CO₂e atau sekitar USD 2/ton) dan cakupan terbatas sehingga dampak pengurangan emisinya masih di bawah 1 persen. India memiliki kinerja fiskal yang lebih baik melalui carbon cess yang menghasilkan lebih dari USD 12 miliar dalam satu dekade, namun penurunan emisi tetap rendah karena ketergantungan tinggi pada batu bara. Kenya menunjukkan potensi besar melalui mekanisme kredit karbon yang dapat menghasilkan pendapatan hingga USD 600 juta per tahun, tetapi penurunan emisi masih belum signifikan karena kapasitas institusi yang terbatas. Sebaliknya, negara maju seperti Swedia dan Kanada telah berhasil menurunkan emisi hingga 12–20 persen dalam 10 tahun melalui tarif pajak yang jauh lebih tinggi (USD 65–139/ton), cakupan sektor luas, serta kepastian kebijakan yang kuat.

Evaluasi implementasi pajak karbon di berbagai negara berkembang juga menunjukkan perbedaan hasil. Indonesia baru menerapkan pajak karbon sejak 2022 dan fokus awalnya pada sektor PLTU batu bara, yang berkontribusi sekitar 35 persen terhadap total emisi nasional, sehingga dampaknya terhadap keseluruhan emisi masih sangat kecil. India yang telah menerapkan carbon cess sejak 2010 memiliki capaian lebih kuat dari sisi fiskal, yaitu mengumpulkan lebih dari USD 12 miliar dalam sepuluh tahun terakhir yang digunakan untuk pembiayaan transisi energi (Ginting, 2025). Vietnam saat ini masih berada pada tahap pembangunan pasar karbon nasional, sementara Kenya melalui kebijakan kredit karbonnya berpotensi memperoleh pendapatan hingga USD 600 juta per tahun berdasarkan estimasi UNEP 2024. Data ini menunjukkan bahwa negara berkembang telah memulai langkah maju, namun dampak nyata terhadap penurunan emisi masih terbatas karena kebijakan masih berada pada tahap perintisan (Wijaya, 2025).

Perbandingan antara negara berkembang dan negara maju memperlihatkan kesenjangan efektivitas yang cukup besar. Negara maju seperti Swedia, yang menerapkan pajak karbon sebesar USD 139 per ton CO₂ pada 2024, berhasil menurunkan emisi nasional lebih dari 33 persen sejak 1990. Kanada juga menerapkan tarif karbon federal sebesar USD 65 per ton pada 2023 yang akan meningkat hingga USD 170 pada 2030. Menurut OECD (2024), negara maju secara rata-rata mampu menurunkan emisi sebesar 12 sampai 20 persen dalam 10 tahun melalui pajak karbon, jauh lebih besar dibanding negara berkembang yang berada pada kisaran 3 sampai 7 persen. Akibatnya, pajak karbon di negara

berkembang sering berdiri sebagai kebijakan tunggal tanpa dukungan sistemik yang memadai, sehingga dampaknya terhadap perubahan perilaku industri masih belum optimal.

Meskipun demikian, literatur dan kajian terbaru menunjukkan bahwa pajak karbon tetap merupakan instrumen paling strategis untuk mempercepat transformasi ekonomi rendah karbon apabila didukung kebijakan yang tepat.

2. Hubungan Pajak Karbon dengan Peningkatan Investasi Hijau

Studi International Energy Agency (IEA) 2024 menunjukkan bahwa skema harga karbon yang konsisten dapat meningkatkan investasi hijau sebesar 10 sampai 15 persen dalam tiga tahun awal implementasi. Negara yang memanfaatkan pendapatan pajak karbon secara produktif cenderung berhasil mendorong investasi publik dan swasta secara bersamaan. Contohnya, Kanada menggunakan sebagian pendapatan pajak karbon untuk mendanai proyek hidrogen hijau dan infrastruktur kendaraan listrik, yang pada 2023 meningkatkan investasi sektor energi bersih hingga lebih dari USD 3,5 miliar. India, melalui carbon cess-nya, mengalokasikan pendapatan lebih dari USD 12 miliar dalam satu dekade terakhir untuk pembiayaan energi terbarukan dan jaringan listrik pintar. Dengan demikian, pendapatan pajak karbon dapat menjadi katalis penting bagi percepatan transisi energi bila dikelola secara transparan dan berkelanjutan (Chintya & Lores, 2025).

Investor global, terutama yang bergerak dalam pembiayaan berkelanjutan, melihat stabilitas kebijakan sebagai faktor utama dalam pengambilan keputusan (Bukran & Ramdani, 2024). Laporan UNCTAD 2024 mencatat bahwa ketidakpastian kebijakan iklim dapat menurunkan minat investor hingga 30 persen, terutama dalam proyek energi terbarukan dan teknologi rendah emisi. Sebaliknya, negara-negara yang menetapkan peta jalan pajak karbon yang transparan, termasuk jadwal kenaikan tarif dan mekanisme penggunaan pendapatan, cenderung memperoleh aliran investasi hijau yang lebih besar.

Hambatan terhadap investasi hijau juga dapat dilihat dari studi kasus negara berkembang seperti Indonesia, Bangladesh, dan Filipina yang menghadapi tantangan kebijakan fiskal dan iklim investasi. Di Indonesia, ketidakpastian jadwal implementasi pajak karbon dan perubahan regulasi energi membuat investor menahan keputusan investasi jangka panjang. Laporan Institute for Essential Services Reform (IESR) 2024 menunjukkan bahwa ketidakpastian regulasi menahan masuknya investasi energi terbarukan hingga lebih dari USD 1,5 miliar per tahun. Bangladesh memiliki hambatan berupa subsidi besar pada energi fosil serta kurangnya insentif fiskal untuk energi terbarukan, yang membuat proyek hijau kurang menarik secara finansial. Sementara itu, Filipina menghadapi risiko politik dan regulasi yang sering berubah, sehingga investor asing menilai tingkat risiko proyek energi terbarukan relatif tinggi.

Temuan dari berbagai kajian internasional menunjukkan bahwa negara yang memiliki kerangka pajak karbon stabil dan terprediksi cenderung lebih menarik bagi investor global dalam sektor berkelanjutan. Laporan World Bank State and Trends of Carbon Pricing 2024 mengonfirmasi bahwa stabilitas kebijakan adalah faktor penentu yang meningkatkan investasi hijau hingga 25 persen lebih tinggi dibanding negara dengan regulasi fluktuatif. Negara maju seperti Selandia Baru dan Swedia menjadi contoh bagaimana harga karbon yang konsisten mampu menciptakan pasar investasi yang kuat untuk energi bersih. Pola yang sama mulai terlihat pada beberapa negara berkembang seperti Chile dan Afrika Selatan yang telah membangun kerangka pajak karbon jangka panjang dan mulai menarik modal internasional dalam jumlah signifikan.

3. Peran Pajak Karbon dalam Mempercepat Transformasi Ekonomi Rendah Karbon

Menurut laporan International Energy Agency 2024, penerapan harga karbon yang stabil dapat mengalihkan investasi domestik dan internasional ke energi terbarukan serta inovasi teknologi hingga 10 sampai 15 persen dalam tiga tahun. Banyak negara menggabungkan pajak karbon dengan program dekarbonisasi industri seperti retrofit boiler, co-firing biomassa, penggunaan heat pump industri, serta elektrifikasi proses produksi. Dalam sektor transportasi, pendapatan pajak karbon dapat diarahkan untuk membangun infrastruktur kendaraan listrik, memperluas transportasi publik rendah emisi, dan mendorong perpindahan moda. Contohnya, Kanada dan Jerman menggunakan pendapatan harga karbon untuk subsidi kendaraan listrik dan pembangunan jaringan pengisian daya, yang terbukti meningkatkan penetrasi EV lebih dari 20 persen per tahun. Ketika desain kebijakan ini diterapkan dalam konteks negara berkembang, integrasi menjadi sangat penting karena sektor energi dan industri biasanya

memiliki tingkat ketergantungan tinggi pada fosil sehingga tanpa strategi komprehensif, pajak karbon hanya menghasilkan sinyal harga yang lemah dan tidak cukup kuat untuk menggeser arah pembangunan energi secara nasional (Pasaribu, 2025).

Ketika industri dituntut mengurangi emisi, mereka terdorong meningkatkan efisiensi proses, mengurangi pemborosan energi, dan berinvestasi pada teknologi yang lebih modern. Studi OECD 2024 menunjukkan bahwa perusahaan yang menghadapi instrumen harga karbon cenderung mengadopsi inovasi energi bersih hampir dua kali lebih cepat dibanding perusahaan yang tidak dikenai kebijakan tersebut. Selain itu, transisi menuju energi terbarukan dan teknologi hijau membuka peluang penciptaan lapangan kerja baru di bidang panel surya, turbin angin, pengolahan biomassa, kendaraan listrik, dan manajemen energi digital. Pada level makro, negara yang berhasil mencapai ekonomi rendah karbon memiliki daya saing lebih tinggi dalam perdagangan internasional, terutama karena standar karbon global semakin diperketat melalui kebijakan seperti Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) Uni Eropa.

Laporan UNDP 2023 menunjukkan bahwa lebih dari 60 persen negara berkembang belum memiliki roadmap harga karbon jangka panjang, sehingga sinyal pasar yang diterima investor sering kali tidak konsisten. Selain itu, minimnya integrasi kebijakan fiskal hijau, seperti insentif investasi atau pengurangan beban pajak untuk teknologi rendah karbon, membuat pajak karbon berdiri sebagai instrumen tunggal yang tidak cukup kuat untuk menggerakkan transformasi ekonomi besar-besaran.

DISCUSSION

1. Efektivitas Pajak Karbon sebagai Instrumen Pengurangan Emisi di Negara Berkembang

Pajak karbon bekerja dengan meningkatkan biaya atas setiap ton CO₂ yang dihasilkan, sehingga industri terdorong beralih pada teknologi yang lebih efisien atau energi yang lebih bersih (Ginting, 2025). Namun di negara berkembang, banyak tarif pajak karbon dimulai dari tingkat yang sangat rendah. Kondisi ini membuat sinyal harga yang muncul belum cukup kuat untuk mendorong perubahan cepat pada perilaku industri sehingga efektivitas pengurangan emisi cenderung terbatas (Wijaya, 2025). Secara keseluruhan, negara berkembang memiliki potensi melalui pajak karbon, tetapi efektivitasnya rendah karena tarif rendah, resistensi industri, lemahnya SDM teknis, dan minimnya regulasi pendukung, sedangkan negara maju telah menunjukkan efektivitas tinggi karena kerangka kebijakan yang stabil dan ekosistem transisi yang lebih siap (Bukran & Ramdani, 2024). Meski demikian, ketergantungan negara tersebut pada batu bara yang mencapai lebih dari 70 persen bauran energinya membuat penurunan emisi tidak signifikan. Perbedaan ini terjadi karena negara berkembang menghadapi sejumlah hambatan seperti resistensi industri yang khawatir kehilangan daya saing, keterbatasan akses teknologi rendah karbon, minimnya SDM teknis, serta lemahnya regulasi pendukung dan pengawasan emisi.

Laporan High-Level Commission on Carbon Prices yang diperbarui oleh Stiglitz dan Stern pada 2023 menegaskan bahwa harga karbon yang efektif seharusnya berada pada rentang USD 50 hingga 100 per ton CO₂ untuk mencapai target net-zero 2050. Zhang dan Gersbach (2024) menyatakan bahwa negara berkembang dapat meningkatkan investasi energi bersih hingga 40 persen lebih cepat apabila pendapatan pajak karbon digunakan kembali untuk subsidi teknologi hijau dan insentif transisi industri. Sementara itu, Lin dan Duan (2024) menekankan bahwa efektivitas pajak karbon sangat ditentukan oleh konsistensi regulasi, transparansi pemantauan emisi, dan keberadaan mekanisme transisi yang melindungi industri rentan. Pendapat para ahli ini menunjukkan bahwa pajak karbon memiliki potensi besar sebagai pendorong transformasi ekonomi rendah karbon, namun implementasinya di negara berkembang belum mencapai efektivitas optimal karena masih adanya kesenjangan kebijakan, kapasitas fiskal, dan struktur ekonomi yang sangat intensif emisi.

2. Hubungan Pajak Karbon dengan Peningkatan Investasi Hijau

Penerapan pajak karbon memiliki keterkaitan langsung dengan peningkatan investasi hijau karena ia berfungsi sebagai sinyal pasar yang mengalihkan aliran modal dari sektor intensif karbon ke sektor rendah karbon. Pajak karbon meningkatkan biaya produksi bagi industri yang menghasilkan emisi tinggi, sehingga secara ekonomi membuat teknologi bersih dan energi terbarukan menjadi lebih kompetitif. Dengan demikian, pajak karbon tidak hanya menekan emisi tetapi juga membentuk

ekosistem pembiayaan yang mendorong perusahaan dan institusi keuangan mengalihkan portofolio mereka ke sektor ekonomi rendah karbon (Bukran & Ramdani, 2024). Hubungan pajak karbon dengan investasi hijau semakin kuat ketika pendapatan dari pajak tersebut digunakan sebagai sumber pembiayaan untuk pengembangan energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, serta pembangunan transportasi bersih. Mekanisme earmarking ini menciptakan kepastian pendanaan bagi investor, memperkecil risiko proyek, serta mempercepat adopsi teknologi hijau di negara-negara berkembang.

Keberhasilan pajak karbon dalam menarik investasi hijau juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kejelasan dan kepastian kebijakan yang diberikan pemerintah. Dalam konteks negara berkembang, kebijakan pajak karbon sering kali berubah-ubah atau diterapkan secara bertahap tanpa tenggang waktu yang jelas, sehingga investor memandangnya sebagai risiko tambahan. Hal ini menunjukkan bahwa selain tarif pajak itu sendiri, kualitas tata kelola kebijakan sangat menentukan apakah investor bersedia menanamkan modal dalam sektor berkelanjutan. Ketiga negara (Indonesia, Bangladesh, Filipina) memperlihatkan bahwa tanpa konsistensi kebijakan dan reformasi fiskal, pajak karbon tidak cukup kuat untuk mendorong arus modal hijau dalam skala besar (Soewardi, 2025). Fakta ini menunjukkan bahwa pajak karbon bukan hanya instrumen pengendalian emisi, tetapi juga kebijakan strategis yang dapat memperkuat posisi negara dalam peta investasi global apabila didukung kepastian regulasi dan tata kelola fiskal yang baik (Wijaya, 2025).

3. Peran Pajak Karbon dalam Mempercepat Transformasi Ekonomi Rendah Karbon

Pajak karbon memiliki peran penting dalam mempercepat pergeseran struktur ekonomi dari yang bergantung pada energi fosil menuju ekonomi hijau, karena instrumen ini secara langsung mengubah insentif ekonomi dalam kegiatan produksi dan konsumsi. Ketika emisi diberikan harga, sektor-sektor intensif karbon seperti pembangkit listrik batu bara, semen, dan petrokimia menghadapi peningkatan biaya operasional yang mendorong mereka melakukan efisiensi atau beralih pada teknologi rendah karbon. Mekanisme ini menciptakan perubahan struktural secara bertahap, di mana sektor ekonomi yang lebih bersih menjadi semakin kompetitif dan menarik investasi. Selain itu, negara yang menerapkan pajak karbon sebagai bagian dari reformasi ekonomi lebih luas cenderung mengalami reorientasi kebijakan industri menuju sektor hijau seperti manufaktur panel surya, baterai listrik, biomassa, dan biofuel (Wijaya, 2025). Integrasi pajak karbon dengan strategi transisi energi nasional sangat menentukan efektivitasnya dalam mendorong ekonomi rendah karbon. Ketika pajak karbon dihubungkan dengan kebijakan bauran energi, misalnya peningkatan target energi terbarukan, efek sinyal harganya menjadi lebih kuat karena industri memiliki arah yang jelas untuk berinvestasi dalam teknologi bersih.

Manfaat ekonomi jangka panjang dari penerapan pajak karbon sangat luas, mencakup peningkatan efisiensi energi, penciptaan lapangan kerja hijau, serta peningkatan daya saing global. Hal ini berarti bahwa pajak karbon, jika dikelola dengan strategi yang tepat, dapat mempersiapkan negara berkembang untuk bersaing dalam ekonomi global yang semakin menghargai produk dan proses yang rendah emisi. Namun, kesiapan negara berkembang untuk memanfaatkan pajak karbon sebagai katalis transformasi ekonomi masih sangat beragam dan sering kali menghadapi hambatan struktural. Banyak negara berkembang memiliki tantangan berupa ketergantungan tinggi pada bahan bakar fosil dalam bauran energi, keterbatasan pendanaan teknologi hijau, kapasitas kelembagaan yang lemah, serta resistensi industri. Temuan umum menunjukkan bahwa pajak karbon dapat memberikan dampak percepatan yang signifikan dalam transformasi ekonomi rendah karbon apabila diintegrasikan dengan reformasi regulasi, insentif investasi teknologi hijau, serta dukungan fiskal yang mendorong sektor industri beralih secara bertahap namun pasti menuju ekonomi berkelanjutan (Mas, et al., 2025).

CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pajak karbon di negara berkembang masih kurang efektif karena tarif sangat rendah, cakupan terbatas, dan kepastian regulasi yang lemah. Dampaknya terhadap pengurangan emisi masih di bawah 1 persen, jauh tertinggal dari negara maju yang mampu menurunkan emisi 12–20 persen

melalui tarif tinggi dan kebijakan stabil. Dengan demikian, efektivitas pajak karbon di negara berkembang masih rendah meskipun memiliki potensi jangka panjang.

2. Pajak karbon terbukti dapat meningkatkan investasi hijau dengan menciptakan sinyal harga bagi industri dan investor untuk beralih ke teknologi rendah karbon. Namun, di banyak negara berkembang, ketidakpastian kebijakan, subsidi energi fosil, dan risiko regulasi masih menghambat arus modal hijau. Artinya, pajak karbon hanya efektif mendorong investasi jika didukung roadmap yang jelas dan tata kelola fiskal yang konsisten.
3. Pajak karbon berperan penting mempercepat transisi menuju ekonomi hijau dengan mendorong efisiensi energi, adopsi teknologi bersih, dan penguatan daya saing industri. Namun efektivitasnya sangat bergantung pada integrasi dengan strategi transisi energi, insentif investasi, dan dukungan fiskal. Negara berkembang perlu memperkuat kesiapan kebijakan agar pajak karbon benar-benar menjadi katalis transformasi ekonomi berkelanjutan.

REFERENCES

- Al Kautsar, G. A., & Bandiyono, A. (2025). Peran Regulasi Dan Kebijakan Pemerintah Dalam Implementasi Pajak Karbon Dan Pajak Hijau Di Indonesia. *Indonesian Accounting Research Journal*, 5(2), 158-168.
- Anwar, M. (2022). Green economy sebagai strategi dalam menangani masalah ekonomi dan multilateral. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara (PKN)*, 4(1S), 343-56.
- Aulia, M. R., Atikah, Q., Hartini, H., Sani, S. R., & Maulidya, V. (2025). *Ekonomi Hijau Sebagai Tantangan Pembangunan Berkelanjutan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Bukran, B., & Ramdani, R. (2024). Pengaruh kebijakan ekonomi hijau terhadap inovasi bisnis berkelanjutan di sektor manufaktur. *Economist: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 1(3), 35-42.
- Chintya, C., & Lores, L. (2025). Analisis Penerapan Pajak Karbon dan Dampaknya Terhadap Industri Manufaktur di Indonesia. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 2884-2890.
- Dill, J. (2023). Carbon taxes and green transitions: Macroeconomic pathways under carbon pricing. *Energy Economics*, 125, 106585.
- Ginting, C. D. B., Rahman, A. N. M., Jauhari, Y., Muflikhah, I., & Setiawan, R. (2025). Studi Literatur: Efektivitas Pajak Karbon dalam Mengurangi Emisi dan Mendorong Transisi ke Ekonomi Hijau. *International Journal of Accounting, Governance, and Auditing*, 11-21.
- Ikhtiar, A., Hartati, S., & Putri, R. (2024). Carbon tax readiness and policy implications in Indonesia. *Journal of Environmental Policy*, 18(2), 112–124.
- Jabeen, S., Shahbaz, M., Ferrer, R., & Raza, S. A. (2024). Carbon pricing, renewable investment, and low-carbon economic growth: Evidence from G7 countries. *Journal of Cleaner Production*, 432, 138756.
- Judijanto, L., Masri, M., Sari, F. P., Lestari, N., Islami, V., Siskawati, E., & Eka, A. P. B. (2025). *Green Economy*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Köppel, A., & Schratzenstaller, M. (2022). Carbon taxation in Europe: Design, effectiveness, and political economy dimensions. *Fiscal Studies*, 43(3), 569–595.
- Kotlikoff, L., Sachs, J., & Stiglitz, J. (2019). Intergenerational equity and climate taxation: An overlapping-generations perspective. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 1–23.
- Liu, Y., Shi, X., & Tan, Z. (2021). Carbon tax, energy structure, and macroeconomic effects: A CGE-based assessment. *Energy Policy*, 150, 112134.
- Mas, I. G. A. M. A., Pratiwi, A., Nurhayati, N., Apriyanto, A., Kusumastuti, S. Y., & Wijaya, R. (2024). *Green Economy*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Mercure, J.-F., Pollitt, H., Edwards, N., Holden, P., Chewpreecha, U., Salas, P., & Knobloch, F. (2019). Macroeconomic impact of low-carbon innovation pathways. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 305–316.
- Metcalf, G. (2021). Carbon taxes in theory and practice: Lessons for future policy implementation. *Review of Environmental Economics and Policy*, 15(2), 215–233.

- Pasaribu, V. A. R. (2025). Inovasi Kebijakan Green Economy Dalam Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan di Tengah Krisis Iklim Global. *Perubahan Iklim dan Pembangunan Berkelanjutan*, 45.
- Rehaman, M., & Baba, S. (2025). Green finance and investment for sustainable development: A global perspective. *Journal of Sustainable Finance Studies*, 7(1), 44–59.
- Roy, A. (2025). Evaluating the impact of carbon taxation on industrial emissions: Evidence from developing Asia. *Asian Environmental Economics Review*, 12(1), 78–92.
- Sharma, P., Gupta, R., & Wahid, A. (2022). Financial instruments for climate-friendly investment: *A review of green finance mechanisms*. *Sustainability*, 14(9), 5334.
- Soewardi, T. J. (2025). Analisis Bibliometric Pajak Karbon dalam Mendorong Investasi Hijau dan Kontribusinya terhadap Pembangunan Indonesia. *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 4(8), 2211-2228.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Tan, Y., & Zhou, H. (2025). Green investment, energy transition, and carbon neutrality pathways in China. *Energy Research Letters*, 12(1), 205–218.
- Taufiq, A., & Miftah, R. (2025). Carbon tax implementation and green investment in Indonesia: Opportunities and barriers. *Indonesian Journal of Environmental Economics*, 5(1), 25–39.
- Wijaya, O. R. (2025). Green Economy dan Pembangunan Berkelanjutan: Sinergi Ilmu Ekonomi, Lingkungan, dan Kebijakan Publik. *Syamil: Multidisciplinary Scientific Research Journal*, 1(01), 35-46.
- Xie, Z. (2024). Green investment and sustainable development: Evidence from emerging economies. *Journal of Green Economics*, 9(2), 147–165.
- Xu, H., & Zhang, L. (2025). Effectiveness of carbon taxes in developing economies: A comparative policy analysis. *Environmental Economics and Policy Studies*, 27(2), 188–207.
- Yoshino, N., Arakawa, C., & Taghizadeh-Hesary, F. (2022). Carbon pricing and intergenerational welfare effects. *Energy Policy*, 162, 112820.