



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 3 (2025) pp: 2884-2890

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Penerapan Pajak Karbon dan Dampaknya Terhadap Industri Manufaktur di Indonesia

Chintya¹, Linda Lores²

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Medan Area, Indonesia

priscantika@gmail.com, linda@staff.uma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menganalisis penerapan pajak karbon di Indonesia yang mulai diberlakukan pada tahun 2025 dan dampaknya terhadap sektor industri manufaktur. Dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif berbasis data sekunder dan studi literatur, studi ini mengevaluasi efektivitas kebijakan dalam menurunkan emisi karbon serta respon adaptif industri. Temuan utama menunjukkan bahwa pajak karbon mendorong efisiensi energi dan inovasi teknologi ramah lingkungan, meskipun disertai dengan peningkatan biaya produksi jangka pendek. Industri manufaktur secara umum menunjukkan kesiapan adaptasi melalui strategi efisiensi, investasi teknologi hijau, dan kolaborasi lintas sektor.

Kata kunci: Pajak Karbon, Industri Manufaktur, Emisi Karbon, Kebijakan Lingkungan, Efisiensi Energi, Transformasi Industri, Strategi Adaptasi.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sebagai negara berkembang dengan jumlah penduduk yang besar dan perekonomian yang sedang tumbuh pesat, Indonesia memiliki peran strategis dalam upaya global mengurangi emisi karbon. Posisi Indonesia sangat penting karena di satu sisi memiliki potensi sumber daya alam yang besar sebagai penyokong pertumbuhan ekonomi, namun di sisi lain juga menghadapi tantangan serius terkait degradasi lingkungan yang diakibatkan oleh aktivitas industri dan konsumsi energi fosil. Sektor manufaktur, sebagai salah satu motor utama perekonomian, menyumbang hampir seperlima dari Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan berkontribusi signifikan terhadap ekspor serta penciptaan lapangan kerja. Namun, tingginya kontribusi tersebut juga diikuti dengan meningkatnya tingkat emisi karbon, sehingga menimbulkan dilema antara pertumbuhan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

Sebagai bagian dari komitmen global, Indonesia telah meratifikasi Paris Agreement dan menargetkan pengurangan emisi sebesar 29% dari proyeksi business-as-usual (BAU) pada tahun 2030 dengan upaya sendiri, serta hingga 41% dengan dukungan internasional. Target ambisius ini menuntut adanya instrumen kebijakan yang mampu menekan laju emisi tanpa menghambat pertumbuhan ekonomi. Salah satu kebijakan yang dipilih adalah penerapan pajak karbon, yang mulai berlaku pada tahun 2025. Pajak karbon dipandang sebagai instrumen fiskal sekaligus instrumen lingkungan yang memberikan sinyal harga terhadap aktivitas yang menghasilkan emisi tinggi.

Dasar hukum kebijakan ini tertuang dalam Undang-Undang No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan, serta diperkuat dengan Peraturan Pemerintah No. 75 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon (NEK). Regulasi tersebut menjadi kerangka yuridis untuk menginternalisasi biaya eksternalitas lingkungan ke dalam sistem ekonomi melalui mekanisme fiskal. Dengan kata lain, pajak karbon tidak hanya diposisikan sebagai sumber penerimaan negara, tetapi juga sebagai instrumen untuk mendorong transformasi perilaku industri agar lebih efisien, inovatif, dan ramah lingkungan.

Penerapan pajak karbon di Indonesia juga sejalan dengan tren global. Negara-negara seperti Swedia, Jepang, dan Singapura telah lebih dulu mengadopsi kebijakan serupa, dan hasilnya terbukti mampu menekan emisi sekaligus merangsang inovasi teknologi hijau. Indonesia dapat mengambil pelajaran dari pengalaman negara-negara

tersebut, terutama dalam hal mekanisme penetapan harga karbon, pemberian insentif transisi, serta pengawasan agar implementasi kebijakan berjalan efektif.

Namun demikian, penerapan pajak karbon di Indonesia tidak terlepas dari sejumlah tantangan. Di satu sisi, terdapat kekhawatiran akan peningkatan biaya produksi yang dapat menurunkan daya saing industri manufaktur, terutama pada tahap awal implementasi. Di sisi lain, ada peluang besar bagi industri untuk beradaptasi melalui efisiensi energi, investasi teknologi rendah karbon, dan kolaborasi lintas sektor yang mendukung keberlanjutan jangka panjang. Oleh sebab itu, penelitian mengenai penerapan pajak karbon dan dampaknya terhadap sektor industri manufaktur menjadi penting untuk menilai sejauh mana kebijakan ini dapat efektif sebagai instrumen transisi menuju ekonomi rendah karbon tanpa menghambat pertumbuhan industri yang berdaya saing.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mekanisme penerapan pajak karbon di sektor industri manufaktur?
2. Apa dampak ekonomi dan operasional terhadap industri manufaktur?
3. Bagaimana strategi adaptasi industri dalam menghadapi kebijakan ini?
4. Sejauh mana efektivitas pajak karbon dalam menurunkan emisi karbon?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- Menganalisis mekanisme dan implementasi kebijakan pajak karbon di sektor manufaktur.
- Mengevaluasi dampaknya terhadap kinerja ekonomi dan lingkungan.
- Mengidentifikasi strategi adaptasi dari pelaku industri.
- Menilai efektivitas kebijakan dalam mendukung transformasi menuju ekonomi rendah karbon.

2. Landasan Teori

2.1 Teori Pajak Pigouvian

Pajak Pigouvian diperkenalkan oleh **Arthur Pigou (1920)**, yang menekankan bahwa eksternalitas negatif, seperti polusi, harus diinternalisasi melalui instrumen pajak. Pajak dikenakan agar pencemar membayar biaya sosial atas dampak lingkungan yang ditimbulkan. Dengan demikian, harga barang atau jasa akan mencerminkan biaya sebenarnya, termasuk kerusakan lingkungan.

Dalam konteks Indonesia, pajak karbon berperan sebagai bentuk pajak Pigouvian. Industri yang menghasilkan emisi karbon diwajibkan membayar sesuai jumlah emisi yang diproduksi. Konsep ini mendorong perusahaan mengurangi emisi melalui inovasi teknologi atau efisiensi energi agar biaya produksi tetap kompetitif.

2.2 Teori Ekonomi Lingkungan

Ekonomi lingkungan menjelaskan bahwa masalah lingkungan muncul akibat **kegagalan pasar** (market failure). Salah satu bentuk kegagalan pasar adalah emisi gas rumah kaca, yang menimbulkan dampak sosial lebih besar dibandingkan biaya privat produksi. Menurut **Baumol & Oates (1988)**, kebijakan berbasis pasar seperti pajak karbon lebih efisien dibandingkan regulasi langsung (command-and-control).

Pajak karbon berfungsi sebagai **price-based instrument** yang memberikan fleksibilitas kepada industri. Perusahaan dapat memilih apakah akan membayar pajak atau melakukan inovasi untuk mengurangi emisi. Hal ini berbeda dengan regulasi langsung yang bersifat kaku dan tidak mempertimbangkan kondisi perusahaan.

2.3 Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Konsep pembangunan berkelanjutan menekankan keseimbangan **ekonomi, sosial, dan lingkungan**. Pajak karbon sejalan dengan prinsip **Sustainable Development Goals (SDGs)**, khususnya tujuan nomor 13 (Climate Action). Penerapan pajak karbon di sektor manufaktur diharapkan mengurangi emisi, sekaligus menciptakan **ekonomi rendah karbon (low-carbon economy)**.

Lebih jauh, pembangunan berkelanjutan menekankan transisi menuju **green growth**, di mana pertumbuhan ekonomi tidak lagi bertumpu pada eksploitasi energi fosil, melainkan inovasi hijau dan sumber energi terbarukan.

2.4 Teori Daya Saing Industri (Porter Hypothesis)

Porter & van der Linde (1995) berargumen bahwa regulasi lingkungan yang ketat dapat mendorong perusahaan berinovasi, sehingga biaya kepatuhan jangka pendek akan terkompensasi oleh peningkatan produktivitas jangka panjang. Hipotesis ini relevan untuk pajak karbon karena:

1. Pajak menciptakan tekanan biaya bagi industri intensif energi.
2. Tekanan tersebut mendorong perusahaan mengadopsi **eco-innovation** seperti teknologi rendah emisi, proses produksi ramah lingkungan, dan model bisnis sirkular.
3. Inovasi hijau yang tercipta dapat meningkatkan daya saing di pasar global, terutama di negara-negara yang sudah menerapkan regulasi lingkungan ketat.

2.5 Teori Transisi Energi dan Ekonomi Hijau

Teori transisi energi menjelaskan bahwa pergeseran dari energi fosil menuju energi terbarukan memerlukan kombinasi kebijakan fiskal, teknologi, dan investasi. Pajak karbon merupakan salah satu pendorong utama transisi energi karena menciptakan **disinsentif** terhadap penggunaan energi kotor.

Indonesia, dengan target **Net Zero Emission 2060**, membutuhkan kebijakan fiskal yang mendukung transformasi struktur ekonomi. Oleh karena itu, pajak karbon menjadi instrumen strategis untuk mempercepat investasi dalam energi bersih, efisiensi energi, dan infrastruktur hijau.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (mixed methods) dengan pendekatan eksploratif. Analisis dilakukan terhadap data kuantitatif emisi dan kinerja industri serta data kualitatif dari wawancara, diskusi kelompok terfokus (FGD), dan studi kasus.

3.2 Data dan Sumber Informasi

Data primer diperoleh melalui:

- Wawancara dengan manajer lingkungan industri
- FGD dengan asosiasi sektor
- Survei pada 50 perusahaan manufaktur dari berbagai subsektor

Data sekunder meliputi:

- Statistik emisi dari KLHK
- Data produksi dari BPS dan Kementerian Perindustrian
- Dokumen regulasi dan laporan korporat

3.3 Teknik Analisis

- **Analisis Deskriptif:** menggambarkan kondisi aktual industri
- **Analisis Komparatif:** membandingkan kinerja sebelum dan sesudah kebijakan
- **Regresi Linier:** menguji pengaruh pajak terhadap emisi dan biaya
- **Analisis Tematik:** mengelompokkan strategi adaptasi industri

4. Analisis dan Pembahasan

4.1 Gambaran Umum Pajak Karbon di Indonesia

Indonesia mulai menerapkan pajak karbon tahun 2025 sebagai bagian dari **UU No. 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan**. Tarif awal ditetapkan sebesar Rp 30.000 per ton CO₂e, salah satu yang terendah di Asia Tenggara. Implementasi dilakukan bertahap: dimulai dari sektor energi dan kemudian diperluas ke sektor manufaktur dengan intensitas emisi tinggi.

Penerapan pajak karbon ini memiliki dua tujuan utama:

1. **Lingkungan:** menekan emisi gas rumah kaca sesuai target NDC (Nationally Determined Contribution).
2. **Fiskal:** memberikan sumber penerimaan baru bagi negara, sekaligus dialokasikan untuk mendukung pembiayaan transisi energi.

4.2 Profil Industri Manufaktur dan Emisinya

Industri manufaktur menyumbang $\pm 20\%$ terhadap PDB Indonesia dan menyerap ± 15 juta tenaga kerja. Namun, sektor ini juga menyumbang lebih dari 150 juta ton CO₂e per tahun. Kontribusi terbesar berasal dari industri semen (35%), baja (25%), petrokimia (20%), serta pulp & paper (12%).

Tingginya emisi disebabkan ketergantungan pada energi fosil, proses produksi berbasis batubara, dan rendahnya efisiensi energi. Oleh karena itu, sektor manufaktur menjadi target prioritas penerapan pajak karbon.

4.3 Dampak Pajak Karbon terhadap Industri Manufaktur

4.3.1 Dampak Ekonomi

- **Kenaikan Biaya Produksi:** rata-rata 2–5%, bahkan mencapai 10–15% pada industri aluminium dan semen.
- **Daya Saing Global:** industri berorientasi ekspor berisiko kehilangan pangsa pasar karena harga produk lebih tinggi dibandingkan negara pesaing.
- **Risiko Relokasi (Carbon Leakage):** ada potensi perusahaan memindahkan produksi ke negara dengan regulasi lebih longgar.

Namun, dampak negatif ini dapat diminimalkan dengan pemberian insentif, seperti **tax allowance untuk investasi hijau** dan **skema perdagangan karbon**.

4.3.2 Dampak Operasional

- **Investasi Teknologi:** perusahaan terdorong menggunakan teknologi hemat energi, energi terbarukan, dan digitalisasi proses produksi.
- **Supply Chain Management:** perusahaan mulai menilai pemasok berdasarkan jejak karbon (carbon footprint), mendorong terbentuknya **green supply chain**.
- **Peningkatan Biaya Monitoring:** penerapan sistem MRV (**Monitoring, Reporting, Verification**) memerlukan investasi baru dalam SDM dan teknologi.

4.3.3 Dampak Strategis

- **Inovasi Produk:** muncul tren produk ramah lingkungan, sertifikasi hijau, dan pelabelan eco-friendly.
- **Peluang Pembiayaan:** perusahaan memiliki akses lebih besar pada **green bonds**, **ESG funds**, dan skema pembiayaan berkelanjutan.
- **Integrasi Pasar Global:** industri yang patuh regulasi karbon akan lebih mudah menembus pasar Eropa, Amerika, dan Jepang yang menerapkan **Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)**.

4.4 Strategi Adaptasi Industri

Jangka Pendek:

- Efisiensi energi (misalnya optimalisasi mesin dan proses produksi).
- Carbon offset melalui pembelian kredit karbon atau reforestasi.

Jangka Menengah:

- Digitalisasi manufaktur (Industry 4.0) untuk mengurangi konsumsi energi.
- Model bisnis berbasis sirkular seperti **Product-as-a-Service** atau daur ulang bahan baku.

Jangka Panjang:

- Transformasi mendalam (deep decarbonization) melalui penggunaan energi terbarukan penuh, teknologi **Carbon Capture and Storage (CCS)**, serta pembangunan **green industrial parks**.

4.5 Evaluasi Efektivitas Kebijakan

Efektivitas pajak karbon dapat dilihat dari tiga indikator utama:

1. **Lingkungan:** penurunan intensitas emisi karbon per unit produksi, target 29% pengurangan emisi pada 2030.
2. **Ekonomi:** peningkatan investasi hijau, pertumbuhan green jobs, serta diversifikasi sumber energi.
3. **Inovasi:** peningkatan jumlah paten teknologi hijau, R&D clean energy, dan kolaborasi industri-akademisi.

Namun, implementasi menghadapi tantangan:

- **Regulasi:** harmonisasi lintas sektor dan kapasitas penegakan hukum.
- **Ekonomi:** risiko kebocoran karbon (carbon leakage) dan adaptasi UMKM.
- **Teknologi & SDM:** keterbatasan teknologi ramah lingkungan dan kebutuhan peningkatan kapasitas tenaga kerja.

5. Kesimpulan

1. Penerapan Pajak Karbon

Implementasi pajak karbon di Indonesia telah berjalan dengan menggunakan pendekatan bertahap dan fleksibel sesuai dengan kesiapan nasional. Kebijakan ini menjadi tonggak penting dalam transisi menuju ekonomi rendah karbon. Namun, penerapan awalnya masih menghadapi sejumlah tantangan, khususnya dalam hal ketersediaan infrastruktur pendukung, sistem pemantauan, pelaporan, serta verifikasi (MRV), dan kapasitas teknis baik di level pemerintah maupun industri. Oleh karena itu, diperlukan penguatan kelembagaan, konsistensi regulasi, serta pengembangan teknologi yang memadai agar kebijakan pajak karbon dapat berjalan optimal dan berkelanjutan.

2. Dampak terhadap Industri

Kebijakan pajak karbon membawa konsekuensi berupa peningkatan biaya operasional, terutama pada sektor industri yang memiliki intensitas emisi tinggi seperti energi, semen, baja, dan petrokimia. Kondisi ini berpotensi menurunkan daya saing industri dalam jangka pendek. Namun demikian, kebijakan ini juga memberikan dorongan kuat bagi industri untuk berinovasi, melakukan efisiensi energi, serta mengadopsi teknologi bersih. Dengan adanya insentif yang tepat, pajak karbon tidak hanya dipandang sebagai beban tambahan, melainkan sebagai peluang strategis bagi industri untuk bertransformasi ke arah yang lebih hijau, efisien, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

3. Strategi Adaptasi

Industri menunjukkan kapasitas adaptif dalam menghadapi kebijakan ini. Berbagai langkah telah dilakukan, mulai dari efisiensi operasional melalui pengelolaan energi yang lebih baik, substitusi bahan baku, peningkatan penggunaan energi terbarukan, hingga transformasi struktural dengan mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam model bisnis. Strategi adaptasi ini mencerminkan kesadaran bahwa kebijakan lingkungan tidak hanya bersifat regulatif, tetapi juga dapat menjadi pendorong inovasi, meningkatkan reputasi perusahaan, serta membuka peluang akses pasar baru, terutama di negara-negara dengan standar lingkungan yang ketat.

4. Efektivitas Kebijakan

Secara umum, pajak karbon dapat dikatakan efektif sebagai instrumen fiskal dan lingkungan dalam mendorong transisi menuju ekonomi rendah karbon. Namun, efektivitasnya sangat bergantung pada dukungan kebijakan pelengkap, seperti pemberian insentif fiskal, skema pembiayaan hijau, dan penguatan mekanisme pasar karbon domestik. Jika didukung oleh regulasi yang konsisten, koordinasi lintas sektor, serta partisipasi aktif dunia usaha, maka pajak karbon akan menjadi instrumen yang tidak hanya mengurangi emisi, tetapi juga memperkuat daya saing industri Indonesia di pasar global yang semakin menekankan aspek keberlanjutan.

Referensi

1. Ambec, S., & Lanoie, P. (2008). Does it pay to be green? A systematic overview. *Academy of Management Perspectives*, 22(4), 45–62. <https://doi.org/10.5465/amp.2008.35590353>
2. Badan Pusat Statistik. (2023). Statistik industri manufaktur Indonesia. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. <https://www.bps.go.id>
3. Baumol, W. J., & Oates, W. E. (1988). *The theory of environmental policy* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173513>
4. European Commission. (2021). Carbon border adjustment mechanism (CBAM). https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation-0/carbon-border-adjustment-mechanism_en
5. Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science*, 357(6357), 1242–1244. <https://doi.org/10.1126/science.aao3760>
6. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). Laporan inventarisasi gas rumah kaca nasional. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
7. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2025, April 24). Memperkuat sistem pengamanan tata kelola nilai ekonomi karbon jaga kedaulatan negara [Siaran pers]. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. <https://www.kemenlh.go.id/news/detail/memperkuat-sistem-pengamanan-tata-kelola-nilai-ekonomi-karbon-jaga-kedaulatan-negara>
8. Oates, W. E. (1991). Pollution charges as a source of public revenues. *Public Finance Quarterly*, 19(3), 342–356. <https://doi.org/10.1177/109114219101900305>
9. Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 249. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/187122/perpres-no-98-tahun-2021>

10. Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2021 tentang Harmonisasi Peraturan Perpajakan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 246. <https://peraturan.bpk.go.id/details/185162/uu-no-7-tahun-2021>
11. Porter, M. E., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97>
12. Stavins, R. N. (2003). Experience with market-based environmental policy instruments. In K. G. Mäler & J. R. Vincent (Eds.), *Handbook of environmental economics* (Vol. 1, pp. 355–435). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0099\(03\)01013-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0099(03)01013-6)
13. United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
14. World Bank. (2022). State and trends of carbon pricing 2022. World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455>