

Optimalisasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara untuk Mewujudkan Green Economy

Mafina Ica Widuri¹⁾, Sophia Putri Ramadhani²⁾, Rondang Pratama Setiawan³⁾*

¹⁾²⁾³⁾ Politeknik Keuangan Negara STAN

mafina_4112230004@pknstan.ac.id¹⁾, sophiaputriramadhani@gmail.com²⁾,

rondang_4112230005@pknstan.ac.id³⁾*

*penulis korespondensi

Keywords:

Carbon Tax, Plastic Tax, Green Economy, Green Banking, BUMN, Incentives..

ABSTRACT (Cambria, Bold, Italic, 10 pts)

This research aims to analyze the optimization of the APBN in order to actualize a Green Economy, including through the imposition of a carbon tax, the implementation of a plastic tax, green banking regulations, the formation of BUMN in the environmental sector, and tax incentives. This research uses a scoping review method with secondary data collection techniques through documentation of literature relevant to the topic of discussion. The research results reveal that the APBN can be used as an environmental control instrument to support green economic policy programs, including exploring the potential for carbon tax and plastic tax to increase state revenue, establishing BUMN in the environmental sector, implementing green banking mechanisms, and tax incentives. The practical implications of the research will provide an overview of policies that support environmental sustainability.

Kata Kunci:

Pajak Karbon, Pajak Plastik, Green Economy, Green Banking, BUMN, Insentif.

ABSTRAK (Cambria, Bold, 10 pts)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mengenai optimalisasi APBN dalam rangka mewujudkan Green Economy di antaranya melalui pengenaan pajak karbon, penerapan pajak plastik, regulasi green banking, pembentukan BUMN di sektor lingkungan, dan insentif pajak. Penelitian ini menggunakan metode scoping review dengan teknik pengumpulan data sekunder melalui dokumentasi literatur yang relevan dengan topik pembahasan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa APBN dapat digunakan sebagai instrumen pengendalian lingkungan dalam rangka mendukung program kebijakan ekonomi hijau di antaranya melalui penggalan potensi pajak karbon dan pajak plastik untuk meningkatkan penerimaan negara, pembentukan BUMN di sektor lingkungan, penerapan mekanisme green banking, hingga insentif pajak. Implikasi praktis dari penelitian dapat memberikan gambaran kebijakan yang mendukung kelestarian lingkungan.

How to cite: Widuri, Mafina Ica., Ramadhani, Sophia Putri., Setiawan, Rondang Pratama. (2024). Optimalisasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara untuk Mewujudkan Green Economy. Jurnal Acitya Ardana, 4(2), 1-12.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

PENDAHULUAN

Indonesia telah menjadi salah satu penyumbang emisi karbon yang besar, dengan kontribusi mencapai 18,3 persen pada tahun 2022, menempatkannya sebagai peringkat keenam di dunia (Wicaksono, 2023). Menurut data dari Laporan Global Carbon Budget, Indonesia menyumbang sebanyak 55 persen dari total emisi sektor lahan dunia, yaitu sekitar 930 juta ton selama periode 2013 hingga 2022 (Wicaksono, 2023). Tingkat emisi karbon dioksida yang tinggi dapat berdampak negatif secara luas, hingga menciptakan efek domino yang merugikan (Gans, 2017). Hal ini meliputi gangguan kesehatan masyarakat, masalah lingkungan seperti kerusakan lapisan ozon, biaya ekonomi terkait polusi udara, dan peningkatan beban anggaran pemerintah (Hariswan, 2022). Untuk mengatasi masalah ini, pengembangan ekonomi hijau menjadi solusi yang diperlukan. Ekonomi hijau mengacu pada pendekatan pembangunan berkelanjutan yang memperhitungkan dampak lingkungan, ekonomi, dan sosial (Sukeni, 2023). Dengan mendorong pertumbuhan ekonomi hijau, tidak hanya dapat mengurangi tingkat polusi karbon tetapi juga memberikan manfaat positif bagi pendapatan negara, dengan potensi signifikan hingga 5 persen (Lumbanraja, 2023).

Terdapat empat fokus utama dalam mencapai ekonomi hijau, di antaranya penurunan emisi dari *baseline*/ BAU (aspek lingkungan), inventarisasi gas rumah kaca (aspek sosial), angka harapan hidup, dan rata-rata lama sekolah (aspek sosial) (Lumbanraja, 2023). Dari segi penerimaan negara, tingginya tingkat emisi karbon yang berasal dari sektor energi memiliki potensi yang cukup besar dalam meningkatkan penerimaan negara melalui pengenaan pajak karbon, tetapi hal ini belum berlaku di Indonesia per tahun ini dan baru mulai beroperasi pada tahun 2025 (Pratama, 2022). Hal ini menunjukkan kurangnya instrumen pendukung green economy di sektor penerimaan dalam APBN.

Dari pos belanja negara, APBN disusun dengan tujuan untuk menuntaskan infrastruktur prioritas percepatan transformasi ekonomi hijau yang diproyeksikan melalui peningkatan komitmen Indonesia terhadap Nationally Determined Contribution (NDC) dengan target penurunan emisi sebanyak 2,89 persen dengan usaha sendiri dan sebanyak 2,2 persen dengan bantuan internasional pada tahun 2030 (Simanjuntak, 2023). Selain itu, dalam nota keuangan APBN 2024, pemerintah menyiapkan arah kebijakan fiskal untuk mendukung ekonomi hijau pada tahun 2024, seperti dengan mendorong BUMN dan Swasta untuk berperan aktif melalui skema pembiayaan kreatif, skema pasar karbon, pajak karbon, dan Energi Transition Mechanism (ETM) (Kementerian Keuangan, 2024). Namun, berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perimbangan Keuangan, justru terjadi penurunan belanja fungsi lingkungan hidup secara garis besar dalam APBD di tahun 2022 dari tahun sebelumnya sebanyak 0,59 persen (DJPK, 2023). Selain itu, grafik pagu alokasi transfer fiskal berbasis ekologi justru menunjukkan penurunan dari tahun 2022 hingga 2023 yakni sebanyak 8,01 persen di tahun 2022 dan 34,96 persen di tahun 2023 (DJPK, 2023). Hal ini perlu menjadi perhatian karena untuk mengoptimalkan ekonomi hijau perlu adanya anggaran khusus dalam APBN dengan porsi sekitar 5 hingga 10 persen (Ryandi, 2021).

Indonesia memiliki target indeks ekonomi hijau sebesar 90,65 persen di tahun 2045 dengan tiga indikator yang secara garis besar mencakup aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Masitoh, 2023). Target ini masih terkendala dengan terbatasnya pembiayaan

dan akses dana di sektor utama, khususnya seperti sektor sustainable transportation dan renewable energy (Masitoh, 2023). Oleh karena itu, untuk dapat mencapai target indeks ekonomi hijau tersebut perlu adanya instrumen yang dapat mendukung APBN dalam mewujudkan target ekonomi hijau. Instrumen ini dapat berasal dari pos penerimaan dan belanja negara, seperti Green Banking, insentif bagi perusahaan, dan instrumen lainnya (Gozal, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk membedah fungsi APBN dan mengoptimalkan fungsi tersebut untuk menjaga keberlangsungan ekonomi dan mendukung transisi menuju green economy dengan menggunakan konsep Green banking. Konsep ini diusulkan oleh penulis dengan harapan konsep ini mampu menekan tingginya angka kerusakan lingkungan di Indonesia dan meningkatkan angka penerimaan negara dengan memperhatikan aspek ekonomi dan lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Fungsi APBN

Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara merupakan anggaran rencana keuangan tahunan suatu pemerintahan yang disusun mulai dari satu tahun sebelum tahun anggaran berjalan dan disetujui oleh DPR (Dewan Perwakilan Rakyat) (Santoso, 2021). APBN biasa digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan penerimaan dan pengeluaran negara dengan harapan dapat tercapai sebuah keseimbangan yang dinamis di dalam kegiatan kenegaraan (Santoso, 2021). Oleh karena itu, APBN menjadi suatu instrumen bagi pemerintahan dalam menjalankan kegiatan bernegara.

Sama halnya dengan instrumen keuangan lainnya, APBN juga memiliki fungsi tersendiri yang tertuang dalam Pasal 3 ayat 4 UU Nomor 17 Tahun 2003 yakni untuk mengarahkan dan mengatur perekonomian serta mengimplikasikan anggaran yang telah disetujui sebelumnya oleh DPR dalam rangka penyelenggaraan pemerintahan (Pebriyanti, 2023). Jika dilihat secara umum, APBN memiliki fungsi-fungsi, seperti untuk mobilisasi dana investasi, meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dan menjaga stabilitas ekonomi suatu negara (Mulyawan, 2020). Selain itu, secara spesifik, APBN juga memiliki beberapa fungsi lainnya yang saling berkesinambungan, yakni stabilisasi, otorisasi, distribusi, alokasi, perencanaan, dan pengawasan (Mulyawan, 2020). Dengan beragamnya fungsi dari APBN dapat dijadikan sebagai alat dalam mendukung dan menggerakkan perekonomian negara ke arah yang lebih baik.

Bahaya Karbon dan Plastik

Emisi karbon merupakan pelepasan zat gas yang berasal dari pembakaran senyawa-senyawa yang memiliki kandungan karbon, seperti CO₂, bensin, solar, LPG, dan bahan bakar lainnya. Kandungan karbon tersebut dilepaskan menuju atmosfer yang dapat menyebabkan salah satu penyumbang perubahan iklim dan global warming (Wahyu, n.d.). Salah satu jenis karbon yang berbahaya bagi kesehatan yakni karbon monoksida yang dapat mengikat hemoglobin dalam darah dan menghambat pendistribusian oksigen ke seluruh tubuh. Karbon monoksida ini sangat beracun dan dapat memberikan banyak dampak negatif bagi kesehatan, seperti pusing, sakit kepala, bahkan kematian, dan keracunan. Selain karbon monoksida, banyak jenis polutan lain yang berbahaya bagi kesehatan tubuh, seperti karbon dioksida, sulfur dioksida, hidrokarbon, nitrogen dioksida, klorourokarbon, partikel, metana, dan timbal (Yuvita, 2024). Oleh karena itu, untuk dapat mengontrol bahaya dari karbon

maka diperlukan adanya regulasi khusus yang dapat membatasi produksinya, salah satunya yakni dengan carbon tax (Wahyu, n.d.).

Salah satu penghasil emisi karbon terbesar adalah kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, gas yang dihasilkan oleh asap kendaraan bermotor memiliki kandungan zat yang berbahaya, seperti karbon monoksida, karbon dioksida, hidrokarbon, dan nitrogen oksida (Sudarwanto, 2020). Apabila zat berbahaya tersebut dibiarkan menyebar dan mencemari lingkungan dalam jumlah yang besar maka tentu akan memunculkan masalah baru yakni masalah kesehatan yang dapat mengganggu kenyamanan masyarakat. Menurut Yasir (2021), terdapat dua jenis emisi berdasarkan faktor pencemarnya, yakni emisi pencemar udara primer (emisi yang langsung mencemari objek atau sumber diam dan bergerak) dan emisi pencemar udara sekunder (emisi yang timbul sebagai hasil proses kimia yang reaktif terhadap perubahan fisik atau senyawa). Selain karbon, plastik juga merupakan salah satu isu lingkungan yang perlu mendapat perhatian khusus. Hal ini karena plastik dapat mencemari lingkungan karena zatnya yang sulit untuk diurai meskipun hingga bertahun-tahun. Terdapat beberapa jenis plastik, yakni LDPE (Low Density Polyethylene), PP (Polypropylene), PET (Polyethylene Terephthalate), PVC (Polyvinyl Chloride), HDPE (High Density Polyethylene), PS (Polystyrene), dan LLDPE (Linear Low Density Polyethylene) (Arwini, 2022). Berdasarkan jenisnya, tiap plastik memiliki tingkat bahaya atau tingkat pencemaran yang berbeda-beda. Namun, hal tersebut tidak menjadi concern bagi masyarakat dan tingkat penggunaan plastik justru kian meningkat. Menurut data dari Badan Pusat Statistik, Indonesia telah menghasilkan sebanyak 64 juta ton sampah plastik pada tahun 2021 dan sebanyak 3,2 juta ton dibuang ke laut (Herdiartia, 2023). Jenis sampah plastik yang paling banyak ditemukan yakni jenis PET/PETE (Polyethylene Terephthalate). Jenis plastik ini tahan terhadap gas dan air, sulit terurai oleh tanah, serta biasanya hanya disarankan untuk sekali pemakaian. Plastik yang tidak mudah terurai tersebut menjadi ancaman bagi lingkungan di masa depan. Mulai dari banjir, penumpukan sampah, lingkungan kumuh, hingga masalah kesehatan.

Salah satu jenis plastik yang berbahaya bagi lingkungan yakni styrofoam. Styrofoam dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia karena berpotensi mengontaminasi makanan atau minuman yang bersuhu panas sehingga melepaskan toksin styrene (Utomo, 2021). WHO mengatakan bahwa styrofoam mengandung styrene dan benzene yang dapat menyebabkan kanker atau dapat juga dikatakan bahwa zat ini bersifat karsinogen (Utomo, 2021). Dengan tingginya angka penggunaan plastik dan juga kendaraan bermotor, tingkat pencemaran lingkungan akibat emisi semakin menjadi isu yang tidak boleh disepelekan. Lingkungan yang teruss tercemar dapat mengganggu kesehatan masyarakat dan juga membahayakan bagi generasi mendatang. Pemerintah perlu mengambil langkah serius untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mengontrol tingkat penggunaan plastik dan juga kendaraan bermotor serta peduli terhadap lingkungan. Salah satu upaya yang bisa diterapkan yaitu penerapan pajak lingkungan (Safitri *et al*, 2021). Masyarakat juga perlu mendukung dan bersinergi dengan pemerintah untuk mulai membenahi segala permasalahan lingkungan akibat emisi tersebut.

Green Banking

Green Banking semakin menjadi standar global karena mengadopsi operasi bisnis yang peduli terhadap sosial dan lingkungan. Jenis perbankan ini membantu mencegah kerusakan lingkungan (Mir & Bhat, 2022a). Dalam beberapa dekade terakhir, istilah Green

Banking cukup populer dalam konteks perbankan berkelanjutan. Green banking dianggap sebagai perbankan berkelanjutan yang membantu melindungi lingkungan dengan tujuan mencapai kemakmuran ekonomi jangka panjang (Islam et al., 2020).

Untuk menjaga dan memperbaiki lingkungan langkah-langkah ini menjadi yang paling praktis di tingkat bisnis sebab selain berfokus pada perekonomian juga berfokus pada lingkungan (Islam, 2020). Industrialisasi yang tidak terkendali telah merusak lingkungan dan menyebabkan bencana alam dan industri (Rehman et al., 2021). Menurut Bangladesh Bank (2020, www.bb.org.bd), Green banking bertujuan utama untuk melindungi lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan dengan mempertimbangkan semua aspek sosial dan lingkungan. Oleh karena itu, keberadaan konsep green banking ini akan berdampak positif baik pada perekonomian maupun pada lingkungan sekitarnya.

Green banking merupakan kegiatan dari perbankan dalam menjalankan kegiatan usahanya dengan mempertimbangkan kelestarian lingkungan, baik secara internal maupun eksternal. Bank-bank yang mengadopsi pendekatan ini dikenal sebagai bank ramah lingkungan atau bank berkelanjutan (Hossain et al., 2020). Dalam konteks persaingan perbankan saat ini, setiap bank perlu mengambil langkah-langkah ini untuk mengembangkan produk-produk ramah lingkungan baru dengan melibatkan pemangku kepentingan (Choudhury et al., 2013). Hal ini menandakan bahwa green banking merupakan suatu hal yang penting untuk dilakukan dalam dunia perbankan.

Peran Badan Usaha Milik Negara

Badan Usaha Milik Negara (BUMN) adalah entitas ekonomi yang dibentuk oleh negara berdasarkan Pasal 33 ayat 2 Undang-Undang Dasar 1945. Pasal tersebut menyatakan bahwa segala hal yang berhubungan dengan kebutuhan hidup orang banyak harus dikuasai oleh negara. Salah satu cara negara menguasainya adalah melalui pelaku ekonomi seperti BUMN. BUMN adalah perusahaan yang sebagian besar atau seluruh modalnya dimiliki oleh negara melalui penyertaan langsung yang berasal dari kekayaan negara yang dipisahkan. BUMN merupakan entitas bisnis yang bertujuan untuk menghasilkan keuntungan dengan menerapkan prinsip-prinsip pengelolaan perusahaan, yang berarti BUMN dapat melakukan kegiatan-kegiatan bisnis yang umum dilakukan oleh perusahaan pada umumnya (Siahaan, 2013). Peran BUMN secara optimal yakni berupa penyediaan pelayanan publik dan mengejar keuntungan (Saleh, 2021). Bentuk peranan BUMN yang telah dilakukan berkaitan dengan *green economy* telah cukup banyak mulai dari adanya efisiensi energi hingga penggunaan bahan baku yang lebih ramah lingkungan (Az-Zahrani et al., 2023). Oleh karena itu, dengan peran BUMN inilah menjadikan BUMN penting untuk dapat dioptimalkan, guna mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *scoping rivew* yang diperoleh dari proses pemetaan literatur secara sistematis dan transparan. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik dokumentasi dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, dan media elektronik berbasis web yang membahas mengenai topik yang relevan. Adapun data-data yang disajikan dalam penelitian ini diperoleh dari fakta yang terungkap dalam jurnal serta fakta yang tersebar di media massa. Dalam menentukan rekomendasi tarif pajak karbon, peneliti

menggunakan metode penilaian melalui pendekatan data pasar dengan mengacu pada data penerapan pajak karbon di negara Singapura, Jepang, dan Chili sebagai data pembandingan.

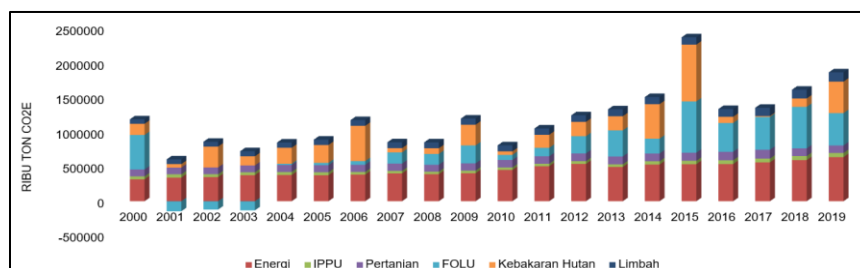
Penelitian ini juga mengadaptasi penggunaan teknik analisis input-ouput untuk mengevaluasi dampak ekonomi terhadap rekomendasi pembentukan BUMN baru yang bergerak dalam sektor lingkungan. Penerapan model analisis input-output memungkinkan peneliti untuk memperkirakan perubahan dalam output sektor-sektor akibat pembentukan BUMN baru. Selain itu, model ini memungkinkan identifikasi dampak terhadap penerimaan negara, pendapatan masyarakat, dan kesempatan kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembangunan berkelanjutan, peran APBN menjadi krusial dalam mendukung *green economy*. Instrumen APBN dapat diarahkan untuk mendorong inovasi hijau, pembangunan infrastruktur ramah lingkungan, serta penguatan kapasitas kelembagaan dalam menghadapi krisis. Intervensi pemerintah diperlukan karena kompetisi pasar hanya dapat terjadi jika terdapat pemerintah yang menjaminnya sehingga keterlibatan pemerintah akan menjadi penting dalam menyelaraskan tujuan publik dengan tujuan pasar (Sutrisno, 2021). Intervensi pemerintah diperlukan dalam pengembangan *green economy* karena mekanisme pasar tidak selalu mampu mengakomodir kepentingan publik secara optimal, terutama dalam konteks keberlanjutan dan pemerataan. Selain itu, intervensi juga diperlukan untuk menjamin keadilan dan inklusi sosial. Pemerintah memiliki tanggung jawab untuk memastikan pemerataan sumber daya. Berikut beberapa intervensi yang dapat dilakukan pemerintah.

Penerimaan Negara yang Berasal dari Pajak Karbon

Pemanasan global yang disebabkan oleh gas rumah kaca memerlukan penanganan segera untuk mencegah dampak yang lebih buruk bagi lingkungan dan ekosistem lingkungan (Rahmadania, 2022; Seriadi, 2022). Karbon dioksida (CO₂) merupakan salah satu unsur gas rumah kaca yang berasal dari aktivitas pembakaran bahan bakar fosil (Pratiwi & Fitri, 2021; Maulud et al., 2021; Zhu et al., 2021 dikutip dari Rahmadania, 2022). Sektor energi, menurut data BPS, menjadi penyumbang terbesar emisi gas rumah kaca, mencapai 638.808 ribu ton CO₂e pada tahun 2019. Grafik 1 menunjukkan tren emisi gas rumah kaca dari tahun 2000 hingga 2019, dengan puncak tertinggi terjadi pada 2015, kemudian mengalami penurunan pada 2016. Namun sejak tahun 2016, emisi tersebut cenderung terus meningkat. Tingginya emisi karbon yang dihasilkan dari tahun ke tahun menunjukkan adanya urgensi penerapan kebijakan yang lebih tegas dan progresif dalam pengendalian emisi, khususnya dalam sektor energi. Instrumen seperti pajak karbon perlu diintegrasikan ke dalam kebijakan karbon nasional agar dapat mendorong perubahan perilaku, menstimulasi investasi hijau, serta menciptakan pembiayaan hijau yang berkelanjutan.



Sumber: BPS, diolah

Grafik 1. Tren Emisi Gas Rumah Kaca Tahun 2000-2019

Pemerintah telah menerapkan aturan pajak karbon melalui UU HPP 2021 untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mendorong ekonomi berkelanjutan. Pajak karbon sebagai instrumen kebijakan negara memiliki arti penting sebagai alat fiskal penambah penerimaan negara dan upaya pengurangan emisi karbon (Margono et al., 2022). Penelitian di Universitas Gajah Mada dengan model computable general equilibrium menunjukkan pengurangan optimal karbon 25-30%, yang meningkatkan PDB sebesar 0,16% melalui peningkatan ekspor komoditas fosil dan mendorong penggunaan barang modal yang menggantikan energi fosil.

Dalam UU HPP disebutkan bahwa tarif pajak karbon ditetapkan lebih rendah atau setara dengan harga karbon di pasar karbon, dengan batasan maksimum Rp 30,00 per kilogram CO₂e. Tarif ini relatif lebih rendah daripada negara-negara lain yang telah menerapkan pajak karbon. Perbandingan tarif pajak karbon Indonesia dengan negara lain dalam tabel 1, menunjukkan bahwa tarif Indonesia sebesar US\$1,94 per ton karbon relatif lebih rendah. Selain itu, pengenaan pajak karbon di Indonesia baru akan diterapkan pada perusahaan PLTU batubara, sementara di negara lain telah diterapkan di berbagai sektor usaha.

Tabel 1: Tarif Pajak Karbon di Beberapa Negara

Negara	Tahun Penerapan	Tarif	Pengenaan Pajak
Chili	2017	US\$5 per ton emisi karbon	Sektor listrik dan industri dan mencakup semua jenis bahan bakar fosil.
Singapura	2019	US\$4 per ton emisi karbon	Emisi GRK dari industri dan sektor listrik dengan pengecualian untuk sektor tertentu.
Jepang	2012	US\$3 per ton emisi karbon	Seluruh industri yang menghasilkan emisi.
Indonesia	2022	US\$1,94 per ton emisi karbon dioksida ekuivalen (tCO ₂ e)	Di tahap awal, pajak tersebut akan dikenakan kepada perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara.

Sumber: Nurdiana (2022)

Dalam rangka optimalisasi penerimaan pajak yang berasal dari pajak karbon maka pemerintah Indonesia perlu untuk meningkatkan tarif pajak karbon. Adapun rekomendasi tarif pajak karbon yang sesuai untuk diterapkan di Indonesia adalah sebesar Rp 42.900 per ton emisi karbon. Analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan metode penilaian perbandingan besaran tarif pajak karbon di negara lain dengan menggunakan pendekatan data pasar yang ditunjukkan oleh tabel 2.

Pajak karbon memiliki peran utama sebagai reguleren yang artinya penerapan pajak karbon dilakukan untuk mengatur, membatasi, dan mengubah perilaku pelaku ekonomi yang lebih ramah lingkungan guna menekan produksi emisi karbon (Barus & Wijaya, 2021). Indonesia memiliki komitmen untuk menurunkan emisi karbon sebesar 29% dengan usaha sendiri dan 41% dengan bantuan negara lain pada tahun 2030 yang tertuang dalam Nationally Determined Contribution (NDC). Oleh karena itu, pajak karbon dinilai sebagai salah satu langkah yang dirancang oleh pemerintah untuk mencapai target tersebut.

Tabel 2 Penilaian Tarif Pajak Karbon

Keterangan	Pembandingan 1	Pembandingan 2	Pembandingan 3	Objek Penilaian
	Singapura	Jepang	Chili	Indonesia
Tarif	4,00	3,00	5,00	
PDB/Kapita	82.807,63	34.017,27	15.355,48	4.788,00
Gas emisi/kapita	7,69	8,03	4,40	2,07
<i>Adjustment</i>				
PDB	-16%	-12%	-8%	
Gas emisi	-19,45%	-20,64%	-8,05%	
Total Adj	-35%	-33%	-16%	
USD	2,58	2,02	4.20	2.77
Rupiah (Kurs KMK-12/KM.10/KF.4/2023)	40.053,46	31.345,78	65.113,63	42.943,06

Sumber: Analisis Penulis

Penerimaan negara yang berasal dari pajak plastik

Selain emisi karbon, kerusakan alam dan ekosistem juga disebabkan oleh timbunan plastik di Indonesia yang mengingkat secara signifikan pada tahun 2022 yaitu sebesar 21,7% atau 6.450.021 ton sampah plastik (katadata.com, 2024). Pigouvian tax merupakan salah satu instrumen yang dapat digunakan sebagai pengendali eksternalitas negatif, termasuk pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah plastik. Penerapan pajak terhadap sampah plastik di beberapa negara Eropa menunjukkan hubungan positif terhadap pengurangan penggunaan plastik. Misalnya di Irlandia pengenaan pajak plastik berhasil menurunkan penggunaan kantong plastik sebesar 90% dan meningkatkan pendapatan negara sebesar €12–14 juta (Martinho et al., 2017).

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pajak plastik efektif untuk mengendalikan penggunaan plastik yang mencemari lingkungan. Berdasarkan analisis yang dilakukan penulis menunjukkan bahwa penerapan kebijakan baru dapat meningkatkan penerimaan pajak, khususnya sektor makanan dan minuman dengan tax buoyancy sebesar 1,2517 dan elastisitas pajak 0,4097. Artinya apabila terdapat kebijakan terkait perpajakan pada sektor tersebut maka efektif meningkatkan penerimaan sebesar 1,25%

Belanja Negara Melalui Regulasi Green Banking

Salah satu jenis regulasi yang dapat dilakukan oleh pemerintah guna mempercepat tercapainya green economy, yakni pemberlakuan konsep green banking. Green banking adalah suatu kegiatan operasional dalam perbankan yang mempertimbangkan aspek lingkungan dalam menjalankan bisnisnya (Nasution et al., 2023). Dengan konsep ini perusahaan-perusahaan akan dapat lebih memperhatikan eksternalitas yang ditimbulkan dari kegiatan usaha tersebut. Di samping itu, perusahaan juga mampu memperoleh kesepakatan dengan pemerintah terkait dampak lingkungan yang dihasilkan. Hal ini menciptakan ekosistem bisnis yang peduli akan keberlanjutan lingkungan.

Penerapan green banking secara lebih luas juga dapat mendorong sinergi antara kebijakan moneter dan kebijakan fiskal, khususnya dalam belanja negara. Melalui kerja sama antara pemerintah dan sektor perbankan, dana publik dapat diarahkan untuk mendukung pembiayaan proyek-proyek yang ramah lingkungan, seperti pembangunan transportasi

ramah lingkungan, konservasi energi, serta pengelolaan limbah dan sumber daya air yang berkelanjutan. Belanja negara yang difokuskan pada sektor-sektor hijau ini akan memberi stimulus positif tidak hanya bagi perekonomian, tetapi juga terhadap kualitas lingkungan jangka panjang.

Lebih lanjut, integrasi green banking dalam pengelolaan belanja negara dapat memperkuat tata kelola lingkungan hidup secara menyeluruh. Pemerintah dapat menetapkan indikator hijau sebagai syarat penyaluran anggaran kepada pihak ketiga atau kontraktor, sehingga tercipta standar lingkungan yang konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan. Pendekatan ini juga mendorong transparansi dan akuntabilitas dalam penggunaan dana negara, sekaligus menanamkan prinsip keberlanjutan ke dalam setiap proses pengambilan keputusan pembangunan.

Konsep **green banking** untuk saat ini menjadi standar global yang diadopsi dalam melakukan operasi bisnis yang dapat diterima secara sosial dan lingkungan (Mir & Bhat, 2022b). Banyak negara yang mulai menjadikan lingkungan sebagai salah satu pertimbangan untuk investasi dan juga kegiatan bisnisnya. Oleh karena itu, Indonesia harus mulai menjadikan standar tersebut sebagai patokan untuk dapat bersaing dan memenuhi standar operasi bisnis dalam ruang lingkup global. Green banking mampu untuk memberikan fasilitas perbankan yang mengutamakan pada aspek lingkungan, ekonomi, dan juga sosial sehingga kegiatan bisnis yang berjalan juga memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan.

Camelia *et al.* (2023) meneliti bahwa terdapat beberapa kendala yang harus diatasi guna meluncurkan skema green banking di antaranya paradigma Greedy economy Indonesia yang hanya berfokus pada peningkatan PDB sehingga menyebabkan eksploitasi sumber daya alam dan pembangunan tidak berkelanjutan karena hanya memprioritaskan keuntungan (Devi Nur Alfiah & Lilik Pujiati, 2024); Camelia *et al.* (2023), belum terdapat peraturan yang mengatur tentang penerapan green banking, pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup secara eksplisit (Safitri *et al.*, 2019; Nasution *et al.*, 2023).

Dalam rangka meningkatkan penerapan skema green banking terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan, di antaranya pembuatan regulasi yang mewajibkan perbankan untuk menerapkan skema green banking dan memperkuat perlindungan lingkungan. Selain itu, dapat dilakukan memperluas skema green banking dengan menerapkan kebijakan pembiayaan berdasarkan jaminan atas dampak positif yang dihasilkan pada lingkungan yang kemudian dilakukan audit tiap tahun dengan biaya oleh pihak debitur (Camelia *et al.*, 2023). Dengan green banking, akan dengan mudah untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berfokus pada ekonomi hijau. Apalagi jika program ini mendapat dukungan dari pemerintah melalui APBN.

Pembentukan BUMN baru yang menyediakan supplier lingkungan (Tidak Langsung)

Belum adanya perusahaan yang bergerak pada sektor lingkungan menyebabkan masih banyak masalah lingkungan di Indonesia karena tidak ada yang berfokus pada kelestarian lingkungan (Ginee.com). Terdapat banyak opsi perusahaan yang dapat digunakan untuk menjadi wadah dari supplier lingkungan ini yang kemudian juga mampu memberikan contoh atau kesadaran bagi pihak lain (perusahaan) terkait urgensi sektor lingkungan. Namun, untuk memastikan sustainability dari kegiatan tersebut berjalan dengan lancar maka perlu adanya peran pemerintah yang mampu mengontrol dengan optimal. Oleh karena itu, dalam hal ini dibutuhkan peran BUMN selaku perusahaan di bawah

pengawasan pemerintah untuk menjadi perintis dan contoh dari kegiatan usaha yang belum dapat dilaksanakan oleh perusahaan swasta atau koperasi. Hal ini yang kemudian dapat menjadi contoh bagi perusahaan lain, baik itu swasta maupun koperasi untuk turut mendukung hal tersebut karena dengan adanya pemerintah sebagai pelopor, masyarakat akan lebih sadar dan peduli atas keberlangsungan lingkungan.

BUMN dikatakan lebih capable dalam memegang bagian ini karena bentuknya yang berlandaskan hukum, tujuannya yang mengutamakan hajat orang banyak sehingga harus dikuasai oleh negara, tidak berorientasikan profit, dan memiliki kemudahan terkait ketersediaan modal. (Pasal 33 ayat 2 Undang-Undang Dasar 1945). Tidak mudah bagi swasta atau perusahaan lainnya untuk melakukan hal ini karena kebutuhan modal yang cukup besar, kurangnya kesadaran atas urgensi masalah lingkungan, profit yang tidak menjanjikan, dan juga kurangnya dukungan dari pihak sekitar menjadi penghambat bagi perusahaan lain. Dengan hadirnya pemerintah melalui BUMN maka akan membuka peluang dan jalan bagi perusahaan lain untuk mengikuti jejak tersebut dan mendapat banyak dukungan dari pihak lain.

Tabel 3 Hasil Olah Tabel Input-Output atas Dasar Harga Dasar

Alokasi Dari Penerimaan	Efek Pada PDB	Efek Pada Pendapatan	Efek Pada Kesempatan Kerja	Alokasi Dari Penerimaan	Efek Pada PDB	Efek Pada Pendapatan	Efek Pada Kesempatan Kerja
5%	0.99%	0.58%	1.13%	45%	8.90%	5.26%	10.16%
10%	1.98%	1.17%	2.26%	50%	9.89%	5.85%	11.29%
15%	2.97%	1.75%	3.39%	55%	10.88%	6.43%	12.41%
20%	3.96%	2.34%	4.51%	60%	11.87%	7.02%	13.54%
25%	4.95%	2.92%	5.64%	65%	12.86%	7.60%	14.67%
30%	5.93%	3.51%	6.77%	70%	13.85%	8.19%	15.80%
35%	6.92%	4.09%	7.90%	75%	14.84%	8.77%	16.93%
40%	7.91%	4.68%	9.03%	80%	15.82%	9.36%	18.06%

Sumber: Analisis Penulis

Berdasarkan analisis pada tabel 3 diperoleh hasil bahwa investasi pada perusahaan lingkungan sebesar 5% dari penerimaan negara dapat meningkatkan PDB Indonesia sebesar 0,99% dari modal yang diberikan, serta menghasilkan multiplier effect pada pendapatan masyarakat dan kesempatan kerja masing-masing sebesar 0,58% dan 1,13%.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Indonesia menghadapi masalah lingkungan serius, seperti emisi karbon dan pencemaran limbah plastik. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan APBN berserta program pendukung untuk mengatasi masalah lingkungan. Solusi tersebut secara keseluruhan terangkum dalam program ekonomi hijau yang dituangkan dalam dokumen RPJMN dan APBN. Dalam rangka mencapai indeks green economy diperlukan instrumen untuk mendukung program dan arah kebijakan ekonomi hijau. Instrumen tersebut dapat meliputi pemberian insentif, dukungan kepada BUMN dan swasta, peningkatan tarif pajak karbon, penerapan pajak plastik, pemberlakuan green banking, serta pendirian BUMN baru sebagai supplier lingkungan. Dengan menerapkan kebijakan ini, Indonesia diharapkan dapat mengatasi masalah lingkungan dan memaksimalkan peran APBN untuk meningkatkan penerimaan negara.

Dalam rangka optimalisasi penerimaan pajak, penulis merekomendasikan agar Indonesia meningkatkan tarif pajak karbon yang berlaku menjadi sebesar Rp 42.900 per ton emisi karbon. Tarif tersebut diperoleh melalui metode penilaian pendekatan data pasar dengan menggunakan pembandingan tarif pajak karbon dari beberapa negara seperti Singapura, Jepang, dan Chili. Selain itu, untuk mengurangi timbunan sampah plastik yang mencemari lingkungan pemerintah dapat memberlakukan pajak plastik sebagaimana telah diterapkan di beberapa negara di dunia dan terbukti efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat sampah plastik. Aktivitas bisnis dan ekonomi perlu untuk diatur sedemikian rupa agar senantiasa menerapkan prinsip keberlanjutan lingkungan. Pemerintah dapat mendorong implementasi kebijakan green banking dalam aktivitas bisnis, terutama perbankan, serta pemberian insentif pajak bagi pelaku ekonomi yang berperan aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan. Selain itu, keberadaan perusahaan yang bergerak di sektor lingkungan juga diperlukan sebagai entitas pengendali lingkungan salah satunya melalui pembentukan BUMN di sektor lingkungan. Melalui analisis input-output diperoleh hasil bahwa keberadaan perusahaan lingkungan tersebut dapat menaikkan PDB Indonesia sebesar 0,98% dengan multiplier effect pada pendapatan masyarakat dan kesempatan kerja masing-masing sebesar 0,58% dan 1,13%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, D. N., Pujiati, L. (2024). Penerapan Green Banking Pada Perbankan BUMN di Indonesia: Studi Kasus pada Perbankan BUMN yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2021-2022. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(4). <https://doi.org/10.47467/reslaj.v6i4.1958>
- Arwini, N. P. (2022). Sampah Plastik Dan Upaya Pengurangan Timbulan Sampah Plastik.
- Az-Zahran, M. H., Syahfiraputri, N. N., & Pahlevi, R. S. (2023). Menuju Ekonomi Hijau: Strategi BUMD dan BUMN dalam Mengurangi Jejak Lingkungan. *Manifesto*.
- Barus, E. B., & Wijaya, S. (2021). Penerapan Pajak Karbon Di Swedia Dan Finlandia Serta Perbandingannya Dengan Indonesia. <https://doi.org/https://doi.org/10.31092/jpi.v5i2.1653>
- Camelia, A. P., Nitisara, D., & Izzi, M. M. B. (2023). Meninjau Penerapan Green Banking di Indonesia: Quo Vadis? *Blc-Ugm.Com*.
- Choudhury, T. T., Salim, Md., Mamoon Al Bashir, Md., & Saha, P. (2013). Influence of Stakeholders in Developing Green Banking Products in Bangladesh. *Research Journal of Finance and Accounting*.
- Devi Nur Alfiah, & Lilik Pujiati. (2024). Penerapan Green Banking Pada Perbankan BUMN di Indonesia: Studi Kasus pada Perbankan BUMN yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2021-2022. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(4), 2425–2434. <https://doi.org/10.47467/reslaj.v6i4.1958>
- DJPK. (2023). Laporan Perkembangan Ekonomi dan Fiskal Daerah. Jakarta: Kementerian Keuangan.
- Gans, J. S. R. (2017). *Principles of Economics Asia-Pacific Edition with Online Study Tools 12 Months*. Cengage AU.
- Ginee. (2022). Go Green! 10 Perusahaan yang Peduli Lingkungan, Wajib Ditiru!. <https://ginee.com/id/insights/perusahaan-yang-peduli-lingkungan/>. Diakses pada 16 April 2024.

-
- Gozal, R. P. (2024, Maret 6). Apa Peran APBN dalam Mewujudkan Ekonomi Hijau dan Biru di Indonesia? Retrieved from Kilas Keuangan: <https://keuangan.kontan.co.id/news/apa-peran-apbn-dalam-mewujudkan-ekonomi-hijau-dan-biru-di-indonesia>
- Hariswan, A. M., DP, E. N., Mela, N. F. (2022). Pengungkapan Emisi Karbon Perusahaan Pertambangan Di Indonesia. *Jurnal Al-Iqtishad*, 19-41.
- Herdiartia, E., Widyarini, G., Pratiwi, Y. I. (2023). Pengaruh Limbah Plastik Jenis PET/PETE (Polyethylene Terephthalate) Terhadap Kuat Tekan Beton Fc10 MPa. *Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan*, 196-202.
- Hossain, Md. A., Rahman, Md. M., Hossain, Md. S., & Karim, Md. R. (2020). The Effects of Green Banking Practices on Financial Performance of Listed Banking Companies in Bangladesh. *Canadian Journal of Business and Information Studies*, 120–128. <https://doi.org/10.34104/cjbis.020.01200128>
- Islam, M. J. (2020). Sustainability Reporting of Banking Companies in Bangladesh: A Study on Environmental Aspect. *Canadian Journal of Business and Information Studies*. <https://doi.org/10.34104/cjbis.020.035044>
- Islam, M. J., Roy, S. K., Miah, M., & Das, S. K. (2020). A Review on Corporate Environmental Reporting (CER): An Emerging Issue in the Corporate World. *Canadian Journal of Business and Information Studies*. <https://doi.org/10.34104/cjbis.020.045053>
- Kementerian Keuangan. (2024). Buku II Nota Keuangan beserta APBN 2024. Jakarta: Kemenkeu.
- Lumbanraja, P. C., & Lumbanraja, P. L. (2023). Analisis Variabel Ekonomi Hijau (Green Economy Variable) Terhadap Pendapatan Indonesia (Tahun 2011-2020) dengan Metode SEM-PLS. *Cendekia Niaga*, 7(1), 61–73. Retrieved from <https://jurnal.kemendag.go.id/index.php/JCN/article/view/836>
- Margono, K., Sudarmanto, K., Sulistiyani, D., Panahatan Sihotang, A., & Margono, M. (2022). Keabsahan Pengenaan Pajak Karbon Dalam Peraturan Perpajakan. *Jurnal USM Law Review*, 5(2), 767. <https://doi.org/10.1088/1755>
- Masitoh, S. (2023, Desember 19). Bappenas Targetkan Indeks Ekonomi Hijau RI Mencapai 90,65% Pada 2045. Retrieved from Nasional Kontan: <https://nasional.kontan.co.id/news/bappenas-targetkan-indeks-ekonomi-hijau-ri-mencapai-9065-pada-2045>
- Mir, A. A., & Bhat, A. A. (2022a). Green banking and sustainability – a review. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 40(3). <https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0017>
- Mir, A. A., & Bhat, A. A. (2022b). Green banking and sustainability – a review. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 40(3). <https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0017>
- Mulyawan, W. (2020). APBN DAN PENDAPATAN NASIONAL. *Islamic Economics Journal*, 59-67. <https://dx.doi.org/10.24042/slm.v1i2.7929>
- Nasution, B. H., Agustina, R., & Affila. (2023). Urgensi Penerapan Konsep Green Banking di Indonesia. *DOKTRINA: JOURNAL OF LAW*, 6(1), 73–81. <https://doi.org/10.31289/doktrina.v6i1.8879>
- Nurdiana, T. (2022) Berlaku 1 Juli, Pajak Karbon juga Menyasar Konsumen lo, Ini Detilnya Sesuai UU HPP, *Kontan.co.id*. Tersedia pada: <https://nasional.kontan.co.id/news/berlaku-1-juli-pajak-karbon-juga-menyasar-konsumen-lo-ini-detilnya-sesuai-uu-hpp>.

- Pahnael, J. R. N., Soekiman, A., & Wimala, M. (2020). Penerapan Kebijakan Insentif Green Building Di Kota Bandung. *Jurnal Infrastruktur*, 6(1). <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v6i1.1315>
- Pebriyanti, N. L. P. R., Pidada, I. B. A. (2023). Tinjauan Yuridis Terhadap Tindak Pidana Korupsi Yang Dilakukan Oleh Bupati Dalam Penyalahgunaan Apbn Di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Sosial Politik, Pemerintahan, dan Hukum*, 1-8.
- Pratama, B. A. ., Ramadhani, M. A. ., Lubis, P. M. ., & Firmansyah, A. (2022). Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia: Potensi Penerimaan Negara Dan Penurunan Jumlah Emisi Karbon. *JURNAL PAJAK INDONESIA (Indonesian Tax Review)*, 6(2), 368-374. <https://doi.org/10.31092/jpi.v6i2.1827>
- Rahmadania, N. (2022). Pemanasan Global Penyebab Efek Rumah Kaca dan Penanggulangannya. *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(3).
- Rehman, A., Ullah, I., Afridi, F. e. A., Ullah, Z., Zeeshan, M., Hussain, A., & Rahman, H. U. (2021). Adoption of green banking practices and environmental performance in Pakistan: a demonstration of structural equation modelling. *Environment, Development and Sustainability*, 23(9). <https://doi.org/10.1007/s10668-020-01206-x>
- Rum, M. (2021). Impikasi Stimulant Insentif Pajak pada Pertumbuhan Investasi Kabupaten dan Kota di Sulawesi Selatan. *Jurnal Manajemen Perbankan Keuangan Nitro*, 3(2). <https://doi.org/10.56858/jmpkn.v3i2.31>
- Ryandi, D. (2021, Mei 13). Perlu Anggaran Khusus untuk Wujudkan Ekonomi Hijau. Retrieved from Jawapos: <https://www.jawapos.com/ekonomi/01325188/perlu-anggaran-khusus-untuk-wujudkan-ekonomi-hijau>
- Safitra, D. A., & Hanifah, A. (2021). Environmental tax: principles and implementation in Indonesia. *Jurnal Pajak dan Keuangan Negara (PKN)*, 2(2), 23-33.
- Safitri, R., Hartiwiningsih, H., & Purwadi, H. (2019). The Role of Law On the Implementation of Green Banking in Indonesia. *Jurnal Cita Hukum*, 7(1). <https://doi.org/10.15408/jch.v7i1.10897ria>
- Saleh, K. (2021). Pengelolaan Perusahaan Persero Badan Usaha Milik Negara Oleh Negara untuk Memajukan Kesejahteraan Rakyat. *SOL JUSTICIA*, 4(1), 91-104. <https://doi.org/10.54816/sj.v4i1.355>
- Santoso, M. S. (2021). Analisis Anggaran Pendapatan Belanja Negara(Apbn) Terhadap Pendanaan Kebijakan Pendidikan. *JSIP: Jurnal Studi Ilmu Pemerintahan*, 31-35.
- Seriadi, S. L. N. (2022). Konsep Tri Hita Karana dan Upaya Penanganan Pemanasan Global. *Jurnal Agama Dan Sains*, 1(2).
- Siahaan, F. A. (2013). Privatisasi Badan Usaha Milik Negara. *LAW REFORM*, 8(2), 47. <https://doi.org/10.14710/lr.v8i2.12424>
- Simanjuntak, M. H. (2023, November 29). Menkeu: Belanja negara dukung percepatan transformasi ekonomi hijau. Retrieved from Antara: <https://www.antaranews.com/berita/3846378/menkeu-belanja-negara-dukung-percepatan-transformasi-ekonomi-hijau>
- Sudarwanto, H. W. (2020). Bahaya Emisi Gas Buang Kendaraan Berbahan Bakar Bensin dan Menumbuhkan Lingkungan Hijau di Perkotaan. *Hubisintek* , 101-105.
- Sukeni, K. A. G. (2023). Peran Generasi Z Dalam Mendukung Sustainable Development Goals Melalui Pengembangan Ekonomi Hijau Menuju Indonesia Emas 2045. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar*, 156-163.

-
- Sutrisno, E. (2021). Strategi Pemulihan Ekonomi Pasca Pandemi Melalui Sektor Umkm dan Pariwisata. *Jurnal Lemhannas RI*, 9(1), 167–185. <https://doi.org/10.55960/jlri.v9i1.385>
- Universitas Gadjah Mada. (2021). Pajak Emisi GRK dan Marginal Abatement Cost Research Brief Juni 2021. Pusat Studi Energi Universitas Gadjah Mada. <https://pse.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/1405/Pajak-Emisi-GRK-dan-Marginal-Abatement-Cost-Research-Brief-Juni-2021.pdf>.
- Utomo, N., Solin, D. P. (2021). Bahaya Tas Plastik dan Kemasan Styrofoam. *Junral Abdimas Teknik Kimia*, 43-49.
- Wahyu, F. S. P, Al-Khoiri, A.H., Nurudien, M. (n.d.). Penerapan regulasi pajak emisi karbon di indonesia perspektif kaidah "ad-dhararu yuzalu" .
- Wicaksono, R. A. (2023, Desember 6). POLUSI. Retrieved from BETAHITA: <https://betahita.id/news/detail/9605/indonesia-masuk-10-besar-penghasil-emisi-karbon-dunia.html?v=1701812357>
- Yasir, M. (2021). Pencemaran Udara di Perkotaan Berdampak Bahaya Bagi Manusia, Hewan, Tumbuhan Dan Bangunan.
- Yuvita, S. A. (2024). Gambaran Kadar Hemoglobin dan Karbon Monoksida pada Pedagang Sate. *Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 1895-1904.