



Pengaruh Kualitas SDM dan Polusi Udara terhadap Implementasi Pajak Karbon dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia

Zain Fuadi Muhammad Roziqi Fath¹, Alicia Syafira Putri²
Universitas Negeri Surabaya
E-mail : alliciasyafira.22025@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Pencemaran udara di Indonesia saat ini telah mencapai angka 34,3 mikrogram per m³ dengan tingkat konsentrasi sebesar PM_{2,5}. Angka ini juga menjadikan Indonesia sebagai negara di Asia Tenggara terkategori memiliki udara yang buruk dan negara berkualitas udara terburuk ke-17 di dunia. Terlebih, fakta bahwa penduduk Indonesia memiliki tingkat kesadaran yang rendah akan lingkungan serta adanya polusi di sekitar mereka juga menjadikan tingkat polusi udara di Indonesia semakin memburuk. Pemerintah telah mencanangkan sebuah kebijakan baru untuk mengatasi permasalahan polusi udara, yaitu pajak karbon, dimana tercantum dalam UU No7 Tahun 2021. Metode penelitian kuantitatif deskriptif dipilih untuk dipergunakan dalam penelitian, tujuan penggunaannya yakni untuk mencoba menjelaskan hubungan sebab akibat antara pengaruh polusi udara dan kualitas SDM terhadap implementasi pajak karbon yang berkontribusi bagi pembangunan di Indonesia secara berkelanjutan. Hasil penelitian memperoleh informasi bahwasanya polusi udara sebagai variabel (X1) dengan pajak karbon sebagai variabel (Y) memiliki pengaruh secara langsung melalui hipotesa alternatif dan variabel kualitas SDM sebagai variabel (X2) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel (Y) yaitu pajak karbon

Kata Kunci: *Pajak Karbon, Polusi Udara, emisi karbon, SDM*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pencemaran udara merupakan sebuah keadaan dimana terdapat substansi fisik, kimia, atau biologi pada lapisan udara permukaan bumi (atmosfer), dengan kuantitasnya sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh dan makhluk hidup (Sudarti et al., 2022). Kondisi pencemaran udara di Indonesia saat ini merupakan sebuah permasalahan utama, terlebih kota-kota besar yang tersebar di kawasan Indonesia. Saat ini tercatat bahwasanya pencemaran udara telah mencapai angka 34,3 mikrogram per m³ dengan tingkat konsentrasi sebesar PM_{2,5}. Angka ini juga menjadikan Indonesia sebagai negara di Asia Tenggara yang memiliki kualitas udara paling buruk, serta urutan ke-17 di dunia dengan kategorisasi serupa. (Fadhil, 2022)

Pada umumnya pencemaran udara dapat dibagi menjadi dua jenis berdasarkan faktor penyebabnya. Pencemaran udara primer merupakan



pencemaran udara yang disebabkan dan ditimbulkan oleh sumber polutannya secara langsung sebagai contohnya adalah gas CO₂ pembuangan kendaraan bermotor. Kemudian pada pencemaran sekunder merupakan pencemaran udara yang ditimbulkan secara tidak langsung oleh sumber polutannya sebagai akibat dari adanya beberapareaksi dari pencemaran primer di atmosfer. Sebagai contohnya adalah hujan asam (Siburian, 2020). Sebagian besar faktor yang menjadikan udara di Indonesia tercemar yakni berasal dari sektor transportasi, sebagaimana kita ketahui bahwasanya mayoritas penduduk Indonesia memiliki kendaraan pribadi serta tidak jarang diantaranya lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan kendaraan umum untuk bermobilisasi, sehingga tidak mengherankan jika sektor ini menyumbang pencemaran udara sebesar 60%, sisanya adalah sektor industri sebesar 25%, kemudian sektor rumah tangga sebesar 10% dan sampah sebesar 5% (Kusumawardani & Navastara, 2018). Hal tersebut didukung dengan fakta bahwa sumber pencemaran udara salah satu diantaranya disebabkan oleh pertumbuhan kendaraan yang semakin tinggi di Indonesia. Hal tersebut semakin diperkuat dengan fakta bahwa pangsa konsumsi energi Indonesia yang sangat dekat serta penggunaan moda transportasi kendaraan bermotor yang selalu mengalami peningkatan setiap waktunya. Dipaparkan oleh data Gaikindo, pada 2019, di Indonesia kendaraan bermotor yang beroperasi di jalan raya terkategori sangat banyak dengan rincian 15 juta mobil serta 112 juta sepeda motor. Sumber lainnya mengungkapkan bahwasanya polusi udara luar ruangan yang disumbangkan oleh sektor transportasi memungkinkan mencapai sekitar 70-80%, khususnya di beberapa kota besar misalnya Jakarta. Faktor lain yang menyebabkan polusi udara adalah fakta yang tidak bisa dipungkiri bahwasanya tingkat pejalan kaki di Indonesia terkategori terendah di dunia serta tingkat kesadaran masyarakat Indonesia akan adanya polusi di sekitar mereka juga menjadikan tingkat polusi udara di Indonesia semakin memburuk. Berdasarkan riset oleh (Althoff et al., 2017) melalui penggunaan alat analisis dan pengambilan data dengan menggunakan aplikasi pelacak bernama Argus dan Azumi yang hanya ada di perangkat *iPhone*, menunjukkan bahwa orang Indonesia rata-rata hanya berjalan kaki sebanyak 3.515 langkah setiap harinya. Sedangkan rata-rata global yaitu 5.000 langkah setiap harinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah langkah orang Indonesia lebih sedikit bahkan jauh apabila dibandingkan dengan rata-rata global. Fakta bahwa orang Indonesia memiliki kesadaran yang rendah terhadap polusi di sekitarnya telah ditunjukkan dalam survey yang dilakukan oleh CENTRA Initiative yang bekerja sama dengan Indopol Survei, survey tersebut menunjukkan bahwa penyebab polusi disebabkan kurangnya kesadaran dari masyarakat (51,85%), kemudian tidak adanya peraturan pemerintah tentang pengelolaan polusi (14,60%), serta tidak adanya penegakan aturan oleh pemerintah (13,15%). Sehingga, integrasi ataupun kerjasama oleh seluruh aspek masyarakat menjadi hal penting yang harus dilaksanakan untuk mewujudkan Indonesia yang bebas polusi dan mewujudkan pembangunan berkelanjutan. (Sucipto, 2023)

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan pencemaran udara yang kian hari semakin bertambah parah, satu diantaranya yakni ditandatanganinya Perjanjian Paris pada 2016. Perjanjian ini bertujuan untuk menekan emisi karbon dengan cara menyeragamkan cara dari berbagai negara untuk mengatasi permasalahan karbon. Pemerintah Indonesia dalam hal ini diwakilkan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan saat itu, Dr. Siti



Nurbaya, ikut serta membubuhkan tanda tangannya pada Perjanjian Paris (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Sebagai upaya tindak lanjut atas Perjanjian Paris, Pemerintah Indonesia mengeluarkan sejumlah peraturan agar terealisasikannya tujuan sebagaimana yang diharapkan, di antaranya yakni UU No 16 Tahun 2016. Sebagai pihak yang terlibat dalam perjanjian, dituangkan pula komitmen Indonesia untuk mengentaskan permasalahan pencemaran udara yang tercermin oleh pernyataan bahwasanya Indonesia akan berusaha penuh untuk menurunkan emisi gas rumah kaca mencapai 29% pada 2030, melalui emisi gas rumah kaca pada 2010 dengan upaya yang dilakukan secara mandiri, serta melalui bantuan negara lain dengan tingkat penurunan emisi gas rumah kaca yang diharapkan turun sebesar 41% (Selvi et al., 2020). Komitmen tersebut dituangkan pada *Nationally Determined Contribution* (NDC) oleh pemerintah. UU No. 16 Tahun 2016 merupakan ratifikasi Pemerintah Indonesia atas Perjanjian Paris, oleh karenanya bisa disebutkan bahwasanya keduanya merupakan bukti nyata keterlibatan Indonesia untuk ikut serta berpartisipasi melakukan penekanan produksi gas rumah kaca. Tahun 2022 menjadi titik awal Pemerintah Indonesia menerapkan pajak karbon, sebagai bentuk komitmennya yang tertuang pada *Nationally Determined Contribution* (NDC) tahun 2016 lalu, sebagaimana penjelasan UU HPP. Oleh karena itu, pengenaan pajak karbon diberlakukan dengan berbagai dukungan kuat, diantaranya UU No 16 Tahun 2016 serta Perjanjian Paris. Selain menjadi bentuk komitmen Pemerintah Indonesia dalam pengetasan isu lingkungan, tujuan diberlakukannya pajak karbon juga diperuntukkan untuk menjaga keberlangsungan makhluk hidup di bumi melalui penekanan emisi karbon (Puspita & Hervino, 2023)

Berdasarkan pernyataan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan pembahasan lebih lanjut atas hubungan dan pengaruh antara polusi udara dengan kualitas SDM serta pajak karbon sebagai salah satu alternatif untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Beberapa penelitian terdahulu yang terkait yakni oleh (Tseng, 2022) dikemukakan bahwasanya permasalahan polusi udara mampu diselesaikan melalui penerapan pajak karbon serta dapat pula dipergunakan sebagai suatu solusi untuk mencapai Pembangunan berkelanjutan di Singapura. Hal serupa juga disampaikan dalam penelitian (Gugler et al., 2023) mengemukakan bahwasanya langkah efisien yang bisa dipergunakan untuk mengurangi emisi karbon yakni dengan menerapkan pajak karbon. Kemudian pada penelitian (Li et al., 2022) mengungkapkan bahwa tarif pajak yang berbeda harus dikenakan pada sektor-sektor yang berpolusi tinggi dari yang rendah hingga yang tinggi berdasarkan status ekonomi mereka. Sehingga bisa disebutkan bahwasanya pajak karbon merupakan sebuah langkah yang efisien untuk menekan emisi karbon di suatu negara seperti pada Singapura dan pada Inggris, namun pajak karbon memerlukan sebuah segmentasi untuk mengarahkan tarif pajaknya sehingga nantinya penerapan pajak karbon dapat lebih terstruktur. Penerapan pajak karbon juga memerlukan dukungan dari masyarakat untuk dapat memenuhi kewajibannya dalam membayar pajak, sehingga dalam penelitian oleh (Li et al., 2022) menyarankan untuk memberikan tarif pajak yang rendah supaya dapat mempertimbangkan pembangunan ekonomi serta dan tata kelola lingkungan yang tepat. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu tersebut telah dibahas bagaimana efek pajak karbon terhadap lingkungan yang telah terbukti efisien untuk mengurangi polusi udara. Namun beberapa penelitian tersebut belum



memperhitungkan secara langsung bagaimana respon masyarakat di suatu negara terkait dengan penerapan kebijakan baru berupa pajak karbon. sedangkan penelitian oleh beberapa peneliti Indonesia Seperti (Bryken Barus, 2021) telah mengukur dengan pasti menggunakan pendekatan kualitatif bahwasanya sangat memungkinkan terealisasinya penekanan emisi karbon di Indonesia secara maksimal sebagaimana di Swedia dengan melalui penerapan pajak karbon. Namun, dalam penelitian tersebut tidak digunakan metode kuantitatif untuk mengukur respon dari polusi udara dengan penerapan pajak karbon. sehingga dalam penelitian ini akan digunakan metode kuantitatif dalam mengukur efektivitas dan efisiensi penerapan pajak karbon di Indonesia dengan melihat persepsi dan optimisme seluruh pihak. Merujuk fenomena, menjadikan penelitian ini memiliki variable diantaranya adalah polusi udara dan kualitasSDM terhadap implementasi pajak karbon di Indonesia

Rumusan Masalah

Merujuk pemaparan, berikut rumusan masalah pada penelitian:

1. Bagaimana polusi udara memengaruhi penerapan pajak karbon di Indonesia?
2. Bagaimana Sumber Daya Manusia memengaruhi penerapan pajak karbon di Indonesia?
3. Apakah Sumber Daya Manusia dan polusi udara memiliki pengaruh dalam penerapan pajak karbon di Indonesia dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia?

Tujuan Penelitian

Sehingga merujuk pemaparan sebelumnya, tujuan dilaksanakannya penelitian yakni:

1. Memberikan edukasi kepada masyarakat atas pajak karbon dan polusi udara
2. Mengetahui tingkat kepedulian masyarakat terhadap pencemaran udara dan pengaruhnya terhadap implementasi pajak karbon

Manfaat Penelitian

Berikut manfaat dilaksanakannya penelitian:

1. Bagi Masyarakat
 - a. Meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait kebijakan pajak karbon
 - b. Memberi pemahaman dan edukasi kepada masyarakat mengenai kebijakan pajak karbon dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia
2. Bagi Pemerintah
 - a. Menjadi bahan kajian untuk menerapkan suatu kebijakan mengenai perpajakan di Indonesia
 - b. Sebagai sumber kajian dan evaluasi penerapan pajak karbon di Indonesia

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas serta untuk menghubungkan beberapa variabel, maka peneliti memilih menggunakan metode penelitian kuantitatif deskriptif, alasan pemilihannya merujuk penelitian sebelumnya oleh (Ramirez et al., 2020) melalui penggunaan metode penelitian kuantitatif, berhasil mengungkapkan dua objek penelitian secara langsung. Penelitian ini termasuk



dalam penelitian eksplanatori dengan desain *ex post facto*, tujuannya yakni mencoba menjelaskan hubungan sebab akibat antara pengaruh polusi udara dan kualitas SDM terhadap implementasi pajak karbon dalam mendukung pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

1. Populasi dan Sampling

Berdasarkan pada permasalahan dan *research gap*, maka populasi penelitian ini yakni mahasiswa serta masyarakat umum yang berasal dari beberapa daerah yang tersebar di Surabaya dan Sidoarjo, sehingga sampel penelitian sejumlah 10 kali indikator formatif pada variabel yang memiliki indikator terbanyak. Variabel tersebut adalah polusi udara, kualitas SDM, dan pajak karbon dengan masing-masing sebanyak 3 indikator sehingga jumlah sampel minimalnya adalah 30. Teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling* dimana tujuannya agar bisa menunjukkan keterwakilan dari populasi yang tidak homogen (Syaban & Ratnaningrum, 2021).

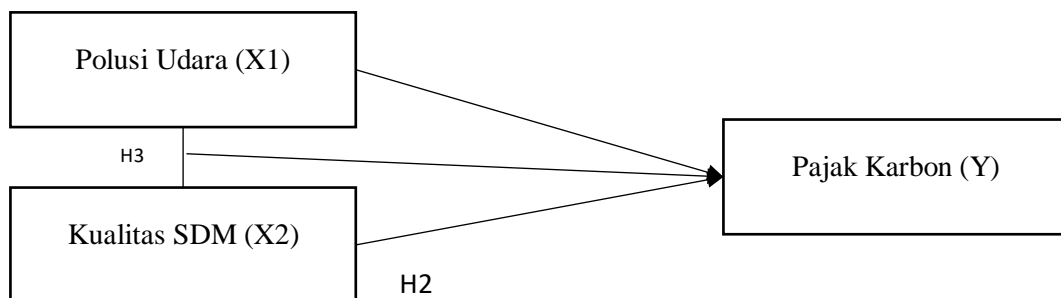
2. Pengukuran Variabel

Untuk memvisualisasikan tahapan penelitian ini dapat terlihat pada diagram alur berikut ini



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Merujuk pemaparan pada latar belakang dan pernyataan pada metode penelitian, maka didapatkan model konseptual sebagai berikut.





Gambar 2. Model Konseptual Penelitian

Sehingga untuk mendukung pemecahan hipotesa tersebut, maka digunakan instrumen berupa kuisisioner. Variabel polusi udara mengadopsi indikator penelitian terdahulu dengan 3 indikator yang terdiri dari: 1) emisi gas rumah kaca (GHG / *Consumption*), dan 3) pengurangan gas rumah kaca serta biaya (RC / *Reduction and Cost*) (Apriliana et al., 2019). Pada variabel kualitas SDM mengadopsi dari beberapa penelitian terdahulu, dengan 3 indikator untuk mengukur kepedulian lingkungan pada sumber daya manusia yang terdiri dari: 1) penyediaan lahan hijau, 2) kualitas udara, dan 3) kepadatan penduduk (Caesarina & Rahmani, 2019). Variabel tersebut dinilai dengan menggunakan pengukuran menggunakan skala likert. Serta pada variabel pajak karbon mengambil dari objek pengenaan pajak karbon, diantaranya adalah karakteristik emisi, status ekonomi, serta potensi pengurangan emisi dari masing- masing sektor (Li et al., 2022). Sedangkan pada variabel kualitas SDM akan mengukur kesiapan masyarakat dalam mendukung penerapan pajak karbon dengan menggunakan skala likert (Bryken Barus, 2021). Untuk menganalisis data, teknik yang dipergunakan berupa regresi berganda melalui bantuan *software* SPSS.

Tabel 1. Tabel Pengukuran Variabel

Variabel	Definisi	Indikator	Skala Pengukuran
Polusi Udara (Apriliana et al., 2019), (Abidin & Artauli Hasibuan, 2019)	Pencemaran udara Menurut (Cahyono, 2011) udara menerima zat energi ataupun komponen lainnya melalui berbagai aktivitas yang secara sengaja dilakukan oleh manusia dengan jumlah yang banyak sehingga melebihi baku mutu udara dikategorisasikan baik/sehat.	Emisi gas rumah kaca (GHG / <i>Green House Gas</i>), Konsumsi energi (EC / <i>Energy Consumption</i>), Pengurangan gas rumah kaca dan biaya (RC / <i>Reduction and Cost</i>)	Skala likert 1-5 (Sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, sangat setuju)
Kualitas SDM (Caesarina & Rahmani, 2019; Salmasauzan Ramadhantie et al., 2021)	Kualitas SDM menurut (Salmasauzan Ramadhantie et al., 2021) indeks komposit oleh berbagai indikator yang penggunaannya diperuntukkan untuk melakukan pengukuran berbagai dimensi pokok pencapaian kemampuan dasar oleh penduduk.	Ketersediaan lahan hijau Kualitas udara Kepadatan penduduk	Skala likert 1-5 (Sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, sangat setuju)



<p>Pajak Karbon (Bryken Barus, 2021), (Li et al., 2022)</p>	<p>Menurut <i>Tax Foundation</i> (2020) pajak karbon yakni kebijakan pajak yang peruntukannya ditujukan bagi seluruh aktivitas makhluk hidup yang berpotensi menjadi faktor tercemarnya lingkungan khususnya udara, dikarenakan emisi karbon yang dihasilkan, sehingga karenanya dikenakan pajak karbon. Emisi karbon terdiri dari gas karbon dioksida, rumah kaca, serta metana. Pengenaan pajak karbon diperuntukkan bagi seluruh aktivitas perekonomian (produksi ataupun konsumsi) yang menciptakan emisi karbon.</p>	<p>Karakteristik emisi, Status ekonomi, Potensi pengurangan emisi dari masing- masing ktor</p>	<p>Skala likert 1-5 (Sangat tidak setuju,tidak setuju, ragu-ragu, setuju, sangat setuju)</p>
---	---	--	--

Sumber : Data diolah

Teknik Analisis Data

Teknik analisa data penelitian ini yakni regresi berganda dengan bantuan perangkat lunak SPSS untuk menguji apakah ada pengaruh polusi udara dan kualitas SDM terhadap implementasi pajak karbon di Indonesia dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Variabel polusi udara (X1) dan kualitas SDM (X2) sebagai variabel independen (X) dan pajak karbon sebagai variabel dependen (Y). Berikut persamaan regresinya:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + e$$

Dengan penjabaran :

$$Y = \text{Pajak Karbon} \quad X_1 = \text{Polusi Udara} \quad X_2 = \text{Kualitas SDM}$$

a = Konstantan (*intercept*)

b = koefisien regresi e = error term

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data diperoleh dengan cara random sampling. Seluruh data variabel bebas (X1) Polusi udara, (X2) Kualitas sumber daya manusia serta variabel terikat (Y) yakni pajak karbon, akan dipaparkan secara rinci pada pembahasan ini. Untuk memperoleh seluruh data sebagaimana yang diharapkan, tentunya terlebih dahulu harus dilakukan pencarian data kepada responden guna diperolehnya data yang mampu menjawab rumusan masalah penelitian. Kuesioner dipilih sebagai instrumen yang disebarkan secara acak kepada responden. Seluruh data yang diperoleh nantinya akan dipergunakan untuk menguji hipotesis penelitian yang telah diajukan sebelumnya, merujuk telah dilaksanakannya uji validitas serta reliabilitasnya.

Data Polusi udara (X1) diperoleh melalui angket yang terdiri dari 5 pertanyaan, Kualitas sumber daya manusia (X2) terdiri dari 5 pertanyaan, dan pajak karbon (Y) terdapat 6 pertanyaan. Skala nilai yang diberikan pada setiap



jawaban yakni 1-5, berikut rinciannya:

- 1 = sangat tidak setuju
- 2 = tidak setuju
- 3 = ragu- ragu
- 4 = setuju
- 5 = sangat setuju

Jumlah responden adalah sebanyak 62, nilai maksimal yang memungkinkan diperoleh masing-masing responden yakni berkisar antara 25-30 serta minimalnya yakni 5-6. Oleh karenanya, merujuk pengujian yang telah dilakukan melalui software SPSS, disertai penggunaan analisis data regresi berganda. Berikut hasil yang diperoleh.

1. Hasil Pengujian

1.1 Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas peruntukkannya ditujukan agar diketahuinya sebaran data penelitian apakah berdistribusi normal ataukah tidak (Fahmeyzan et al., 2018). Berikut hasilnya:

		Unstandardized Residual	
N		62	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000	
	Std. Deviation	3.58986264	
Most Extreme Differences	Absolute	.073	
	Positive	.073	
	Negative	-.072	
Test Statistic		.073	
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		.200 ^d	
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^e	Sig.	.576	
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.563
		Upper Bound	.589

Gambar 3. Hasil Uji Normalitas

Apabila nilai signifikansi $>0,05$, menandakan distribusi nilai residual normal. Melalui hasil uji normalitas K-S/ Kolmogorov Smirnov diketahui Asymp. Sig. (2-tailed) diperoleh nilai signifikansi $0,200 > 0,05$. Bisa dilakukan penarikan kesimpulan bahwasanya terjadi distribusi data secara normal.

1.2 Hasil Uji Validitas

Uji validitas peruntukkannya ditujukan agar diketahuinya kevalidan alat ukur yang dipergunakan pada suatu penelitian (Janna & Herianto, 2021). Alat ukur merujuk kepada instrumen penelitian berupa kuesioner dengan berbagai pertanyaan yang ada didalamnya. Kevalidan kuesioner tercermin oleh kemampuan pertanyaan yang terdapat didalamnya mengungkapkan sesuatu yang diukur dengan kuesioner. Pelaksanaannya dilakukan dengan bantuan program spss. Dalam uji validitas ini tingkatan signifikasinya yakni $0,05$ serta r tabel = df ($62-2, 0,05$) yakni $0,2108$. Berikut hasil pengujian variabel X1:



		Correlations					
		X1.1	X1.2	X1.3	X1.4	X1.5	X1Total
X1.1	Pearson Correlation	1	-.077	.218	.113	-.061	.458**
	Sig. (2-tailed)		.553	.089	.382	.636	<.001
X1.2	Pearson Correlation	-.077	1	.443**	-.046	-.019	.499**
	Sig. (2-tailed)	.553		<.001	.720	.883	<.001
X1.3	Pearson Correlation	.218	.443**	1	.217	.048	.751**
	Sig. (2-tailed)	.089	<.001		.090	.709	<.001
X1.4	Pearson Correlation	.113	-.046	.217	1	.088	.512**
	Sig. (2-tailed)	.382	.720	.090		.494	<.001
X1.5	Pearson Correlation	-.061	-.019	.048	.088	1	.396**
	Sig. (2-tailed)	.636	.883	.709	.494		.001
X1Total	Pearson Correlation	.458**	.499**	.751**	.512**	.396**	1
	Sig. (2-tailed)	<.001	<.001	<.001	<.001	.001	
N		62	62	62	62	62	62

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 6. Uji Validitas Variabel Y

Dari data uji validitas X2 tersebut dapat disimpulkan:

1. $Y.1 = 0,257 > 0,210$, mengartikan diterimanya H_0 , maka alat ukurnya valid
2. $Y.2 = 0,322 > 0,210$, mengartikan diterimanya H_0 , maka alat ukurnya valid
3. $Y.3 = 0,789 > 0,210$, mengartikan diterimanya H_0 , maka alat ukurnya valid
4. $Y.4 = 0,806 > 0,210$, mengartikan diterimanya H_0 , maka alat ukurnya valid
5. $Y.5 = 0,728 > 0,210$, mengartikan diterimanya H_0 , maka alat ukurnya valid
6. $Y.6 = 0,414 > 0,210$, mengartikan diterimanya H_0 , maka alat ukurnya valid

Oleh karenanya bisa disimpulkan bahwasanya keseluruhan indikator dapat dipergunakan pada penelitian.

1.3 Hasil Reliabilitas

Menurut Notoatmodjo (2005), reliabilitas yakni indeks dengan kemampuan memberitahukan keterjangkauan kepercayaan ataupun keandalan alat ukur penelitian (Janna & Herianto, 2021). Sehingga melalui penggunaannya sangat memungkinkan untuk diketahuinya konsistensi alat ukur, karena tidak menutup kemungkinan bagi suatu alat ukur memberikan hasil yang berbeda apabila dilakukan pengulangan pengukuran. Pada penelitian ini akan digunakan uji realibilitas dengan metode Cronbach's Alpha menggunakan SPSS. Berikut hasilnya:

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.654	16

Gambar 7. Hasil Uji Reliabilitas

Perhitungan dengan rumus Cronbach's Alpha diterima, tercermin oleh nilai Cronbach's Alpha > nilai batas 0,60. Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa $0,654 > 0,600$ yang menunjukkan bahwasanya keseluruhan data dinyatakan reliabel ataupun bisa dipercaya serta konsisten meskipun



dilakukan pengujian di waktu yang berbeda.

1.4 Hasil Uji Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi peruntukannya ditujukan bagi pelaksanaan pengukuran keterjangkauan kemampuan model menjelaskan variasi variabel dependennya. Nilainya berkisar antara 0 dan 1 (Tampubolon, 2018). Apabila nilai yang dihasilkan mendekati 1 mengartikan bahwasanya variabel independent (X) mampu memberikan keseluruhan informasi yang diperlukan guna dilakukannya prediksi atas variasi variabel dependen. Berikut hasilnya:

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.370 ^a	.137	.108	3.650

a. Predictors: (Constant), Kualitas SDM, Polusi Udara

Gambar 8. Hasil Uji Koefisien Determinasi

Merujuk output, diperoleh nilai Adjusted R square (koefisien determinasi) yakni 0,108 mengartikan bahwasanya variabel independen (X) berpengaruh terhadap variabel dependen (Y) 10,8%

2. Pembahasan

2.1 Pengaruh Antara Polusi Udara (X1) dengan Pajak Karbon (Y)

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian Hipotesis yang menyatakan bahwasanya polusi udara berpengaruh terhadap penerapan pajak karbon. Penggunaan SPSS diperuntukkan bagi penentuan harga koefisiensi korelasi pada kedua variabel.

Menggunakan nilai signifikansi 0,05. Apabila nilai Sig<0,05 ataupun t hitung>t tabel, mengartikan berpengaruhnya variabel X1 terhadap Y. Akan tetapi, apabila nilai Sig>0,05 ataupun t hitung<t tabel mengartikan tidak berpengaruhnya variabel X terhadap variabel Y. karena jumlah data yang kita gunakan berjumlah 62 maka t tabel yakni (a/2 ; n-k)= 2,00. Berikut hasil Uji T:

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	14.716	2.065		7.125	<.001
	Polusi Udara	.289	.178	.206	1.628	.109

a. Dependent Variable: Pajak Karbon

Gambar 9. Hasil Uji T Polusi Udara (X1) dengan Pajak Karbon (Y)



Dari tabel uji T tersebut diketahui nilai Sig. pengaruh X1 terhadap Y yakni $0,109 > 0,05$ serta nilai t hitungnya $1,628 < 2,00$, oleh karenanya diperoleh kesimpulan bahwasanya H1 ditolak, mengartikan tidak ada pengaruh yang diberikan Polusi Udara (X1) terhadap Pajak Karbon (Y). Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan hipotesis alternatif dapat diterima serta menunjukkan bahwa hasil dianggap signifikan (Levine et al., 2008). sedangkan dalam beberapa penelitian terdahulu dikatakan bahwa permasalahan polusi udara dapat terselesaikan secara efisien dengan diterapkannya pajak karbon. Seperti yang diungkapkan oleh (Li et al., 2022) dan (Gugler et al., 2023a).

2.2 Pengaruh Antara Kualitas SDM (X2) dengan Pajak Karbon (Y)

Pada bagian in akan dilakukan pengujian Hipotesis yang mengemukakan bahwasanya kualitas sumber daya manusia berpengaruh terhadap penerapan pajak karbon. Penggunaan SPSS diperuntukkan bagi penentuan harga koefisiensi korelasi pada kedua variabel.

Menggunakan nilai signifikansi 0,05. Apabila nilai Sig $< 0,05$ ataupun t hitung $> t$ tabel mengartikan berpengaruhnya variabel X1 terhadap Y. Akan tetapi, apabila nilai Sig $> 0,05$ ataupun t hitung $< t$ tabel menandakan tidak berpengaruhnya variabel X terhadap variabel Y. karena jumlah data yang kita gunakan berjumlah 62 maka t tabel adalah $(a/2 ; n-k) = 2,00$. Berikut hasil Uji T:

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.469	2.597		4.031	<.001
	Kualitas SDM	.406	.138	.355	2.941	.005

a. Dependent Variable: Pajak Karbon

Gambar 10. Hasil Uji T Kualitas Sumber Daya Manusia (X2) dengan Pajak Karbon (Y)

Dari data Uji T tersebut diketahui nilai Sig. pengaruh X2 terhadap Y yakni $0,005 < 0,05$ serta nilai t hitung $2,94 > 2,00$, oleh karenanya diperoleh kesimpulan bahwasanya H2 diterima, mengartikan jika terdapat pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia (X2) terhadap Pajak Karbon (Y).

Merujuk pemaparan, didapatkan kesimpulan yang menyatakan bahwasanya kualitas SDM memiliki pengaruh secara langsung dengan pajak karbon. Hal tersebut didukung dengan riset yang telah dilakukan oleh (Harris & Ramadhan, 2022; Tjoanto & Tambunan, 2022) yang menyatakan bahwa dukungan masyarakat diperlukan dalam mewujudkan kebijakan pajak karbon. Sehingga hasil dalam uji T tersebut telah terbukti memiliki pengaruh secara langsung antara kebijakan pajak dengan kualitas Sumber Daya Manusia berupa kesiapan masyarakat serta dukungan masyarakat itu sendiri.

2.3 Pengaruh Antara Polusi Udara (X1) dan Kualitas SDM (X2) dengan



Pajak Karbon (Y)

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian Hipotesis yang mengemukakan bahwasanya polusi udara serta kualitas sumber daya manusia berpengaruh terhadap penerapan pajak karbon. Penggunaan SPSS diperuntukkan bagi penentuan harga koefisiensi korelasi pada ketiga variabel penelitian. Menggunakan nilai signifikansi 0,05. Apabila nilai Sig <0,05 ataupun nilai f hitung > f table, mengartikan berpengaruhnya variabel X1 serta X2 terhadap Y. Akan tetapi, apabila nilai Sig > 0,05 ataupun f hitung < f table, menandakan tidak berpengaruhnya variabel X1 serta X2 terhadap variabel Y. karena jumlah data yang kita gunakan berjumlah 62 maka f tabel adalah 3,15. Berikut hasil Uji F:

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	124.870	2	62.435	4.686	.013 ^b
	Residual	786.114	59	13.324		
	Total	910.984	61			

a. Dependent Variable: Pajak Karbon

b. Predictors: (Constant), Kualitas SDM, Polusi Udara

Gambar 11. Hasil Uji F Polusi Udara (X1) dan Kualitas SDM (X2) terhadap Pajak Karbon (Y)

Dari data Uji F tersebut diketahui nilai Sig. X1 serta X2 mempengaruhi Y yakni 0,013 < 0,05 serta nilai f hitung 4,686 > 3,15, oleh karenanya diperoleh kesimpulan bahwasanya H3 diterima, mengartikan adanya pengaruh oleh Polusi Udara (X1) serta Kualitas Sumber Daya Manusia (X2) terhadap Pajak Karbon (Y) secara signifikan.

Akan tetapi merujuk penelitian oleh (Diesendorf, 2010) mengungkapkan bahwasanya berbagai upaya yang dilakukan guna meminimalisir dampak ataupun pengaruh negatif yang diciptakan oleh perubahan iklim membutuhkan waktu yang cukup lama, tercermin oleh hasil penelitian yang mengemukakan bahwasanya diperlukan pelaksanaan pembatasan emisi karbon secara global hingga tahun 2050. Sehingga sesudah 2050, diharapkan mampu terciptanya kegiatan produksi tanpa menghasilkan emisi karbon.

Perubahan iklim memiliki beberapa dampak negatif yang muncul. Diantaranya Seperti yang telah disebutkan Sundin (2019) yang memproyeksikan bahwasanya setidaknya ada risiko global pada aspek keuangan senilai 1,2 triliun USD dengan durasi 15 tahun, hal tersebut mungkin terjadi jika tidak dilakukan secara segera mitigasi perubahan iklim. Sedangkan pada 2012 lalu, United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Uni Eropa, serta Bank Dunia memprediksi bahwa terdapat biaya tahunan yang diperuntukkan bagi negara berkembang melakukan mitigasi atas perubahan iklim yang kian hari semakin memburuk, dengan nominal 150-180 miliar USD. Kemudian, jika diasumsikan merujuk nominalnya, Indonesia memiliki sebesar 5%



setara 9 juta USD atau kurang lebih 126 miliar rupiah per tahunnya yang peruntukannya dikhususkan bagi pelaksanaan mitigasi perubahan iklim (Kemenkeu, 2021). Tidak dapat dipungkiri bahwasanya melalui perubahan iklim (emisi karbon) dampak yang ditimbulkan meliputi berbagai aspek kehidupan, sehingga banyak pihak yang tentunya akan mengalami kerugian, baik berupa finansial ataupun non-finansial dengan durasi waktu berkepanjangan. Oleh karenanya menjadi penting bagi seluruh pihak untuk turut serta berkontribusi mensukseskan program yang canangkan oleh pemerintah guna terciptanya lingkungan yang bersih. Berbagai upaya yang dilakukan Pemerintah Indonesia untuk mengatasi permasalahan lingkungan pada dasarnya diperuntukkan untuk memberikan kehidupan yang lebih baik bagi seluruh pihak serta memastikan bahwasanya kedepannya tidak ada dampak negatif yang harus ditanggung oleh negara. Karena sebagaimana diketahui bahwasanya sangat memungkinkan terganggunya pembangunan apabila perubahan iklim terjadi secara berkepanjangan, sehingga diperlukan sebuah pembiayaan yang berasal dari dalam negeri. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan dana negara. Sehingga tidak menutup kemungkinan dilakukannya pencarian dana oleh Pemerintah Indonesia ke luar negeri, sebagai imbas tidak optimalnya APBN yang dimiliki (Irama, 2019). Sehingga dalam hal ini diperlukan sebuah pembiayaan fiscal dari dalam negeri untuk mendukung Pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Menurut (United Nations Environment Programme (UNEP), 2014), pajak karbon bertujuan dapat difungsikan sebagai alat untuk mengevaluasi perusahaan yang mengeluarkan emisi karbon, Perusahaan diharuskan memberikan ganti rugi atas kerusakan yang diakibatkan berupa terciptanya emisi karbon (polluter pays principle), dengan membayar pajak karbon. Pernyataan tersebut selaras dengan hasil penelitian oleh Brown (1992). Melalui penerapan pajak karbon bagi seluruh pihak yang berpotensi menjadi bagian keterlibatan perubahan iklim akan berpengaruh pada pendapatan negara. Sedangkan merujuk aspek biaya, pajak karbon dinyatakan sebagai kebijakan yang memiliki keunggulan dibandingkan kebijakan serupa lainnya yang berorientasi pasar. UNEP mengemukakan pula bahwasanya kebijakan pajak karbon membuat perusahaan melakukan peningkatan transparansi pelaporan. Transparansi laporannya mencantumkan kuantitas emisi karbon yang dihasilkan oleh usahanya, ataupun yang juga berhubungan langsung oleh kegiatannya, contohnya adalah penggunaan bensin untuk operasional mobil dinas. Serta tidak menutup kemungkinan dari emisi yang tidak berhubungan langsung dengan kegiatannya, sebagai contohnya penggunaan listrik untuk kegiatan supply chain perusahaan. Berdasarkan hal tersebut, maka pajak karbon dinilai sebagai langkah yang strategis dalam memecahkan permasalahan pembiayaan serta berguna untuk memecahkan permasalahan lingkungan untuk dapat mewujudkan pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Tabel 2. Emisi CO₂e dari Penggunaan Energi berdasarkan Sektor Industri dan Rumah Tangga (ribu ton) pada 2015-2019



Sektor Ekonomi	2015	2016	2017	2018	2019
<u>Pertanian, Kehutanan, & Perikanan</u>	497	1.146	1.229	1.232	1.276
<u>Energi</u>	536.306	538.025	562.244	595.665	638.808
<u>Industri Pengolahan</u>	89.441	96.602	81.488	123.791	161.652
<u>Pengadaan Listrik dan Gas</u>	246.956	242.975	258.100	293.802	315.565
<u>Transportasi</u>	98.927	101.814	104.895	87.917	75.469
<u>Lapangan Usaha Lainnya</u>	28.876	31.724	32.831	30.933	33.131
<u>Rumah Tangga</u>	81.378	81.169	74.648	77.907	82.591
Total	1.082.381	1.093.455	1.115.435	1.211.247	1.308.492

Sumber : BPS, 2019

Berdasarkan tabel tersebut, maka Indonesia berpotensi meningkatkan penerimaan negaranya jika pajak karbon diterapkan. Perhitungan potensi penerimaan pajak karbon dilakukan sebagaimana penelitian oleh Smith (1992) dalam (Irama, 2019) dimana, padaperhitungan penerimaan negara jika diterapkannya pajak karbon serta merujuk penelitian oleh(Pratama et al., 2022). Penelitian mengansumsikan jika potensi perhitungan pajak karbon diterapkan di Indonesia telah dilakukan perhitungan menggunakan pendekatan pengenaan pajak karbon bertarif paling rendah sesuai dengan UU No. 7 tahun 2021 yakni Rp30 per kilogram karbon dioksida ekuivalen (CO₂e)(Pramudita & Okfitasari, 2022), serta dengan asumsi bahwa jumlah emisi karbon akan terus meningkatsebesar 4,92% per tahunnya, sesuai dengan rerata kenaikan pada tabel 2, berikut perhitungannya.

Tabel 3. Potensi Penerimaan Pajak Karbon pada 2019-2025

No.	Tahun	Jumlah Emisi Karbon (CO₂e)	Pajak Karbon minimal (Rp30 / CO₂e)	Potensi Penerimaan (Rp)
1	2019	1.308.492	30	39.254.760
2	2020	1.372.869	30	41.186.869
3	2021	1.440.415	30	43.212.450
4	2022	1.511.283	30	45.338.502
5	2023	1.585.638	30	47.569.156
6	2024	1.663.651	30	49.909.559
7	2025	1.745.503	30	52.365.109

Sumber : data diolah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi juga diharapkan dapat mendukung pengembangan teknologi ramah lingkungan di masa mendatang. Selain pada hal tersebut juga diperlukan sinergi antara pemerintah dan masyarakat, pemerintah berperan sebagai pembuat



kebijakan serta memberi intervensi kepada masyarakat untuk menjalankan serangkaian kebijakan ramah lingkungan yang telah dibuat oleh pemerintah. Peranan masyarakat juga menjadi sesuatu yang cukup penting dalam hal ini. Kebijakan yang telah dibuat oleh pemerintah perlu untuk dipahami serta dilaksanakan oleh masyarakat. Potensi penerimaan negara dari pajak karbon setiap tahunnya diperkirakan juga akan mengalami peningkatan, mengingat beberapa sektor industri yang belum menerapkan secara sepenuhnya dalam kegiatan produksinya. Sehingga pajak karbon, dapat mendorong Pembangunan berkelanjutan di suatu negara, selaras penelitian oleh (Tseng, 2022b) mengemukakan bahwasanya pengenaan pajak karbon pada 2019 telah memberikan hasil positif berupa berkurangnya marginal sejumlah 0,29 juta tCo₂. Hal yang sama juga diungkapkan oleh (Gugler et al., 2023b) yang telah mengemukakan bahwasanya di Inggris Pengenaan pajak karbon memberikan dampak pada menurunnya emisi karbon secara substansial sejumlah 38,6 juta tCo₂ pada 2013 – 2015. Selain berdampak untuk lingkungan, pajak karbon juga memiliki dampak bagi perekonomian negara, dimana pajak karbon akan meningkatkan penerimaan negara sebesar 4,92% per tahunnya, sebagaimana diasumsikan pertumbuhannya karbon dioksida konstan, dan tarif pengenaan pajak karbon adalah konstan sebesar Rp30 per Co₂.

KESIMPULAN

Merujuk pelaksanaan uji T serta uji F diperoleh hasil sebagaimana berikut:

1. Bahwa pada uji T diketahui nilai Sig. pengaruh X1 terhadap Y yakni $0,109 > 0,05$ serta nilai t hitung $1,628 < 2,00$, memperoleh kesimpulan bahwasanya H1 ditolak, mengartikan jika tidak ada pengaruh yang terjadi antara Polusi Udara (X1) terhadap Pajak Karbon (Y)
2. Sedangkan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui korelasi (X2) yaitu kualitas SDM dengan (Y) Pajak Karbon diketahui nilai Sig. pengaruh X2 terhadap Y yakni $0,005 < 0,05$ serta nilai t hitung $2,94 > 2,00$, memperoleh kesimpulan bahwasanya H2 diterima, mengartikan jika ada pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia (X2) terhadap Pajak Karbon (Y).
3. Pemerintah perlu untuk dipahami serta Lalu, pada uji F diketahui nilai Sig. pengaruh X1 serta X2 terhadap Y yakni $0,013 < 0,05$ serta nilai f hitung $4,686 > 3,15$, memperoleh kesimpulan bahwasanya H3 diterima, mengartikan jika ada pengaruh Polusi Udara (X1) serta Kualitas Sumber Daya Manusia (X2) terhadap Pajak Karbon (Y) secara signifikan.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pajak karbon merupakan sebuah kebijakan yang dapat ditempuh pemerintah untuk mengatasi permasalahan polusi udara yang semakin memburuk di Indonesia. Akan tetapi, pajak karbon memerlukan dukungan dan pemahaman pada masyarakat sehingga pajak karbon dapat diterapkan secara efektif dan efisien.

REFERENSI

- Abidin, J., & Artauli Hasibuan, F. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. *Prosiding SNFUR-4*.
- Althoff, T., Sosič, R., Hicks, J. L., King, A. C., Delp, S. L., & Leskovec, J. (2017).



- Large-scale physical activity data reveal worldwide activity inequality. *Nature*, 547(7663), 336–339.
- Apriliansa, E., Nur, H., Ermaya, L., Septyan, K., Akuntansi, J., Ekonomi, F., Universitas, B., Nasional, P., Jakarta, V., Fatmawati, J. R., Labu, P., Selatan, J., Khusus, D., & Jakarta, I. (2019). *Pengaruh Tipe Industri, Kinerja Lingkungan, Dan Profitabilitas Terhadap Carbon Emission Disclosure*. 6(1).
- Bryken Barus, S. W. (2021). *Penerapan Pajak Karbon Di Swedia Dan Finlandia Serta Perbandingannya Dengan Indonesia*.
www.jurnal.pknstan.ac.id/index.php/JPI
- Caesarina, H. M., & Rahmani, D. R. (2019). Penyediaan Ruang Terbuka Hijau dengan Pendekatan Kota Hijau pada Perkotaan Martapura. *Jurnal Planoeearth*, 4(1), 11–17.
- Cahyono, W. E. (2011). Kajian tingkat pencemaran sulfur dioksida dari industri di beberapa daerah di Indonesia. *Berita Dirgantara*, 12(4).
- Diesendorf, M. (2010). Strategies for radical climate mitigation. *Journal of Australian Political Economy, The*, 66, 98–117.
- Fadhil, H. (2022, April 7). *Polusi Udara di Indonesia 2021 Terburuk Se-Asia Tenggara Versi IQAir*. Detiknews.Com.
- Fahmeyzan, D., Soraya, S., & Etmy, D. (2018). Uji normalitas data omzet bulanan pelaku ekonomi mikro desa senggigi dengan menggunakan skewness dan kurtosi. *Jurnal Varian*, 2(1), 31–36.
- Gugler, K., Haxhimusa, A., & Liebensteiner, M. (2023a). Carbon pricing and emissions: Causal effects of Britain’s carbon tax. *Energy Economics*, 121, 106655.
- Gugler, K., Haxhimusa, A., & Liebensteiner, M. (2023b). Carbon pricing and emissions: Causal effects of Britain’s carbon tax. *Energy Economics*, 121, 106655.
- Harris, R. F., & Ramadhan, M. F. A. (2022). Formulasi yuridis terhadap urgensi perancangan kebijakan pajak karbon sebagai pendorong transisi energi baru terbarukan berdasarkan Pancasila. *Ikatan Penulis Mahasiswa Hukum Indonesia Law Journal*, 2(2), 157–171.
- Irama, A. B. (2019a). Potensi Penerimaan Negara dari Emisi Karbon: Langkah Optimis Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Info Artha*, 3(2), 133–142.
- Irama, A. B. (2019b). Potensi Penerimaan Negara dari Emisi Karbon: Langkah Optimis Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Info Artha*, 3(2), 133–142.
- Janna, N. M., & Herianto, H. (2021). *Konsep uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan SPSS*.
- Kemenkeu. (2021, March 30). *Kemenkeu Luncurkan Laporan Anggaran Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim*.
<https://fiskal.kemenkeu.go.id/baca/2021/03/31/205211603151312>
Kemenkeu-Luncurkan-Laporan-Anggaran-Mitigasi-Dan-Adaptasi-Perubahan-Iklim.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016, April 23). *Indonesia Menandatangani Perjanjian Paris tentang Perubahan Iklim*. Menlhk.Go.Id.
- Kusumawardani, D., & Navastara, A. M. (2018). Analisis besaran emisi gas CO₂



- kendaraan bermotor pada Kawasan Industri SIER Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), C399–C402.
- Levine, T. R., Weber, R., Park, H. S., & Hullett, C. R. (2008). A Communication Researchers' Guide to Null Hypothesis Significance Testing and Alternatives. *Human Communication Research*, 34(2), 188–209.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2008.00318.x>
- Li, S., Jia, N., Chen, Z., Du, H., Zhang, Z., & Bian, B. (2022). Multi-objective optimization of environmental tax for mitigating air pollution and greenhouse gas. *Journal of Management Science and Engineering*, 7(3), 473–488. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmse.2022.02.001>
- Pramudita, G., & Okfitasari, A. (2022). Analisis perbandingan pajak penghasilan bagi wajib pajak orang pribadi sebelum dan sesudah UU No. 7 Tahun 2021. *Jurnal Bisnis Manajemen Dan Akuntansi*, 2(2), 24–32.
- 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.
- Puspita, N. Y., & Hervino, A. D. (2023). Implementasi Ratifikasi Paris Agreement Oleh Indonesia dan Pengaruhnya Terhadap Kebijakan Perekonomian Indonesia. *Jurnal Komunikasi Hukum (Jkh)*, 9(1), 704–728.
- Ramirez, J. L., Du, X., & Wallace, R. W. (2020). Investigating sensory properties of seven watermelon varieties and Salmasauzan Ramadhantie, S., Jannah Ramadhan, M., & Alpiyunita Hasibuan, M. (2021). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Indeks Kualitas Lingkungan Hidup di Indonesia Menggunakan Regresi Data Panel. *Ekologia : Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 21(1), 35–43.
<https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia>
- Selvi, S., Rahmi, N., & Rachmatulloh, I. (2020). Urgensi Penerapan Pajak Karbon di Indonesia. *Jurnal Reformasi Administrasi: Jurnal Ilmiah Untuk Mewujudkan Masyarakat Madani*, 7(1), 29–34.
- Siburian, S. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Penerbit Kreasi Cendekia Pustaka.
- Sucipto. (2023, July 24). *Polusi Udara Ancaman Serius bagi Masyarakat Indonesia*. Sindonews.Com.
- Sudarti, S., Yushardi, Y., & Kasanah, N. (2022). Analisis Potensi Emisi CO2 Oleh Berbagai Jenis Kendaraan Bermotor di Jalan Raya Kemantren Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 70–75.
<https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2022.009.02.4>
- Syaban, M., & Ratnaningrum, E. (2021). *Statistika Penelitian*. Penerbit Publisher.
- Tampubolon, M. Y. (2018). *Pengaruh Semangat Kerja Dan Displin Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Palang Merah Indonesia (Pmi) Medan*.
- Tjoanto, A. K., & Tambunan, M. R. U. D. (2022). Tantangan dan Strategi dalam Proses Implementasi Kebijakan Pajak Karbon. *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)*, 9(02), 214–225.
- Tseng, S. (2022a). *Appraising Singapore's Carbon Tax Through The Lens of Sustainability*. Tseng, S. (2022b). *Appraising Singapore's Carbon Tax*



Through The Lens of Sustainability.

United Nations Environment Programme (UNEP). (2014). The Use of Economics Instruments in Environmental Policy: Opportunities and Challenges. *United Nations* using quantitative descriptive analysis. *Food Research International*, 138, 109681. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109681> *Environment Programme Publications.*