

***SOCIAL, ECONOMIC, AND ENVIRONMENTAL IMPACTS ON THE INCREASE OF CARBON DIOXIDE (CO<sub>2</sub>) EMISSIONS IN INDONESIA: A CASE STUDY FROM 1990 TO 2020***

**DAMPAK SOSIAL, EKONOMI, DAN LINGKUNGAN TERHADAP PENINGKATAN EMISI KARBONDIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DI INDONESIA: STUDI KASUS 1990-2020**

**Anisa Seto Rahayu<sup>1</sup>, Nur Hidayah<sup>2\*</sup>**

Universitas Muhammadiyah Surakarta<sup>1,2</sup>

b300210075@student.ums.ac.id<sup>1</sup>, n.hidayah@ums.ac.id<sup>2\*</sup>

**ABSTRACT**

*Global climate change caused by increasing carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions has become one of the most pressing environmental issues worldwide, including in Indonesia. This study aims to identify the factors influencing the rise in CO<sub>2</sub> emissions in Indonesia, focusing on forest area, the number of industries, unemployment, and corruption. Using secondary time-series data from 1990 to 2020, the analysis was conducted using a simple linear regression model (Ordinary Least Squares/OLS). The results show that forest area has a negative and significant effect on CO<sub>2</sub> emissions, indicating that an increase in forest area can reduce carbon emissions. Meanwhile, the number of industries and corruption have no significant impact on CO<sub>2</sub> emissions, although both exhibit a positive influence. On the contrary, unemployment has a negative and significant effect on CO<sub>2</sub> emissions, suggesting that higher unemployment rates may contribute to reduced emissions. These findings contribute to understanding the role of environmental and social factors in climate change in Indonesia and provide policy recommendations for better forest management and more inclusive job creation to mitigate negative environmental impacts.*

**Keywords:** Climate Change, CO<sub>2</sub> Emissions, Forest Area, Number Of Industries, Unemployment, Corruption, Indonesia.

**ABSTRAK**

Perubahan iklim global yang diakibatkan oleh peningkatan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) menjadi salah satu masalah lingkungan yang mendesak di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia, dengan fokus pada luas hutan, jumlah industri, pengangguran, dan korupsi. Menggunakan data sekunder deret waktu (time series) dari tahun 1990 hingga 2020, analisis dilakukan menggunakan model regresi linier sederhana (Ordinary Least Squares/OLS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas hutan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>, yang berarti peningkatan luas hutan dapat menurunkan emisi karbon. Sementara itu, jumlah industri dan korupsi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>, meskipun keduanya menunjukkan pengaruh positif. Sebaliknya, pengangguran berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>, yang mengindikasikan bahwa tingkat pengangguran yang lebih tinggi dapat berkontribusi pada pengurangan emisi. Temuan ini memberikan kontribusi dalam memahami peran faktor lingkungan dan sosial terhadap perubahan iklim di Indonesia dan memberikan rekomendasi kebijakan untuk pengelolaan hutan yang lebih baik serta penciptaan lapangan kerja yang lebih inklusif untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

**Kata Kunci:** Perubahan Iklim, Emisi CO<sub>2</sub>, Luas Hutan, Jumlah Industri, Pengangguran, Korupsi, Indonesia

**PENDAHULUAN**

Perubahan iklim merupakan salah satu isu lingkungan yang mendapatkan perhatian khusus dari berbagai pihak di seluruh dunia. Menurut (Ainurrohmah & Sudarti, 2022) perubahan iklim terjadi akibat adanya perubahan kondisi temperatur atau suhu dan pola cuaca

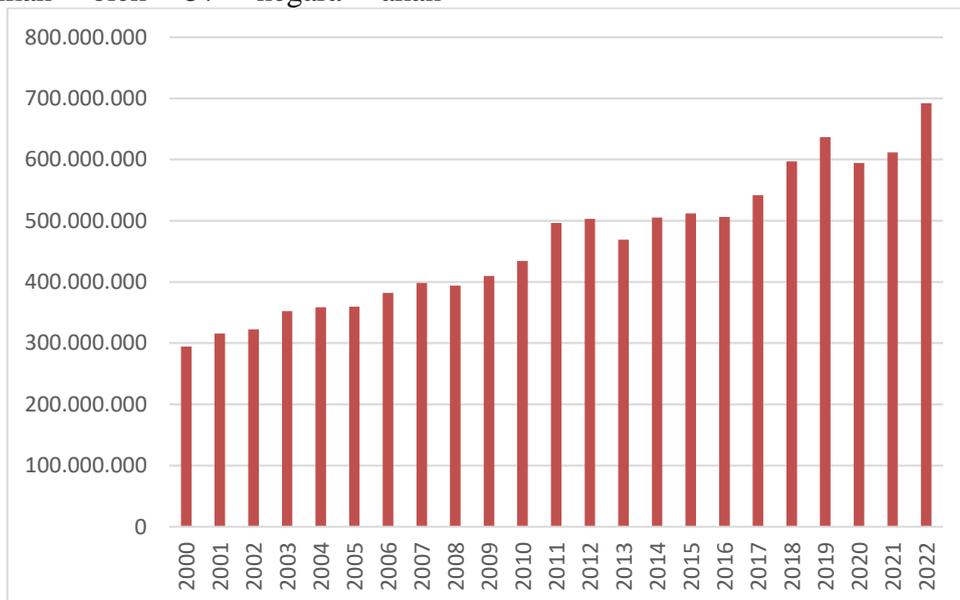
dalam jangka waktu panjang. Kondisi ini ditandai dengan perubahan komposisi atmosfer global yang sering kita sebut pemanasan global. Hal ini disebabkan oleh gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia seperti deforestasi, kebakaran hutan, dan penambahan jumlah industri (Badan

Riset dan Inovasi Nasional, 2023). (Kurniarahma et al., 2020 ) menyebutkan peningkatan polusi udara di Indonesia merupakan salah satu indikator terjadinya kerusakan lingkungan yang akan berdampak pada perubahan iklim. (Hidayah et al., 2023) juga menyebutkan bahwa emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) merupakan salah satu faktor yang dapat menimbulkan pemanasan global yang dapat mengakibatkan perubahan iklim yang menjadi permasalahan yang dihadapi di Indonesia saat ini.

Terjadinya perubahan iklim secara ekstrim, salah satu pemicunya karena pemanasan global yang disebabkan aktivitas industri. Menurut data International Energy Agency (IEA). Pada tahun 2022 total emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari pembakaran energi dan aktivitas industri global mencapai 36,8 gigaton. Emisi tersebut bertambah sekitar 0,5 gigaton dibanding tahun 2021 sekaligus menjadi rekor tertinggi. Menurut World Resources Institute emisi karbon yang berasal dari GRK akan mengalami kenaikan dan diperkirakan emisi global yang dihasilkan oleh 57 negara akan

meningkat persentasenya mencapai 60% hingga tahun 2030 (Bintang Toar Dondok et al., 2023).

Berdasarkan data pada grafik 1 menunjukkan bahwa emisi karbondioksida di Indonesia selama 23 tahun dari tahun 2000 hingga 2022 secara umum mengalami kenaikan. Dari 294.639.940 Ton pada 2000 menjadi 692.236.110 Ton pada 2022, dengan kata lain mengalami peningkatan sebesar 235% pada periode tersebut. Tahun 2022 merupakan angka emisi tertinggi di Indonesia selama periode 23 tahun terakhir. Sedangkan peningkatan emisi karbondioksida selama satu tahun terakhir yaitu sebesar 13,14% atau sebesar 80.417.060 Ton dengan angka emisi sebesar 611.819.050 pada tahun 2021. Peningkatan angka emisi karbondioksida tersebut menjadi keprihatinan bersama sehingga dunia mengubah status *global warning* menjadi *global boiling*. Kondisi ini menjadi permasalahan global karena salah satu dampak dari kenaikan suhu adalah perubahan iklim (Hidayah & Perwithosuci, 2024)



**Gambar 1. Grafik Emisi Karbon Dioksida di Indonesia Tahun 2000 – 2022**

Sumber: worldometer 2023

Hutan merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat menyerap banyak karbondioksida yang ada di atmosfer merupakan hasil dari fotosintesis, dimana karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di atmosfer yang diikat dan diubah menjadi sebuah bentuk energi (gugus gula) yang bermanfaat bagi banyak kehidupan. Energi ini banyak diserap dan disimpan oleh tumbuhan dalam bentuk biomassa (Irfan et al., 2021). Penelitian yang dilakukan (Fauzi, 2017) menyebutkan bahwa setiap luas hutan mengalami kenaikan satu persen luasan hutan dari suatu negara akan mampu menurunkan nilai emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) sebesar 0,04% (dalam metrik ton perkapita). Sejalan dengan penelitian tersebut (Kurniarahma et al., 2020) juga menyebutkan hal yang sama yaitu luas hutan berpengaruh terhadap emisi karbon yang ditunjukkan dengan Hasil dalam penelitian ini yaitu diketemukan adanya pengaruh negatif dan signifikan dalam jangka pendek dari variabel luas kawasan hutan terhadap variabel emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang artinya apabila luas hutan meningkat 1% maka akan mengurangi tingkat emisi karbon.

Sementara itu, kajian yang dilakukan oleh (Pratama, 2022) terkait dampak transformasi struktural terhadap lingkungan dengan meneliti hubungan antara perkembangan jumlah industri dengan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh yang negatif signifikan antara peningkatan jumlah industri terhadap emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di Indonesia dalam jangka panjang. Hal ini merupakan hasil dari upaya pemerintah Indonesia dalam membangun industri yang ramah lingkungan. Salah satunya yaitu PP RI No.14 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional 2015-2035. Berbanding berbalik dengan penelitian (Pratama,

2022), (Putri et al., 2022) justru menyatakan bahwa jumlah industri berpengaruh terhadap peningkatan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), yang dibuktikan Dari hasil uji F dapat dilihat nilai Prob(F-statistic) sebesar 0.000792 yang menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel independen Jumlah industri mempunyai pengaruh terhadap variabel dependen (CO<sub>2</sub>). Nilai R<sup>2</sup> dari regresi diatas menunjukkan angka 59% yang berarti bahwa 59% dari variasi fluktuasi CO<sub>2</sub> dapat dijelaskan oleh himpunan variabel bebasnya yaitu jumlah industri.

Menurut (Liu & Feng, 2022) menyebutkan bahwa justru pengangguran tidak berpengaruh terhadap emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dikarenakan pengangguran diketahui menyebabkan berbagai masalah sosial seperti kemiskinan, meningkatnya kesenjangan, dan keresahan sosial, namun dampaknya terhadap lingkungan sering kali diabaikan. Di satu sisi, pengangguran menyebabkan pembatasan sumber pendapatan pribadi sehingga menciptakan kendala pada perilaku konsumsi dan otomatis mengurangi CO<sub>2</sub>.

Selain deforestasi, jumlah industri dan pengangguran faktor lain yang berpengaruh terhadap peningkatan emisi CO<sub>2</sub> yaitu korupsi. Menurut (Yusril Izha Mahendra et al., 2022) terdapat dua mekanisme berbeda bagaimana korupsi mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub>. Pertama, korupsi mempengaruhi secara langsung melalui regulasi dan kebijakan lingkungan. Kedua, korupsi mempengaruhi secara tidak langsung yaitu melalui pertumbuhan ekonomi. (Carlos, 2021) juga menyebutkan bahwa korupsi memiliki dampak positif terhadap emisi karbon, hal ini dikarenakan menurut beliau adanya korelasi antara korupsi dengan pertumbuhan ekonomi yang

mengakibatkan adanya kenaikan emisi karbon CO<sub>2</sub>.

Berdasarkan uraian diatas telah banyak penelitian tentang pengaruh luas hutan, dan jumlah industri terhadap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di Indonesia. Namun belum banyak penelitian yang meneliti tentang pengaruh korupsi dan pengangguran terhadap karbon dioksida di Indonesia. Dengan demikian penelitian ini penting untuk dilakukan mengingat angka korupsi dan pengangguran yang setiap tahun meningkat di Indonesia. Disisi lain saat ini pemerintah sedang berupaya menerapkan ekonomi hijau untuk mendorong pembangunan berkelanjutan di Indonesia dengan fokus kebijakan pada peningkatan kualitas lingkungan, ketahanan bencana dan perubahan iklim serta pembangunan rendah karbon, kebijakan ini bersumber pada (Kementerian PPN/Bappenas, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab peningkatan karbondioksida dilihat dari luas hutan di proksikan dengan variabel forest area , keberadaan sektor industri menggunakan data jumlah industri di Indonesia, ketenagakerjaan yang dilihat dari variabel pengangguran dan faktor politik menggunakan data korupsi. Kemudian menganalisis dan mengestimasi besarnya pengaruh variabel-variabel tersebut terhadap emisi karbon (CO<sub>2</sub>) di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan data sekunder berupa data deret waktu (*time series*) dari tahun 1990-2020 di Indonesia. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), korupsi, luas kawasan hutan, jumlah industri, dan tingkat pengangguran. Sumber data penelitian

ini berasal dari laporan tahunan World Bank.

Metode analisis pada penelitian ini menggunakan model regresi linier sederhana (*Ordinary Least Squares* (OLS)). Analisis regresi linear sederhana merupakan salah satu metode statistik yang digunakan untuk memodelkan dan menyelidiki hubungan antara satu variabel terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Salah satu metode yang digunakan untuk mengestimasi parameter regresi adalah metode *Ordinary Least Squares* (OLS). Metode OLS harus memenuhi asumsi-asumsi yang ada sehingga hasil estimasinya memenuhi sifat *Best Linear Unbiased Estimator* (BLUE). Namun metode OLS sangat peka terhadap adanya penyimpangan asumsi pada data. Beberapa asumsinya antara lain adalah residual harus terdistribusi normal, variansnya homogen dan tidak terjadi autokorelasi. Jika data tidak memenuhi salah satu asumsi misalnya disebabkan adanya outlier, maka penduga OLS yang diperoleh menjadi tidak efisien (Gunawan et al., 2023). OLS memudahkan proses penelitian dalam menguji hipotesis tentang hubungan antar variabel, yang penting dalam banyak studi ilmiah serta banyak dataset yang tersedia yang dapat diterapkan dengan metode ini.

Model ekonometrika yang digunakan untuk melihat pengaruh luas hutan (fores area), jumlah industri, korupsi, dan pengangguran terhadap emisi karbon dioksida pada penelitian ini diformulasikan sebagai berikut:

$$CO2_t = \beta_0 + \beta_1 FA_t + \beta_2 JI_t + \beta_3 KORUP_t + \beta_4 UNEMP_t + \varepsilon_t$$

Keterangan:

CO <sub>2</sub>	= karbon dioksida (Ton)
FA	= Forest Area / luas hutan (hektar)
JI	= Jumlah Industri ( unit)

KORUP	= Korupsi (%)	$\varepsilon$	= Error term condition
UNEMP	= Pengangguran (%)		Definisi operasional variabel-
$\beta$	= Koefisien Regresi		variabel yang digunakan pada penelitian
t	= Waktu		ini terangkum pada tabel berikut:

**Tabel 1. Definisi Operasional Variabel**

No	Variabel	Definisi	Sumber	Satuan
1.	CO2 (emisi karbondioksida)	Sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat antara molekul dengan sebuah atom karbon yang berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar. Senyawa ini dapat dihasilkan baik dari kegiatan alamiah maupun kegiatan manusia (LindungiHutan, 2023)	World bank	Ton
2.	Fores Area	Kawasan hutan adalah lahan yang ditumbuhi pepohonan alami atau tanaman dengan tinggi minimal 5 meter di tempatnya, baik yang produktif maupun tidak, dan tidak termasuk tegakan pepohonan dalam sistem produksi pertanian serta pepohonan di taman dan kebun kota (Case et al., 2024)	World bank	Hektar
3.	Industri	Menurut (Putra et al., 2018) suatu unit usaha yang melakukan kegiatan ekonomi yang mempunyai tujuan untuk menghasilkan barang dan jasa yang terletak pada satu bangunan atau lokasi tertentu serta memiliki catatan administrasi tersendiri mengenai produksi dan struktur biaya serta ada seseorang atau lebih yang bertanggung jawab atas resiko usaha tersebut	World bank	Unit
4.	Korupsi	Istilah korupsi berasal dari bahasa latin yaitu corruptus atau corruption yang memiliki arti keburukan, ketidak jujuran dan tidak bermoral. Dalam bahasa Inggris dan Perancis dikenal pula istilah corruption yang artinya penyalahgunaan wewenang untuk kepentingan pribadi (Hasoloan et al., 2022)	World bank	%
5.	Pengangguran	Menurut (Marini & Putri, 2020) Pengangguran adalah istilah untuk orang yang tidak bekerja sama sekali, sedang mencari kerja, bekerja kurang dari dua hari selama seminggu, atau seseorang yang sedang berusaha mendapatkan pekerjaan yang layak	World bank	%

## HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Pengujian asumsi klasik dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui apakah model yang digunakan bersifat BLUE (Best Linier Unbiased Estimators) atau dengan kata lain model persamaan regresi linier

berganda tidak bersifat bias, sehingga model dalam keadaan yang normal dan dapat memberikan penjelasan yang memadai. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, hasil estimasi pada penelitian ini terangkum pada tabel 2.

**Tabel 2. Ringkasan Hasil Estimasi Model Ekonometrika**

$$CO2_t = 2.0823 - 0.0289 FA_t + 0.0009 JI_t + 0.0026 KORUPSI_t - 0.0257 UNEMP_t$$

(0.0000)\*      (0.5502)      (0.8673)      (0,0000)\*

$$R^2 = 0.9458; DW = 0.8529; F(4, 22) = 113.5506; Prob. F(4, 22) = 0,0000$$

Uji Diagnosis

- (1) Multikolinieritas (VIF)  
 $DEFORES = 1.3693; JI = 1.2145; KORUP = 1.3766; UNEMP = 1.58931$
- (2) Normalitas Residual (Jarque Bera)  
 $JB(2) = 4.7278; Prob. JB(2) = 0,0940$
- (3) Otokorelasi (Breusch Godfrey)  
 $x^2(4) = 11.62665; Prob. x^2(4) = 0.0204$
- (4) Uji Heteroskedastisitas (White)  
 $x^2(14) = 7.558615; Prob. x^2(14) = 0.9110$
- (5) Uji spesifikasi model ( Ramsey Reset )  
 $F(2, 24) = 3.2039; Prob. F(2,24) = 0.0584$

**Sumber:** Lampiran 1. **Keterangan:** \*Signifikan pada  $\alpha = 0,01$ ; \*\*Signifikan pada  $\alpha = 0,05$ ; \*\*\*Signifikan pada  $\alpha = 0,10$ . Angka dalam kurung adalah probabilitas empirik statistik  $t$ .

Berdasarkan tabel 2, diketahui nilai VIF variabel independennya masing masing adalah Forest Area sebesar 1.3692, jumlah industri sebesar 1.2145, korupsi sebesar 1.3766, dan pengangguran sebesar 1.5893. Hasil keempat variabel ini menunjukkan nilai yang berada dibawah angka 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa model persamaan yang digunakan tidak ada masalah multikoleniaritas.

Uji normalitas residual pada penelitian ini menggunakan Jarque Bera. Dilihat dari tabel 2 diketahui nilai probabilitas JB adalah sebesar 0.0940 atau lebih besar dari nilai  $\alpha$  5% yang berarti bahwa data dari persamaan model ini memiliki residual yang berdistribusi normal. Sedangkan untuk uji heteroskedastisitas pada penelitian ini menggunakan uji white, dimana dengan melihat nilai *probabilitas Chi-Square* yang sejajar dengan *Obs\*R-squared*. Agar persamaan yang dihasilkan tidak homoskedastisitas atau bersifat heteroskedastisitas, maka *probabilitas Chi-Square* harus lebih besar dari nilai  $\alpha$

1% atau 0.1. Dari tabel di atas diketahui bahwa nilai *probabilitas Chi-Square* sebesar 0.9110 atau lebih besar dari nilai  $\alpha$  10% yang berarti bahwa persamaan yang digunakan pada penelitian ini tidak ada masalah heteroskedastisitas dalam model terestimasi.

Uji Otokorelasi pada penelitian ini menggunakan Uji Breusch-Godfrey. Dimana agar persamaan terhindar dari autokorelasi maka *probabilitas Chi-Square* harus lebih besar dari nilai  $\alpha$  1% atau 0.01. Berdasarkan hasil estimasi pada tabel 2 diketahui nilai *probabilitas Chi-Square* sebesar 0.0204 atau lebih besar dari nilai  $\alpha$  1% yang berarti bahwa persamaan pada penilitan ini tidak terdapat masalah autokorelasi.

Selain keempat uji asumsi klasik tersebut penelitian ini juga menggunakan uji linieritas model pada uji asumsi klasiknya. Uji spesifikasi model yang digunakan yaitu Ramsey Reset. Dilihat dari tabel 2 dapat kita lihat bahwa hasil *Prob.F(2,24)* adalah sebesar 0,0584.  $0,0584 > 0,01$ , sehingga kesimpulan dari

asumsi klasik ini adalah model terestimasi tepat atau linier.

Uji kebaikan model pada penelitian ini menggunakan uji eksistensi model dan interpretasi koefisien determinasi. Berdasarkan uji eksistensi model dengan Uji F dapat diketahui bahwa hasil nilai *Prob.F* adalah sebesar 0,0000 atau kurang dari 0,01, jadi kesimpulannya adalah model terestimasi eksis. Sementara itu, berdasarkan nilai koefisien determinasi dalam persamaan di atas dapat dilihat pada nilai *R-Squared* ( $R^2$ ) yaitu sebesar 0,946 yang berarti bahwa sebesar 94,6% variabel emisi karbon ( $CO_2$ ) dipengaruhi secara langsung oleh keempat variabel dalam penelitian yaitu *forest area*, jumlah industri, korupsi, dan pengangguran. Sisanya sebesar 5,41% dipengaruhi oleh variabel lain di luar variabel dalam penelitian.

Sedangkan untuk uji validitas pengaruh hanya dua variabel yang terbukti signifikan yaitu *forest area* dan *unemp* dengan hasil masing masing *Prob.t forest area* = 0,0000 ( $<0,01$ ), jadi kesimpulannya variabel *forest area* berpengaruh signifikan, dan untuk *Prob.t pengangguran* = 0,0000 ( $<0,01$ ), jadi kesimpulannya variabel pengangguran berpengaruh signifikan dapat dibuktikan pada hasil table 2. Namun terdapat dua variabel yang tidak berpengaruh signifikan dikarenakan nilai *Prob.t* lebih dari 0,0000 dengan masing-masing nilai *prob.t* adalah 0,5502 untuk variabel Jumlah industri dan 0,8673 untuk variabel korupsi.

### **Hubungan *Forest Area* Terhadap Emisi Karbondioksida ( $CO_2$ )**

Hasil estimasi pada penelitian ini menemukan bahwa variabel luas hutan (*Forest Area*) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi  $CO_2$ . Dengan nilai koefisien sebesar -0,028967, artinya peningkatan *forest area* sebesar 1 hektar

akan menyebabkan pengurangan emisi karbondioksida ( $CO_2$ ) sebesar 0,028967. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kurniarahma et al., 2020) dan (Case et al., 2024) yang menyebutkan jika luas hutan berpengaruh negatif terhadap emisi karbon. Dengan demikian jika luas area hutan mengalami peningkatan maka karbondioksida akan menurun.

### **Hubungan Pengangguran Terhadap Emisi Karbondioksida ( $CO_2$ )**

Hasil estimasi pada penelitian ini menemukan bahwa variabel pengangguran (*unemp*) berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi  $CO_2$ . Dengan nilai koefisien sebesar -0,025749, artinya peningkatan *unemp* sebesar 1% akan menyebabkan pengurangan emisi karbondioksida ( $CO_2$ ) sebesar 0,025749. Hal ini tentu saja sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Liu & Feng, 2022) yang menyebutkan bahwa justru pengangguran tidak berpengaruh terhadap emisi karbondioksida ( $CO_2$ ) dikarenakan pengangguran diketahui menyebabkan berbagai masalah sosial seperti kemiskinan, meningkatnya kesenjangan, dan keresahan sosial, namun dampaknya terhadap lingkungan sering kali diabaikan. Di satu sisi, pengangguran menyebabkan pembatasan sumber pendapatan pribadi sehingga menciptakan kendala pada perilaku konsumsi dan otomatis mengurangi emisi karbondioksida ( $CO_2$ ).

### **Hubungan Jumlah Industri Terhadap Emisi Karbondioksida ( $CO_2$ )**

Pada variabel jumlah industri, didapat hasil estimasi yang menunjukkan bahwa jumlah industri berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi karbondioksida ( $CO_2$ ). Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hipotesis penelitian, hal ini dapat didukung dengan

adanya penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa jumlah industri tidak berpengaruh terhadap emisi karbon dikarenakan dengan adanya upaya pemerintah Indonesia dalam membangun industri yang ramah lingkungan. Salah satunya yaitu PP RI No.14 Tahun 2015 tentang Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional 2015-2035 (Pratama, 2022). Dengan adanya industri yang ramah lingkungan otomatis juga akan memperhatikan dampaknya terhadap emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>).

### **Hubungan Korupsi Terhadap Emisi Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)**

Untuk variabel korupsi, hasil estimasi menunjukkan bahwa korupsi berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang otomatis dimana variabel korupsi tidak memiliki pengaruh terhadap emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Hasil estimasi ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa korupsi berpengaruh terhadap emisi karbon dikarenakan dengan adanya korelasi antara korupsi dengan pertumbuhan ekonomi yang juga dimana memiliki pengaruh terhadap sumbangsih kenaikan emisi karbondioksida di Indonesia (Carlos, 2021).

### **PENUTUP**

#### **Kesimpulan**

Penelitian ini menggunakan regresi Ordinary Least Squares (OLS) untuk menganalisis faktor-faktor apa saja yang memiliki hubungan dengan emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) di Indonesia. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, hanya variabel luas hutan dan pengangguran yang menunjukkan hasil sesuai dengan hipotesis. Secara keseluruhan, temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti luas hutan memiliki dampak yang

signifikan terhadap pengurangan emisi CO<sub>2</sub>, yang berarti peningkatan luas hutan dapat menurunkan emisi karbon. Sementara itu, jumlah industri dan korupsi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>, meskipun keduanya menunjukkan pengaruh positif. Sebaliknya, pengangguran berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>, yang mengindikasikan bahwa tingkat pengangguran yang lebih tinggi dapat berkontribusi pada pengurangan emisi karbondioksida karena adanya pengurangan konsumsi dan pengurangan aktivitas yang ditimbulkan dari tingginya tingkat pengangguran. Oleh karena itu, kebijakan yang mendukung keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam, seperti perlindungan hutan, penghijauan, serta pengembangan industri ramah lingkungan, bersama dengan upaya pengurangan pengangguran, berpotensi mengurangi emisi CO<sub>2</sub> secara signifikan.

### **Daftar Pustaka**

- Ainurrohmah, S., & Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Jurnal Phi Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 3(3), 1. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i3.13359>
- Badan Riset dan Inovasi Nasional. (2023). *Potensi Dampak Perubahan Iklim terhadap Lingkungan*. <https://www.brin.go.id/news/116543/potensi-dampak-perubahan-iklim-terhadap-lingkungan>
- Bintang Toar Dondok, A., Cahya Ramadhan, B., Dahlan, A., & Ahmad Yani, J. (2023). Analisis Dinamika Tantangan dan Peluang Carbon Exchange dalam Upaya

- Pengurangan Emisi Karbon di Dunia. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–6.  
<http://jurnal.umj.ac.id/index.php/emnaslit>
- Carlos, N. (2021). The Effects of Corruption, Renewable Energy, Trade and CO<sub>2</sub> Emissions. *Economies*.
- Case, S., Rainforest, A., Year, B., Rahardian, D., Prasetyo, Y., & Bashit, N. (2024). *ANALISIS PENGARUH LUAS HUTAN TERHADAP KONSENTRASI GAS KARBON DIOKSIDA Studi Kasus di Rondônia, Hutan Hujan Amazon, Brazil Tahun 2016 dan 2021 (Analysis of the Effect of Forest Area toward Carbon Dioxide Gas Concentration. 2021.*
- Fauzi, R. (2017). Pengaruh Konsumsi Energi, Luas Kawasan Hutan dan Pertumbuhan Ekonomi terhadap Emisi CO<sub>2</sub> di 6(Enam) Negara Anggota ASEAN: Pendekatan Analisis Data Panel 2 Effects of Energy Consumption, Forest Areas and Economic Growth toward CO emissions in 6 (six) ASEAN Mem. *Ecolab*, 11(1), 1–52. <http://data.worldbank.org/>
- Gunawan, R. A., Prasetya Zulkarmain, D., Arianto, S. T., Ekonomi, F., & Bisnis, D. (2023). Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial Perbandingan Metode Ordinary Least Square (OLS) dan Metode Partial Least Square (PLS) Untuk Mengatasi Multikolinearitas. *Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Ekologi, Dan Pendidikan*, 1(6), 795–808. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10476911>
- Hasoloan, R. J., Larasati, M. G. D., Yusuf, F. E., Imantria, D. B., & Sulistyawati, N. (2022). The Spirit of the Anti-Corruption Movement in the Campus Environment Through Various Community Creativity Social Media Movements. *Journal of Creativity Student*, 7(2), 283–310. <https://doi.org/10.15294/jcs.v7i2.38207>
- Hidayah, N., & Perwithosuci, W. (2024). Farmers' perception of climate change: A study in Tulung Sub-District, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1302(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1302/1/012140>
- Hidayah, N., Wahyuningrum, D., Kamara, I. S., & Rahmah, L. J. (2023). Determinants of Green Gross Domestic Product (GDP) in ASEAN-5 Countries. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan*, 24(2), 256–264. <https://doi.org/10.23917/jep.v24i1.22488>
- Irfan, M., Widhanarto, G. O., & Dewantara, I. (2021). Estimasi cadangan karbon dari kegiatan reklamasi blok tambang PT. Citra Mineral Investido, Tbk. Kecamatan Sandai Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 9(3), 354–365.
- Kementerian PPN/Bappenas. (2020). Perpres RI Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024. *Kementerian PPN/Bappenas*, 313.
- Kurniarahma, L., Laut, L. T., & Prasetyanto, P. K. (2020a). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. *Directory Journal of Economic*, 2(2), 368–385.
- Kurniarahma, L., Laut, L. T., &

- Prasetyanto, P. K. (2020b). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Emisi Co2 Di Indonesia Analysis of Factors Affecting Co2 Emissions in Indonesia. *DINAMIC: Directory Journal of Economic*, 2(2), 368–385.
- LindungiHutan. (2023). *Pemanasan global dan upaya indonesia untuk mengatasinya*. 17.
- Liu, Y. Q., & Feng, C. (2022). The effects of nurturing pressure and unemployment on carbon emissions: cross-country evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(34), 52013–52032.  
<https://doi.org/10.1007/s11356-022-19515-1>
- Marini, L., & Putri, N. T. (2020). Peluang Terjadinya Pengangguran Di Provinsi Bengkulu: Seberapa Besar? *Convergence: The Journal of Economic Development*, 1(2), 70–83.  
<https://doi.org/10.33369/convergence-jep.v1i2.10900>
- Pratama, A. (2022). Pengaruh Industrialisasi Terhadap Emisi CO2 Di Indonesia. *Jurnal Ecodemica Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 6(1), 98–110.  
<https://doi.org/10.31294/eco.v6i1.11726>
- Putra, S., Basri, S., & Pailis, E. A. (2018). Analisis Industri Pangan Sub Sektor Industri Makanan Ringan Kue Bangkit Dan Bolu. *Jom Fekon*, 4(1), 558–569.  
<https://media.neliti.com/media/publications/125589-ID-analisis-dampak-pemekaran-daerah-ditinja.pdf>
- Putri, F. Z., Karimi, K., Hamdi, M., Bakaruddin, B., & Rahayu, N. I. (2022). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Industri, Penanaman Modal Asing Dan Kemiskinan Terhadap Emisi Co2 Di Indonesia. *Jurnal Akuntansi Dan Ekonomika*, 12(2), 221–228.  
<https://doi.org/10.37859/jae.v12i2.4302>
- Yusril Izha Mahendra, Marselina, Heru Wahyudi, & Ukhti Ciptawati. (2022). Pengaruh Populasi Penduduk, FDI dan Control of Corruption terhadap Emisi CO2 di 9 Negara ASEAN. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(10), 3741–3753.  
<https://doi.org/10.55927/mudima.v2i10.1462>