

**PENGARUH KETIMPANGAN PENDAPATAN DAN PERTUMBUHAN EKSPOR TERHADAP EMISI CO<sub>2</sub> DI INDONESIA**

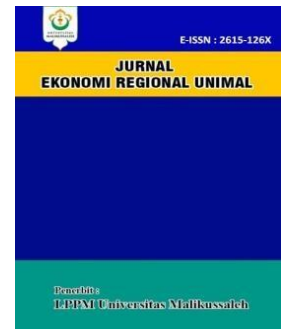
Nadia Ulfa<sup>1</sup>, Ichsan<sup>2</sup>

\**Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Malikussaleh*

Corresponding author : \_

[1nadia.190430067@mhs.unimal.ac.id](mailto:nadia.190430067@mhs.unimal.ac.id)

[2ichsan@unimal.ac.id](mailto:ichsan@unimal.ac.id)



**ARTICLE INFORMATION**

**ABSTRACT**

**Keywords:**

*Income Inequality, Export Growth, CO<sub>2</sub> Emissions*

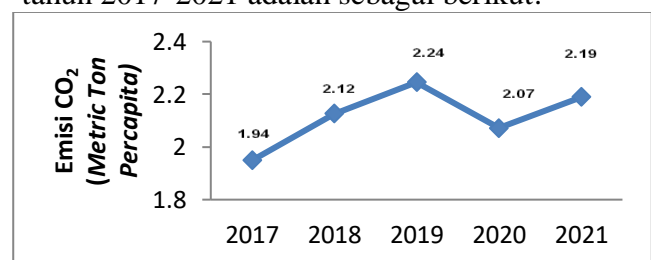
*This research aims to determine the effect of income inequality, and export growth on CO<sub>2</sub> Emissions in Indonesia. This research uses secondary data from 1990-2021 obtained from the World Bank. The data analysis model uses a Autoregressive Distributed Lag (ARDL) analysis. The research results show that in the short term income inequality has a negative and significant effect on CO<sub>2</sub> Emissions in Indonesia, while in the long term income inequality has a positive and insignificant effect on Indonesia's CO<sub>2</sub> Emissions. Export growth in the short term has a positive and significant effect on Indonesia's CO<sub>2</sub> emissions, while in the long term export growth has a positive and insignificant effect on CO<sub>2</sub> emissions in Indonesia.*

Dalam beberapa tahun ini, isu pemanasan global (*global warming*) sedang menjadi perbincangan di berbagai negara di dunia (Widyawati et al., 2021). Salah satu faktor penyebab terjadinya pemanasan global yaitu adanya efek dari gas rumah kaca (GRK) yang menjadi masalah utama terhadap kualitas lingkungan di dunia yang diukur dengan tingkat emisi CO<sub>2</sub>. Gas ini banyak dihasilkan dari aktivitas manusia yang diperkirakan semakin meningkat, dikarenakan pertumbuhan ekonomi yang mendorong perkembangan industri dan tingkat konsumsi suatu negara. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* (2022) melaporkan bahwa pemanasan global akan menyebabkan perubahan iklim global sehingga mengakibatkan dampak kerugian dan kerusakan terhadap alam dan manusia.

Emisi CO<sub>2</sub> merupakan bagian terbesar dari gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global (Data Book, 2022). Jika pemanasan global ini dibiarkan terus berlanjut, diperkirakan 2,000 dari 17,000 pulau di Indonesia akan tenggelam pada tahun 2030 (Dewi, 2016). *Intergovernmental Panel*

*on Climate Change (IPCC)* menekankan bahwa pengurangan emisi GRK secara mendalam, cepat dan berkelanjutan sangatlah penting di semua sektor, dimulai dari sekarang dan berlanjut sepanjang dekade ini untuk membatasi Pemanasan global hingga 15°C di atas tingkat pra-industri emisi harus sudah dikurangi hampir setengahnya pada tahun 2030 dan mencapai netralitas karbon pada tahun 2050 (Data boks, 2023).

Perkembangan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia tahun 2017-2021 adalah sebagai berikut:



Sumber: *World Bank*, 2022

**Gambar 1.1 Emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia Tahun 2017-2021 (Metric Ton Percapita)**

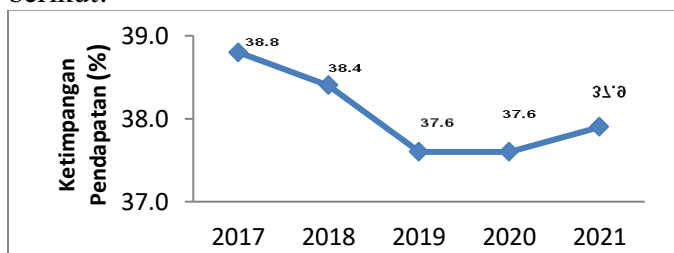
Tingkat emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia selama lima

tahun terakhir cenderung mengalami peningkatan. Pada tahun 2017 hingga 2019 mengalami peningkatan menjadi 2.24 *Metric Ton Percapita*. Namun, tahun 2020 tingkat emisi CO<sub>2</sub> mengalami penurunan menjadi 2.07 *Metric Ton Perkapita*. Hal tersebut disebabkan karena adanya covid-19 yang melanda dunia, di mana aktivitas manusia berkurang sehingga emisi CO<sub>2</sub> juga berkurang. Namun seiring berjalannya waktu dengan adanya kebijakan pemerintah dalam mengatasi Covid-19 dunia kembali pulih dan pada tahun 2021 tingkat emisi CO<sub>2</sub> pun mengalami peningkatan menjadi 2.19 *Mertric Ton Percapita*.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub>, salah satunya yaitu ketimpangan pendapatan. Jika ketimpangan pendapatan meningkat akan menyebabkan emisi CO<sub>2</sub> menurun, hal ini dikarenakan kelompok yang berpendapatan rendah dan kelompok yang berpendapatan tinggi dapat mengubah konsumsi dari produk yang berpolusi tinggi ke produk yang berpolusi rendah (Dewi, 2016).

Indonesia mengalami peningkatan yang relatif tinggi dalam ketimpangan pendapatan karena adanya krisis keuangan global yang melanda kawasan Asia, yang mengakibatkan Indonesia mengalami peningkatan yang relatif tinggi antara tahun 2000-2015.

Perkembangan ketimpangan pendapatan (*gini ratio*) di Indonesia tahun 2017-2021 sebagai berikut:



Sumber: World Bank, 2023

**Gambar 1.2 Ketimpangan Pendapatan di Indonesia Tahun 2017-2021 (%)**

Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh World Bank, *gini ratio* Indonesia dari tahun 2017-2021 mengalami penurunan. Pada rentan waktu 2017-2021 ketimpangan tertinggi pada tahun 2017 dengan angka *gini ratio* sebesar 38.8 persen. Namun pada tahun 2018 hingga 2020 mengalami penurunan menjadi 37.6 persen. Pada tahun 2021 *gini ratio* kembali meningkat menjadi 37.9 persen. Meskipun perkembangannya cenderung menurun, namun angka *gini ratio* masih mengindikasikan bahwa distribusi pendapatan belum merata.

Akhir-akhir ini peran ketimpangan

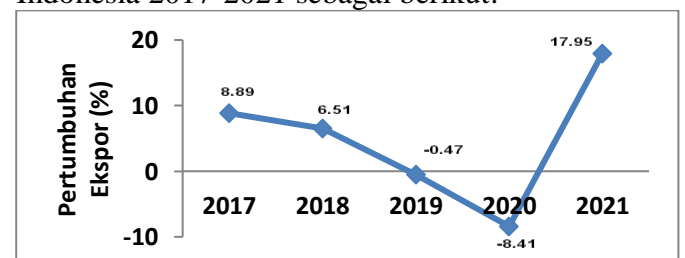
pendapatan menjadi faktor penentu degradasi lingkungan telah menjadi isu utama yang menjadi perhatian para peneliti (Dewi, 2016). Penelitian dari Yang et al., (2022) menyatakan bahwa ketimpangan pendapatan akan berdampak negatif terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Penelitian dari Liu et al., (2019) menyatakan bahwa ketimpangan pendapatan dan emisi CO<sub>2</sub> di Tiongkok berpengaruh positif terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Penelitian Yunita, (2023) menyatakan bahwa ketimpangan pendapatan memiliki pengaruh positif dan tidak signifikan dalam jangka pendek dan berpengaruh negatif dan tidak signifikan dalam jangka panjang terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia.

Selain ketimpangan pendapatan, ekspor juga menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub>. Ekspor yang tinggi akan menyebabkan peningkatan emisi CO<sub>2</sub> di atmosfer sebagai dampak dari kegiatan produksi dan transportasi. Negara pengekspor lebih besar dampak pencemaran lingkungan akibat melakukan eksploitasi sumber daya untuk kegiatan ekspor. Eksploitasi yang dilakukan negara eksportir akan mengakibatkan penipisan sumber daya alam dan kerusakan lingkungan (Putriani et al., 2018).

Ekspor adalah aspek penting dari kegiatan ekonomi makro yang didefinisikan sebagai jumlah total barang yang dijual oleh suatu negara ke negara lain dalam suatu tahun (Ibnu et al., 2023).

Menurut Astuti & Sri, (2013), ekspor adalah kegiatan menjual barang/jasa dari daerah pabean sesuai undang-undang yang berlaku. Daerah pabean yang dimaksud adalah seluruh wilayah nasional dari suatu negara, di mana dipungut bea masuk dan bea keluar untuk barang-barang yang melewati wilayah tersebut. Tujuan ekspor ini tentu saja untuk memperluas pasar, menambah devisa negara dan menambah kesempatan kerja (Sukirno, 2015).

Perkembangan pertumbuhan ekspor di Indonesia 2017-2021 sebagai berikut:



Sumber: World Bank, 2024

**Gambar 1.3 Pertumbuhan Ekspor di Indonesia Tahun 2017-2021 (%)**

Pertumbuhan ekspor Indonesia dari tahun 2017-2020 mengalami penurunan, tapi pada tahun 2021 kembali mengalami peningkatan. Pertumbuhan ekspor tahun 2018 menjadi 6.51 persen lebih rendah dibandingkan tahun 2017 yaitu 8.89 persen yang disebabkan oleh turunnya ekspor migas dan

nonmigas (ekspor minyak dan ekspor bahan bakar mineral). Penurunan pertumbuhan ekspor pada tahun 2019 menjadi -0.47 persen disebabkan ekspor minyak dan gas bumi yang lebih rendah (BPS, 2020). Pertumbuhan ekspor Indonesia pada tahun 2020 menurun tajam menjadi -8.41 persen akibat pembatasan pergerakan manusia dan akses perdagangan internasional akibat dampak Covid-19. Volume produksi juga menurun dan nilai ekspor juga menurun.

Namun, pada tahun 2021 pertumbuhan ekspor mengalami peningkatan menjadi 17.95 persen dikarenakan pemerintah memfokuskan kebijakan penanganan Covid-19 dalam pengembangan sektor ekspor, antara lain peningkatan kualitas dan kuantitas infrastruktur, peningkatan pelatihan tenaga kerja dan penurunan tarif.

Penelitian dari Fang et al., (2019) menyatakan bahwa terdapat dampak positif antara ekspor dan emisi CO<sub>2</sub>. Penelitian ini juga sama hasilnya dengan penelitian Musri & Karimi, (2019) yang menyatakan bahwa adanya pengaruh positif dan signifikan antara ekspor dan emisi CO<sub>2</sub>. Beberapa penelitian lainnya mengungkapkan bahwa perusahaan yang dapat meningkatkan pendapatan melalui pangsa pasar dari ekspor luar negeri melalui peningkatan penjualan dari pelanggan yang sadar lingkungan mampu mengurangi emisi CO<sub>2</sub> (Ibnu et al., 2023). Selain itu penelitian dari Putriani et al., (2018) menyatakan bahwa ekspor mempunyai pengaruh negatif dan tidak signifikan dalam jangka pendek terhadap kualitas lingkungan, sedangkan dalam jangka panjang ekspor mempunyai pengaruh negatif dan signifikan terhadap kualitas lingkungan.

## METODE PENELITIAN

### Objek dan Lokasi Penelitian

Objek penelitian ini adalah ketimpangan pendapatan, pertumbuhan ekspor, pertumbuhan ekonomi sebagai variabel dependen, dan emisi CO<sub>2</sub> sebagai variabel independen. Penelitian ini dilakukan di Indonesia.

### Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan adalah data sekunder dalam bentuk *time series*. Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang secara tidak langsung diperoleh melalui media perantara. Dalam penelitian ini, data diperoleh dari *World Bank* yaitu data ketimpangan pendapatan, pertumbuhan ekspor, dan emisi CO<sub>2</sub> Indonesia tahun 1990-2021.

## Metode Analisis Data

Untuk melihat pengaruh ketimpangan pendapatan dan pertumbuhan ekspor terhadap emisi CO<sub>2</sub> dari tahun 1990-2021 dianalisis dengan menggunakan model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Model ARDL merupakan gabungan antara model *Auto Regressive* (AR) dan *Distributed Lag* (DL). Model AR adalah model yang menggunakan satu atau lebih data masa lampau dari variabel terikat. Sedangkan, model DL adalah model regresi yang melibatkan data pada waktu sekarang dan waktu masa lampau (*lagged*) dari variabel bebas.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Deskriptif Statistik

**Tabel 4.1**  
**Deskripsi Statistik**

Variable	Mean	Max	Min	Std.Dev	Observation
Emisi CO <sup>2</sup>	1.539881	2.245286	0.814356	0.401885	32
Ketimpangan Pendapatan	35.21359	40.80000	23.60191	4.044663	32
Pertumbuhan Ekspor	5.978104	26.48492	-31.80498	10.56614	32

Sumber: World Bank (Data diolah, 2024)

Berdasarkan Tabel 4.1 bahwa jumlah observasi sebanyak 32 selama periode 1990-2021. Dapat dilihat bahwa nilai emisi CO<sub>2</sub> rata-rata (mean) sebesar 1.539881, nilai maksimum sebesar 2.245286 dan minimum sebesar 0.814356 serta Std.Dev sebesar 0.401885. Nilai Std.Dev lebih kecil dari nilai rata-rata ( $0.401885 < 1.539881$ ), berarti sebaran data emisi CO<sub>2</sub> dalam kasus ini sudah merata dengan baik dari 32 observasi.

Variabel ketimpangan pendapatan mempunyai rata-rata (*mean*) sebesar 35.21359, nilai maksimum sebesar 40.80000 dan minimum sebesar 23.60191 serta Std.Dev sebesar 4.044663. Nilai Std.Dev lebih kecil dari nilai rata-rata ( $4.044663 < 35.21359$ ), berarti sebaran data ketimpangan pendapatan dalam kasus ini sudah merata dengan baik dari 32 observasi.

Variabel pertumbuhan ekspor mempunyai rata-rata (*mean*) sebesar 5.978104, nilai maksimum sebesar 26.48492, nilai minimum sebesar -31.80498 serta Std.Dev sebesar 10.56614. Nilai Std.Dev lebih besar dari nilai rata-rata ( $10.56614 > 5.978104$ ),

berarti sebaran data pertumbuhan ekspor dalam kasus ini tidak merata dengan baik dari 32 observasi.

### Hasil Uji Stasioneritas

Hasil uji stasioneritas dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.2**  
**Hasil Uji Stasioneritas**

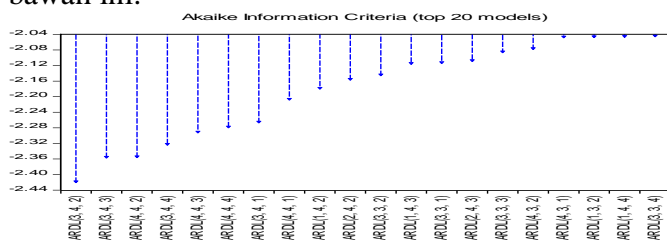
Variabel	Unit Root	ADF T-Statistic	Critical Value (5%)	Probability ADF	Keterangan
EMISI CO <sub>2</sub>	Level	-1.310606	-2.986225	0.6083	Tidak Stasioner
	1 <sup>st</sup> Difference	-4.530557	-2.986225	0.0015	Stasioner
GINI RATIO	Level	-0.726817	-2.967767	0.8244	Tidak Stasioner
	1 <sup>st</sup> Difference	-10.96648	-2.963972	0.0000	Stasioner
P EKSPOR	Level	-7.156981	-2.960411	0.0000	Stasioner
	1 <sup>st</sup> Difference	-5.929225	-2.971853	0.0000	Stasioner

Sumber: Hasil Penelitian, 2023 (Data Diolah)

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas, dapat disimpulkan bahwa variabel emisi CO<sub>2</sub> dan *gini ratio* tidak stasioner di tingkat level, akan tetapi emisi CO<sub>2</sub> stasioner di tingkat 1<sup>st</sup> difference dengan probabilitas 0.0015 dan variabel *gini ratio* juga stasioner di tingkat 1st difference dengan probabilitas sebesar 0.0000. Sedangkan variabel pertumbuhan ekspor stasioner di tingkat level dan 1<sup>st</sup> difference. Jadi bisa dikatakan bahwa data dalam penelitian ini menggunakan tingkat stasioner 1<sup>st</sup> difference untuk proses olah data lebih lanjut.

### Hasil Penentuan Lag Optimum

Penentuan lag optimum menggunakan model *selection summary criteria graph* yang digunakan dengan metode *Akaike Information Criterion* (top 20 model). Hasilnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Sumber: Hasil Penelitian, 2024 (data diolah)

**Gambar 4.4**  
**Hasil Lag Optimum**

Pada model *selection summary criteria graph* yang digunakan dengan metode *Akaike Information Criterion* (top 20 models) yang dipilih pada ARDL (3,4,2) karena dilihat pada gambar 4.4 garis putus-putus paling rendah berada pada garis tersebut.

### Hasil Uji Kointegrasi Bound Test

Hasil *bound test* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.4**  
**Hasil Uji Kointegrasi Bound Test**

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
			Asymptotic: n=1000	
F-statistic	6.597435	10%	2.63	3.35
K	2	5%	3.1	3.87
		2.5%	3.55	4.38
		1%	4.13	5
Actual Sample Size	28		Finite Sample: n=35	
		10%	2.845	3.623
		5%	3.478	4.335
		1%	4.948	6.028
			Finite Sample: n=30	
		10%	2.915	3.695
		5%	3.538	4.428
		1%	5.155	6.265

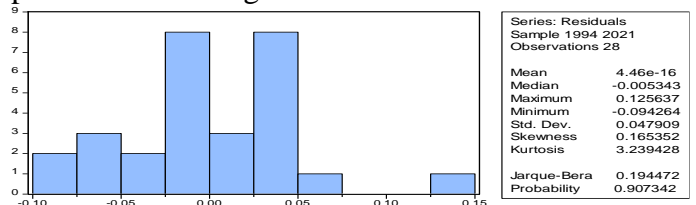
Sumber: Hasil Penelitian, 2023 (Data Diolah)

Berdasarkan Tabel 4.4 di atas, Hasil uji kointegrasi dengan menggunakan Uji Bound Test menunjukkan terjadinya kointegrasi dimana nilai F - statistik sebesar 6.597435 lebih besar dari I(0) dan I(1) baik pada tingkat kepercayaan 10 %, 5 % dan 1 %.

### Hasil Uji Asumsi Klasik

#### Hasil Uji Normalitas

Hasil uji normalitas yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut:



Sumber: Hasil Penelitian, 2024 (data diolah)

**Gambar 4.5**

#### Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa Nilai Probability Jarque – Bera sebesar 0.90 > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa data sudah berdistribusi normal atau asumsi uji normalitas data sudah terpenuhi.

### Hasil Uji Autokorelasi

Hasil uji autokorelasi yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut:

**Tabel 4.5**  
**Hasil Uji Autokorelasi**

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.218850	Prob. F(2,14)	0.8061
Obs*R-squared	0.848860	Prob. Chi-Square(2)	0.6541

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 (data diolah)

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, dapat menunjukkan bahwa nilai Obs\* R- squared yaitu sebesar 0.848860 lebih besar dari 0.05 ( $0.848860 > 0.05$ ), maka dapat dinyatakan asumsi untuk uji autokorelasi sudah terpenuhi atau sudah lolos dan terbebas dari masalah autokorelasi.

### Uji Heteroskedastisitas

Hasil uji heteroskedastisitas yang diperoleh dalam penelitian ini sebagai berikut:

**Tabel 4.6**  
**Hasil Uji Heteroskedastisitas**

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.134314	Prob. F(11,16)	0.3980
Obs*R-squared	12.26826	Prob. Chi-Square(11)	0.3438
Scaled explained SS	4.485530	Prob. Chi-Square(11)	0.9535

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 (data diolah)

Berdasarkan hasil pengujian heteroskedastisitas pada tabel 4.6 di atas menunjukkan hasil bahwa nilai Obs\* R-squared sebesar 12.26826 lebih besar dari 0.05 ( $12.26826 > 0.05$ ), maka dapat dinyatakan asumsi untuk uji heteroskedastisitas sudah terpenuhi atau sudah lolos dan terbebas dari masalah heteroskedastisitas.

### Hasil Estimasi Model ARDL

#### Pengujian Jangka Pendek

Hasil pengolahan data jangka pendek dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.7**  
**Hasil Estimasi ARDL Jangka Pendek**

ECM Regression Case 2: Restricted Constant and No Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CO2(-1))	-0.301615	0.158696	-1.900584	0.0755
D(CO2(-2))	-0.463800	0.151529	-3.060801	0.0075
D(GI)	0.001527	0.004351	0.350964	0.7302
D(GI(-1))	-0.001701	0.005367	-0.316898	0.7554
D(GI(-2))	-0.020906	0.005719	-3.655614	0.0021
D(GI(-3))	-0.017693	0.006147	-2.878361	0.0109
D(PEKS)	0.003255	0.001173	2.775471	0.0135
D(PEKS(-1))	0.002890	0.000983	2.940980	0.0096
CointEq(-1)*	-0.022379	0.003998	-5.598019	0.0000
R-squared	0.695255	Mean dependent var	0.043739	
Adjusted R-squared	0.566941	S.D. dependent var	0.086786	
S.E. of regression	0.057111	Akaike info criterion	-2.632535	
Sum squared resid	0.061973	Schwarz criterion	-2.204326	
Log likelihood	45.85549	Hannan-Quinn criter.	-2.501627	
Durbin-Watson stat	2.030471			

\* p-value incompatible with t-Bounds distribution.

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 (data diolah)

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji jangka pendek ARDL dapat di formulasikan sebagai berikut:

$$\Delta CO_2_t = -0.301 \Delta CO_2_{t-1} - 0.463 \Delta CO_2_{t-2} + 0.001 \Delta GI_t - 0.001 \Delta GI_{t-1} - 0.020 \Delta GI_{t-1} - 0.017 \Delta GI_{t-2} + 0.003 \Delta PEKS_t +$$

### 0.002 $\Delta$ PEKS $_{t-1}$ - 0.022 Ect (-1)

Dari model tersebut terlihat bahwa nilai CointEq(-1)/Ect (-1) sebesar -0.022 dan signifikan pada level 1%. Artinya terjadi kointegrasi jangka pendek dan jangka panjang dalam model ini. Selanjutnya Nilai CointEq(-1) sebesar -0.022 digunakan untuk melihat kecepatan penyesuaian dalam merespon terjadinya perubahan (*Shock*).

Emisi CO<sub>2</sub> pada 1 tahun sebelumnya memiliki nilai koefisien sebesar -0.301. Artinya, kenaikan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada 1 tahun sebelumnya sebesar satu *metric ton percapita* akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada tahun berjalan sebesar 0.301 *metric ton percapita*. Variabel ini tidak signifikan pada level 5% tapi signifikan pada level 10% karena nilai probabilitasnya  $0.075 < 0.10$ . Artinya, variabel ini berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 10%.

Emisi CO<sub>2</sub> pada 2 tahun sebelumnya memiliki nilai koefisien sebesar -0.463. Artinya, kenaikan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada 2 tahun sebelumnya sebesar satu *metric ton percapita* akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada tahun berjalan sebesar 0.463 *metric ton percapita*. Variabel ini signifikan pada level 1% karena nilai probabilitasnya  $0.007 < 0.01$ . Artinya, variabel ini berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 1%.

Gini index pada tahun berjalan memiliki nilai koefisien sebesar 0.001. Artinya, kenaikan gini index di Indonesia pada tahun berjalan sebesar 1% akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar 0.001 *metric ton percapita*. Variabel ini tidak signifikan karena nilai probabilitasnya  $0.730 > 0.05$ . Artinya, gini index berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5%.

Gini index pada 1 tahun sebelumnya memiliki nilai koefisien sebesar -0.001. Artinya, kenaikan gini index di Indonesia pada 1 tahun sebelumnya sebesar 1% akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar 0.001 *metric ton percapita*. Variabel ini tidak signifikan pada level 5% karena nilai probabilitasnya  $0.755 > 0.05$ . Artinya, gini index berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5%.

Gini index pada 2 tahun sebelumnya memiliki nilai koefisien sebesar -0.020. Artinya, kenaikan gini index di Indonesia pada 2 tahun sebelumnya sebesar 1% akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar 0.020 *metric ton percapita*. Variabel ini signifikan pada level 1% karena nilai

probabilitasnya  $0.002 < 0.01$ . Artinya, gini index berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 1%.

Gini index pada 3 tahun sebelumnya memiliki nilai koefisien sebesar -0.017. Artinya, kenaikan gini index di Indonesia pada 3 tahun sebelumnya akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar 0.017 *metric ton percapita*. Variabel ini signifikan pada level 1% karena nilai probabilitasnya  $0.010 < 0.01$ . Artinya, gini index berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 1%.

Pertumbuhan ekspor pada tahun berjalan memiliki nilai koefisien sebesar 0.003. Artinya, kenaikan pertumbuhan ekspor di Indonesia pada tahun berjalan sebesar 1% akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar 0.003 *metric ton percapita*. Variabel ini signifikan pada level 5% karena nilai probabilitasnya  $0.013 < 0.05$ . Artinya, pertumbuhan ekspor berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5%.

Pertumbuhan ekspor pada 1 tahun sebelumnya memiliki nilai koefisien sebesar 0.002. Artinya, kenaikan pertumbuhan ekspor di Indonesia pada tahun berjalan sebesar 1% akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar 0.002 *metric ton percapita*. Variabel ini signifikan pada level 1% karena nilai probabilitasnya  $0.009 < 0.01$ . Artinya, pertumbuhan ekspor berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 1%.

### Pengujian Jangka Panjang

Hasil hubungan jangka panjang berdasarkan estimasi model ARDL dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.8**

**Hasil Estimasi ARDL Jangka Panjang**

Case 2: Restricted Constant and No Tren				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GI	0.179620	0.406072	0.442336	0.6642
PEKS	0.218363	0.855682	0.255192	0.8018
C	-2.021675	6.565088	-0.307943	0.7621

Sumber: Hasil Penelitian, 2024 (data diolah)

Berdasarkan Tabel 4.8 di atas, hasil pengujian jangka panjang dengan model ARDL

memiliki persamaan sebagai berikut:

$$CO2_t = -2.021 + 0.179 GI_t + 0.218 PEKS_t$$

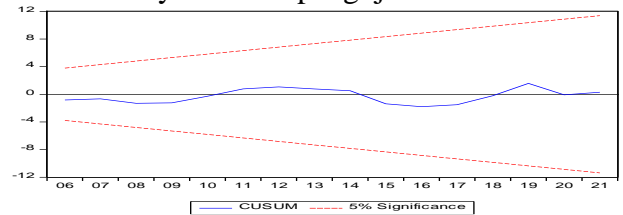
Nilai konstanta sebesar -2.021, artinya apabila Gini Index, dan Pertumbuhan Ekspor bernilai konstan atau tetap dalam jangka panjang, maka Emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia sebesar -2.021 *metric ton percapita*.

Nilai koefisien Gini Index adalah 0.179 artinya apabila Gini Index dalam jangka panjang meningkat sebesar 1%, maka Emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia akan meningkat sebesar 0.179 *metric ton percapita*. Gini Index berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap Emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5% karena nilai probabilitasnya  $0.664 > 0.05$ .

Nilai koefisien pertumbuhan ekspor adalah 0.218, artinya apabila pertumbuhan ekspor dalam jangka panjang meningkat sebesar 1%, maka emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia dalam jangka panjang juga ikut meningkat sebesar 0.218 *metric ton percapita*. Pertumbuhan ekspor berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5% karena nilai probabilitasnya  $0.801 > 0.05$ .

### Hasil Uji Stabilitas Model

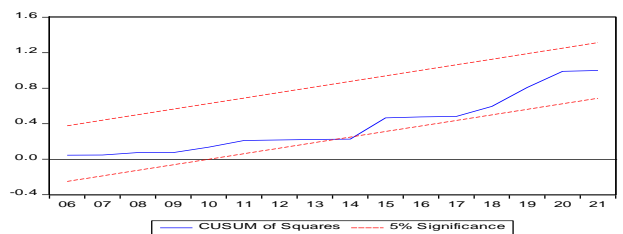
Berikut ini yaitu hasil pengujian CUSUM:



**Gambar 4.6**

### Hasil Pengujian Qusum Test

Berdasarkan hasil dari gambar di atas, Hasil uji CUSUM Test bisa dijelaskan bahwa Plot kuantitas  $W_r$  tidak naik di atas garis batas pada tingkat signifikan 5% dan Plot tersebut membentuk garis linear. Data tidak melewati garis batas merah yaitu batas atas dan batas bawah yang menandakan datanya sudah baik dalam pengujian.



**Gambar 4.7**

### Hasil Pengujian Qusum Q Test

Hasil pengujian CUSUMQ dapat dilihat pada gambar dimana terlihat Plot kuantitas Sr membentuk garis linear dan cenderung sedikit melewati garis batas pada tingkat signifikan 5%. Sesuai hasil dari kedua uji stabilitas model di atas dapat dinyatakan jika koefisien hasil regresi bersifat stabil.

## **Pembahasan**

### **Pengaruh ketimpangan Pendapatan Terhadap Emisi CO<sup>2</sup> di Indonesia**

Variabel ketimpangan pendapatan dalam jangka pendek berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5% dengan probabilitas  $0.002 < 0.05$ . Artinya, dalam jangka pendek, ketika ketimpangan pendapatan mengalami peningkatan maka akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Hal ini terjadi karena kelompok yang berpendapatan rendah dan kelompok yang berpendapatan tinggi mengurangi atau mengubah konsumsi dari produk yang berpolusi tinggi ke produk yang berpolusi rendah.

Dalam jangka panjang, ketimpangan pendapatan berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5% dengan probabilitas  $0.664 > 0.05$ . Artinya, dalam jangka panjang, ketika ketimpangan pendapatan mengalami peningkatan, maka akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Hal ini terjadi karena ketimpangan pendapatan dapat memicu pertumbuhan ekonomi melalui konsumsi yang lebih tinggi dari kelompok yang kaya. Konsumsi yang tinggi dapat mendorong produksi dan jasa, sehingga meningkatkan penggunaan sumber daya dan energi yang pada akhirnya akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub>.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Yang et al., (2022), yang menyimpulkan bahwa ketimpangan pendapatan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap laju emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Namun, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Yunita, (2023), menyimpulkan bahwa ketimpangan pendapatan berpengaruh positif dan tidak signifikan dalam jangka pendek dan berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia.

### **Pengaruh Pertumbuhan Ekspor Terhadap Emisi CO<sup>2</sup> di Indonesia**

Variabel pertumbuhan ekspor dalam jangka pendek berpengaruh positif dan signifikan terhadap

emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5% dengan probabilitas  $0.013 < 0.05$ . Artinya, jika pertumbuhan ekspor mengalami peningkatan, maka emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia akan meningkat. Hal ini dikarenakan kegiatan ekspor yang tinggi akan menyebabkan peningkatan emisi CO<sub>2</sub> di atmosfer dampak dari kegiatan produksi dan transportasi.

Dalam jangka panjang pertumbuhan ekspor berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia pada level 5% dengan probabilitas  $0.801 > 0.05$ . Jika Pertumbuhan ekspor mengalami peningkatan, maka tidak akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub>.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Musri & Karimi (2019), yang menyimpulkan bahwa pertumbuhan ekspor dalam jangka pendek berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Namun, penelitian ini tidak sejalan penelitian Putriani et al., (2018) menyimpulkan bahwa pertumbuhan ekspor berpengaruh negatif dan tidak signifikan dalam pendek, sementara dalam jangka panjang pertumbuhan ekspor berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emis CO<sub>2</sub> di Indonesia.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka dapat kita tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam jangka pendek, ketimpangan pendapatan berpengaruh negatif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Artinya, ketika ketimpangan pendapatan mengalami peningkatan, maka akan menurunkan emisi CO<sub>2</sub>. Dalam jangka panjang, ketimpangan pendapatan berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Artinya, ketika ketimpangan pendapatan mengalami peningkatan maka tidak akan mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia.
2. Pertumbuhan ekspor dalam jangka pendek berpengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Artinya, ketika pertumbuhan ekspor mengalami peningkatan maka akan meningkatkan emisi CO<sub>2</sub>. Dalam jangka panjang pertumbuhan ekspor berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia. Artinya ketika pertumbuhan ekspor mengalami peningkatan maka tidak akan mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub> di indonesia.

## Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data dari pengaruh ketimpangan pendapatan dan pertumbuhan ekspor terhadap emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia dalam penelitian ini dapat diberikan beberapa saran yaitu:

1. Sebagai upaya mengatasi ketimpangan pendapatan, seharusnya pemerintah dapat memberikan peluang pekerjaan melalui peningkatan keahlian atau magang, memberikan pelatihan usaha, serta mengembangkan industri berbasis berbasis rakyat. Upaya-upaya tersebut harus diselenggarakan dengan diselingi sosialisasi mengenai dampak degradasi lingkungan. Untuk kelompok yang berpendapatan rendah dan tinggi harus mengurangi konsumsi produk yang berpolusi tinggi ke produk yang berpolusi rendah.
2. Pemerintah perlu senantiasa menjaga pertumbuhan ekspor dengan menggunakan teknologi yang ramah lingkungan, mendorong proses manufaktur hemat energi, seperti menggunakan teknologi canggih dan mengoptimalkan sistem produksi yang dapat secara langsung mengurangi jejak lingkungan yang terkait dengan ekspor.
3. Bagi peneliti yang melakukan penelitian sejenis di masa depan, disarankan agar menambah variabel-variabel lain yang mempengaruhi emisi CO<sub>2</sub> di Indonesia, menggunakan metode-metode analisis lainnya, dan menambah jangka waktu data.

## DAFTAR PUSTAKA

- DataBook(2022)<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/28/ini-perjalanan-emisi-co2-penduduk-indonesia-selama-20-tahun-terakhir>
- Databoks (2023). Cegah Pemanasan Global, Emisi GRK Harus Turun Minimal 43%: Databoks : <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/11/28/cegah-pemanasan-global-emisi-grk-harus-turun-minimal-43>
- Dewi, A. K. (2016). *Pengaruh Ketimpangan Pendapatan Terhadap Emisi Karbon Dioksida (Co2) Di Indonesia*. 2030, 1–6.
- Musri, A., & Karimi, K. (2019). *Analysis Of The Effect Of Energy Consumption , Economic Growth And Exports On Co2 Emissions In Indonesia*. 3–5.
- Fang, J., Gozgor, G., Lu, Z., & Wu, W. (2019).

- Effects of the export product quality on carbon dioxide emissions: evidence from developing economies. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(12), 12181–12193. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04513-7>
- Ibnu., Andewi., Poppy., (2023). *Pengaruh Investasi Hijau, Ekspor, dan Harga Energi terhadap Emisi Karbondioksida (CO 2 ) dimediasi oleh Konsumsi Listrik (Ibnu Alvarisy; Andewi Rokhmawati; Poppy Nurmawanti)*. 7(1), 183–195.
- Intergovernmentalpanel on Climate Change IPCC* (2014). *AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014* : <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Intergovernmentalpanel on Climate Change IPCC* (2022). *IPCC climate report 2022 summary: The key findings* : <https://climate.selectra.com/en/news/ipcc-report-2022>
- Liu, Q., Wang, S., Zhang, W., Li, J., & Kong, Y. (2019). Examining the effects of income inequality on CO<sub>2</sub> emissions: Evidence from non-spatial and spatial perspectives. *Applied Energy*, 236(November 2018), 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.11.082>
- Putriani, Idris, Melti Roza Andry., (2018). *Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Penggunaan Energi Dan Ekspor Terhadap Kualitas Lingkungan Di Indonesia*. 7.
- Ibnu A; Andewi R; Poppy N., (2023). *Pengaruh Investasi Hijau, Ekspor, dan Harga Energi terhadap Emisi Karbondioksida (CO 2 ) dimediasi oleh Konsumsi*. *Review, D., Jurnal, ;, Pendidikan, M., & Pelatihan* 7(1), 183–195.
- Yang, Z., Ren, J., Ma, S., Chen, X., Cui, S., & Xiang, L. (2022). The Emission-Inequality Nexus: Empirical Evidence From a Wavelet-Based Quantile-on-Quantile Regression Approach. *Frontiers in Environmental Science*, 10(March), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.871846>
- Yunita, R. (2023). Pengaruh PDB Perkapita, Ketimpangan Pendapatan, dan Jumlah Penduduk Terhadap Emisi CO<sub>2</sub>. *NBER Working Papers*, 2, 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>