

The Nexus Of *CO₂ Emissions On Economic Growth : Case Study At OIC Countries Period 2000-2024*

Risma Silmi Syahida¹, Saifudin Zuhri²

^{1,2}Ekonomi Syariah, Universitas Islam Negeri Salatiga, Salatiga, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *CO₂ emissions* dan *economic growth* pada negara anggota Organisasi Kerjasama Islam (OKI) selama periode 2000–2024. Isu peningkatan emisi karbon menjadi perhatian global seiring dengan meningkatnya aktivitas ekonomi yang berpotensi menimbulkan dampak lingkungan. Penelitian ini berfokus untuk mengetahui hubungan jangka panjang, hubungan jangka pendek, serta hubungan kausalitas antara *CO₂ emissions* dan *economic growth* pada tiga negara anggota OKI. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *World Bank*. Analisis data dilakukan menggunakan metode ekonometrika melalui uji kointegrasi Johansen, uji kausalitas Granger, serta model *Vector Error Correction Model (VECM)* dengan bantuan software *E-Views 12*. Hasil estimasi VECM menunjukkan bahwa dalam jangka pendek maupun jangka panjang *CO₂ emissions* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *economic growth* pada negara anggota OKI. Namun, berdasarkan uji kausalitas *Granger* tidak ditemukan hubungan kausalitas antara *CO₂ emissions* dan *economic growth*. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi masih berkaitan dengan peningkatan emisi karbon sehingga diperlukan kebijakan pembangunan yang mampu menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dengan upaya pengurangan emisi karbon dan perlindungan lingkungan.

Kata kunci: *CO₂ Emissions, Economic Growth, Negara OKI, VECM*

Pendahuluan

Peningkatan aktivitas ekonomi yang abai terhadap lingkungan telah menyebabkan kerusakan lingkungan yang semakin parah. Fenomena tersebut tidak sekadar berdampak pada degradasi kualitas lingkungan, tetapi juga memperburuk masalah global seperti perubahan iklim dan pemanasan global (Santi & Sasana, 2020). Pemanasan global yaitu salah satu penurunan kualitas lingkungan. Perubahan musim dan intensitas cuaca ekstrim di berbagai negara merupakan hasil dari pemanasan global dan hal ini disebabkan oleh peningkatan emisi gas-gas rumah kaca yang mencakup gas karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), nitro oksida (N_2O), serta tiga tipe gas yang mengandung fluor (HFCs, PFCs, dan SF_6) (Widyawati et al., 2021).

Masalah pemanasan global telah menjadi salah satu hambatan terpenting bagi umat manusia di abad ke-21. Pemanasan global merujuk pada kenaikan suhu rata-rata atmosfer bumi. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh tingginya kadar gas rumah kaca yang semakin meningkat sebagai akibat dari aktivitas manusia. Sejak revolusi industri, pemanfaatan

bahan bakar fosil seperti batubara, minyak, dan gas alam telah meningkat pesat untuk memenuhi kebutuhan energi dari berbagai sektor, termasuk industri, transportasi, dan pembangkit listrik. Pada tahun 1950, emisi karbondioksida dunia mencapai 6 miliar ton. Namun pada tahun 1990, jumlah tersebut melonjak hampir empat kali lipat, melebihi 20 miliar ton. Saat ini, emisi terus meningkat dengan cepat, dan jumlah emisi dari berbagai sektor industri telah mencapai lebih dari 35 miliar ton setiap tahunnya (Hardianti & Mulyani, 2023).

Tabel 1. 1 Total Emisi CO₂ di 7 Kawasan Dunia Tahun 2011-2021 (Juta Ton)

Kawasan	Tahun 2011	Tahun 2021
Afrika	1468.7	1705.1
Asia Pasific	16663.6	19978.7
Middle East	2298.2	2737.5
CIS	2713.9	2912.2
Europe	4800.6	3990.2
S. & Cent. America	1532.8	1445.6
North America	6825.2	6207.2

Sumber : *BP Statistical Review of World Energy (2022)*

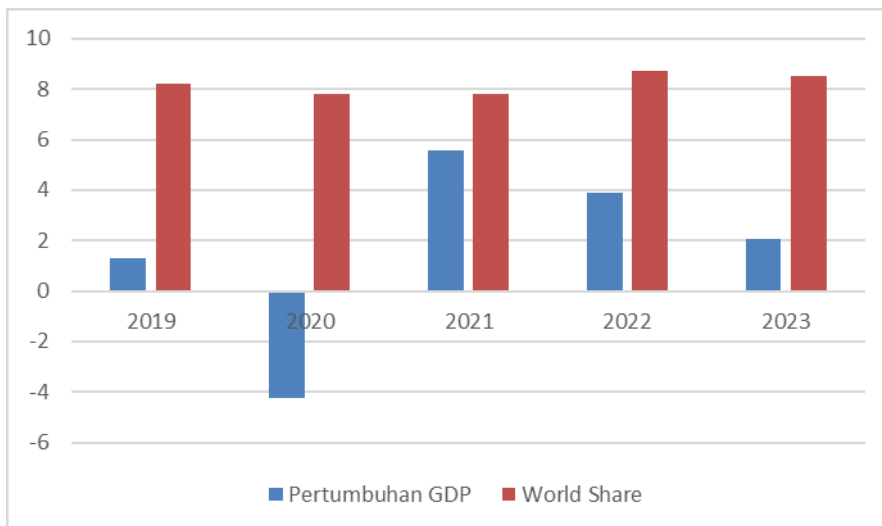
Mengacu pada Tabel 1.1 yang memaparkan total emisi karbon yang diproduksi oleh 7 wilayah di dunia pada tahun 2011 dan 2021. Terlihat bahwa wilayah Asia Pasifik merupakan penyumbang emisi karbon paling tinggi di seluruh dunia. Pada tahun 2011, emisi CO₂ yang dihasilkan oleh Asia Pasifik mencapai 16.663,6 juta ton, lalu meningkat menjadi 19.978,7 juta ton CO₂ di tahun 2021, terjadi kenaikan sebesar 3.315,1 juta ton atau sekitar 19,9%. Kenaikan ini merefleksikan perkembangan pesat dalam ekonomi dan industrialisasi di negara-negara Asia, termasuk dalam kawasan ASEAN. Hal ini memerlukan penelitian lebih mendalam karena dampak dari emisi CO₂ sangat signifikan (*BP Statistical Review of World Energy, 2022*).

Hubungan antara peningkatan aktivitas ekonomi dengan degradasi lingkungan tergantung pada jenis emisi dihasilkan dari sektor energi. Emisi seperti karbondioksida (CO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan karbon monoksida (CO) dapat memberikan dampak negatif pada kesehatan serta lingkungan. Muhammad & Khan (2019) studi tentang emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi juga menyatakan adanya hubungan sebab-akibat

antara kedua faktor tersebut. Dalam studi yang sudah dilakukan oleh Banday & Aneja (2019) mengungkapkan bahwa di negara-negara G7 terdapat hubungan positif antara pertumbuhan ekonomi dengan emisi karbon khususnya di Jerman, Italia, Inggris, dan Amerika Serikat. Penelitian lainnya yang berfokus pada negara-negara di kawasan Timur Tengah dan Afrika Utara seperti penelitian yang dilakukan oleh Kahia et al., (2019) menemukan adanya hubungan sebab-akibat yang berbeda di setiap negara. Dalam studi yang sudah dilakukan menemukan bahwa di Algeria terdapat hubungan satu arah dari pertumbuhan ekonomi menuju tingkat emisi karbon. Di sisi lain, penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa Oman terdapat hubungan satu arah dari pertumbuhan ekonomi terhadap emisi karbon dalam jangka menengah, sementara hubungan yang bersifat permanen teridentifikasi berjalan dari emisi karbon menuju pertumbuhan ekonomi.

Berdasarkan pemodelan yang dilakukan oleh IPCC pada tahun 2014, diperkirakan bahwa beberapa wilayah akan mengalami peningkatan suhu yang paling signifikan di daerah zona kering dan sub-kering, terutama di Sub-Sahara Africa, Timur Tengah, dan Afrika Utara, serta Asia Tengah, di mana sebagian besar negara anggota OKI berada. Proyeksi perubahan iklim global mengungkapkan bahwa frekuensi bencana ekstrim, seperti gelombang panas, kekeringan, banjir, serta fluktuasi iklim, akan meningkat yang dapat mengakibatkan gangguan pada sumber daya air yang dapat diperbarui. Hal ini dapat berujung pada masalah ketersediaan pangan dan air layak konsumsi serta sanitasi, yang selanjutnya dapat mengganggu infrastruktur air dan membahayakan keberlangsungan hidup masyarakat (Firmani, 2025).

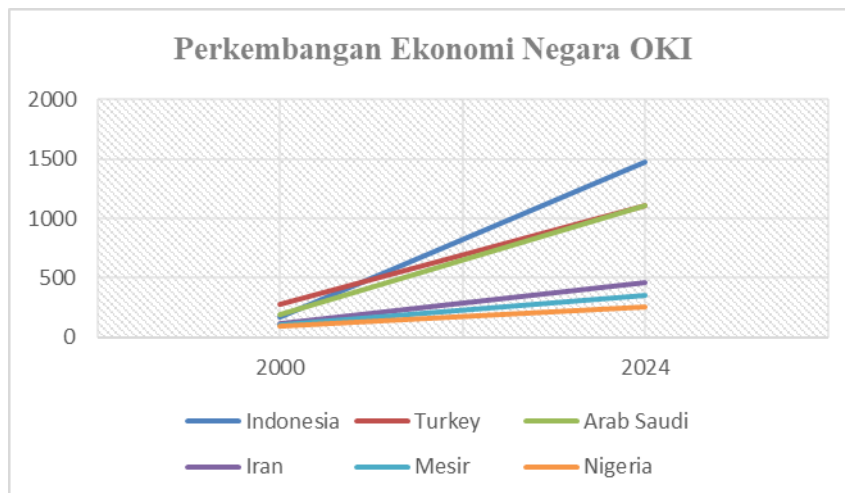
Organisasi Kerjasama Islam yang berlandaskan prinsip-prinsip ajaran islam terlibat dalam upaya pencegahan perubahan iklim. Hal ini dijelaskan sebagaimana tercantum dalam Program Aksi OIC-2025 yang memberi panduan kepada negara-negara anggotanya sebagai upaya perlindungan dan merawat kelestarian lingkungan, mengupayakan pola produksi dan konsumsi yang ramah lingkungan dan berkesinambungan serta memperbaiki kapasitas penanggulangan risiko bencana sebagai salah satu bentuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Sebagian besar negara anggota OKI memaparkan capaian kinerja lingkungan yang masih lemah dan memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap perubahan iklim menambah pentingnya tingkat prioritas mengenai isu perubahan iklim (Rahmandani & Dewi, 2023)



Gambar 1. 1 Pertumbuhan Ekonomi dan Perbandingan GDP Negara OKI dengan Negara Dunia

Sumber : *SESRIC* (Statistical, Economic and Social Research and Training Centre for Islamic Countries) (2024)

Berdasarkan gambar 1.1, menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi di negara-negara anggota OKI antara tahun 2019 hingga 2023 mengalami kecenderungan menurun. Pada tahun 2019, angka pertumbuhan ekonomi tercatat sebesar 1,31%, sedangkan pada tahun 2020 tercatat mengalami penurunan signifikan hingga mencapai -4,25%. Penurunan pertumbuhan ekonomi di tahun 2020 disebabkan oleh pandemi Covid-19 yang berdampak hampir seluruh wilayah dunia. Pandemi ini memberikan efek yang signifikan terhadap aktivitas ekonomi global. Pembatasan sosial, penutupan berbagai sektor bisnis, serta gangguan dalam rantai pasokan internasional menyebabkan penurunan drastis dalam aktivitas ekonomi. Di tahun 2021, ketika pandemi mulai mereda, pertumbuhan ekonomi kembali meningkat menjadi 5,5%. Namun, pada tahun 2022, laju pertumbuhan kembali menurun menjadi 3,91%, dan pada tahun 2023 turut menurun menjadi 2,04% (*SESRIC, 2024*).



Gambar 1. 2 GDP Negara Anggota OKI

Sumber : IMF (*International Monetary Fund*), (2024)

Data terbaru yang dirilis oleh IMF dan ditampilkan dalam Gambar 1.2 menjelaskan bahwa beberapa negara yang menjadi bagian dari Organisasi Kerjasama Islam (OKI) telah mengalami pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) yang sangat mencolok selama dua dekade terakhir. Indonesia, Turki, dan Arab Saudi diidentifikasi sebagai tiga negara yang paling banyak mengalami pertumbuhan ekonomi, diikuti oleh Mesir, Nigeria, dan negara anggota OKI yang lain. Sebagai contoh, PDB Indonesia pada tahun 2000 tercatat senilai USD 165 miliar, dan pada tahun 2024 telah meningkat menjadi USD 1.475 miliar, dengan pertumbuhan hampir sem bilan kali lipat. Pola serupa terlihat pada Turki, yang mengungkapkan kenaikan dari USD 274 miliar menjadi USD 1.113 miliar, atau pertumbuhan sekitar empat kali lipat. Sementara itu, Arab Saudi menyatakan peningkatan yang signifikan, dari USD 189 miliar menjadi USD 1.106 miliar, atau sekitar enam kali lipat dalam kurun waktu yang sama. Pertumbuhan ekonomi yang pesat ini mengindikasikan bahwa negara-negara tersebut kini berkontribusi besar terhadap perekonomian di kawasan OKI dan juga menjadi pemain kunci dalam dinamika perekonomian global (IMF, 2024).

Dalam hal ini, Arab Saudi dan Turki menyajikan dua wajah ekonomi yang berbeda tetapi sangat signifikan. Arab Saudi termasuk negara yang perkembangannya sangat dipengaruhi sumber daya minyak dan gas, yang berpotensi menghasilkan emisi karbon yang tinggi seiring meningkatnya produk domestik bruto (PDB). Di sisi lain, Turki dan Indonesia memiliki bentuk ekonomi yang lebih bervariasi dan berada pada fase transisi

energi yang berbeda, sehingga hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan emisi karbon mungkin tidak berjalan searah seperti halnya negara yang perekonomiannya memiliki ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Oleh karena itu, menganalisis ketiga negara ini memberikan wawasan empiris yang penting untuk memahami perbedaan dinamika hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan lingkungan dalam konteks negara anggota OKI (Shammre, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *CO₂ emissions* dan *economic growth* pada negara anggota Organisasi Kerja Sama Islam (OKI) selama periode 2000–2024. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan kajian ekonomi lingkungan, khususnya terkait hubungan antara aktivitas ekonomi dan emisi karbon dalam perspektif pembangunan berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi pemerintah dan pemangku kebijakan dalam merumuskan kebijakan pembangunan ekonomi yang tetap memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi pembangunan yang mampu menyeimbangkan antara pertumbuhan ekonomi, pengelolaan energi, serta upaya pengurangan emisi karbon guna mendukung pembangunan berkelanjutan di negara-negara anggota OKI.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan ekonometrika dengan metode **Vector Error Correction Model (VECM)** untuk menganalisis hubungan dinamis antara variabel emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi. Model VECM digunakan ketika variabel yang diteliti memiliki hubungan kointegrasi, sehingga memungkinkan analisis terhadap keseimbangan jangka panjang serta dinamika penyesuaian jangka pendek antarvariabel.

Sebelum melakukan estimasi model VECM, dilakukan beberapa tahapan pengujian, yaitu **uji stasioneritas** untuk memastikan bahwa data bersifat stasioner, **penentuan lag optimal** menggunakan kriteria informasi seperti Akaike Information Criterion (AIC) dan Schwarz Information Criterion (SIC), serta **uji kointegrasi Johansen** untuk mengetahui adanya hubungan jangka panjang antara variabel penelitian. Secara umum, model penelitian yang digunakan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$GDP_t = \alpha + \beta CO_{2t} + \epsilon_t$$

di mana:

- GDP_t = pertumbuhan ekonomi pada periode t
- CO_{2t} = emisi karbon dioksida pada periode t
- α = konstanta
- β = koefisien variabel independen
- ϵ_t = error term

Apabila terdapat hubungan kointegrasi antara variabel, maka model dilanjutkan dengan estimasi **Vector Error Correction Model (VECM)** yang dapat dituliskan dalam bentuk umum sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta X_{t-i} + \lambda ECT_{t-1} + \epsilon_t$$

di mana λECT_{t-1} merupakan **error correction term** yang menunjukkan kecepatan penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan **uji kausalitas Granger** untuk mengetahui arah hubungan kausalitas antara emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi.

Melalui model tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan jangka pendek, hubungan jangka panjang, serta arah kausalitas antara emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi pada negara anggota OKI yang menjadi objek penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Bagian ini akan menjabarkan temuan penelitian serta menginterpretasikan temuan penelitian untuk menjawab 3 rumusan masalah utama, yaitu mengenai hubungan jangka panjang, hubungan jangka pendek dan hubungan kausalitas antara *CO₂ emissions* dan *economic growth*.

Hubungan kausalitas antara *CO₂ emissions* dengan *economic growth*.

Tabel 3.1 Uji Granger Causality

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
-----------------	-----	-------------	-------

X does not Granger Cause Y	72	0.13631	0.7131
Y does not Granger Cause X		0.05213	0.8201

Berdasarkan uji kausalitas *Granger* dapat diketahui bahwa *CO₂ Emissions* tidak mempengaruhi *Economic Growth* dan *Economic Growth* tidak mempengaruhi *CO₂ Emissions*. Sehingga tidak terdapat hubungan kausalitas dan tidak ada hubungan satu arah antara *CO₂ Emissions* dan *Economic Growth*.

Hal ini dibuktikan dengan nilai probabilitas *CO₂ Emissions* terhadap *Economic Growth* sebesar ($0.7131 > 0,005$), dan nilai probabilitas *Economic Growth* terhadap *CO₂ Emissions* sebesar ($0.8201 > 0,005$). Hal ini berarti bahwa selama periode penelitian tinggi atau rendahnya *Economic Growth* tidak mempengaruhi *CO₂ Emissions*, dan sebaliknya tinggi atau rendahnya *CO₂ Emissions* tidak mempengaruhi *Economic Growth*.

Tidak adanya hubungan kausalitas maupun hubungan satu arah antara *CO₂ Emissions* terhadap *Economic Growth* maupun *Economic Growth* terhadap *CO₂ Emissions* disebabkan karena pemerintah dan dunia usaha ingin meningkatkan pertumbuhan ekonomi sekaligus ingin menurunkan tingkat *CO₂ Emission* secara bersamaan. Kondisi ini memungkinkan dengan teknologi dan peluang efisiensi ekonomi yang lebih besar, dan modal investasi yang tersedia berbarengan dengan peluang inovasi yang sangat luas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra, (2019) yang menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan kausalitas antara *CO₂ Emissions* terhadap *Economic Growth*.

Hubungan jangka pendek antara *CO₂ emissions* dengan *economic growth*.

Tabel 3.2 Uji VECM Jangka Pendek

Lag	Variabel	Koefisien	t-Tabel	t-Statistic	Keterangan
Lag 1	D(Y(-1),2)	-0.244792	1.99300	-1.93603	Tidak Signifikan
Lag 1	D(X(-1),2)	-0.787626	1.99300	-2.16655	Signifikan

Berdasarkan interpretasi hasil uji estimasi VECM dapat diketahui bahwa dalam jangka pendek variabel X (*CO₂ Emissions*) pada lag 1 berpengaruh secara signifikan dan positif terhadap variabel Y (*Economic Growth*) karena nilai *t-statistic* > nilai *t-tabel* yaitu $-2.16655 > 1.99300$.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmandani & Dewi, (2023) dan oleh Biatmoko, (2023) yang menyebutkan bahwa emisi karbon berpengaruh positif dan signifikan terhadap *CO₂ Emissions* terhadap *economic growth*.

Hubungan jangka panjang antara *CO₂ emissions* dengan *economic growth*.

Tabel 3.2 Uji VECM Jangka Panjang

Variabel	Koefisien	t-Tabel	t-Statistic	Keterangan
D(X(-1))	-6.292244	1.99300	-7.12112	Signifikan

Berdasarkan interpretasi hasil uji estimasi VECM dapat diketahui bahwa dalam jangka panjang variabel X (*CO₂ Emissions*) pada lag 1 berpengaruh secara signifikan dan positif terhadap variabel Y (*Economic Growth*) karena nilai *t-statistic* > nilai *t-tabel* yaitu $-7.12112 > 1.99300$.

Penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh IS et al., (2019) yang menyatakan bahwa emisi karbon berpengaruh positif dan signifikan terhadap *CO₂ Emissions* terhadap *economic growth*. Maka dapat disimpulkan bahwa H1 diterima, artinya variabel *CO₂ Emissions* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel *economic growth*.

Kesimpulan

Berdasarkan fokus penelitian yang tertera pada pendahuluan penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti mengenai analisis hubungan jangka panjang, hubungan jangka pendek, dan hubungan kausalitas antara *CO₂ Emissions* terhadap variabel *economic growth* mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian kausalitas *Granger* didapatkan bahwa *CO₂ Emissions* dengan *economic growth* tidak memiliki hubungan kausalitas maupun hubungan searah.
2. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode *VECM* dalam jangka pendek yang telah dilakukan menyatakan bahwa *CO₂ Emissions* memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap *economic growth* di negara anggota Organisasi Kerjasama Islam (OKI) tahun 2000-2024.
3. Berdasarkan hasil pengujian dengan metode *VECM* dalam jangka panjang yang telah dilakukan menyatakan bahwa *CO₂ Emissions* memiliki hubungan positif dan signifikan terhadap *economic growth* di negara anggota Organisasi Kerjasama Islam (OKI) tahun 2000-2024.

Daftar Pustaka

- Adrian, M. A. (2023). Analisis Pengaruh Aktivitas Ekonomi Terhadap Peningkatan Emisi Karbon: Studi Empiris Empat Negara ASEAN. *Jurnal Ekonomi Indonesia* •, 12, 187–202.
- Afafa, A. A. (2025). Pengaruh Emisi Karbon, Energi Terbarukan, Dan Subsidi Energi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Negara Anggota Organisasi Kerjasama Islam (OKI) Tahun 2019-2023.
- Ajija, S., Sari, D. W., Setianto, R., & Primanty, M. (2011). Cara Cerdas Menguasai Eviews (1st Ed.). PT. Salemba Empat.
- Anshori, M., & Iswati, S. (2009). Metodologi Penelitian Kuantitatif: Edisi 1. In *Pusat Prnerbitan Dan Percetakan UNAIR (AUP)*. Pusat Penerbitan Dan Percetakan Unair (AUP).
- Bagusi, A. T., & Prawoto, N. (2019). Analisis Regresi Dalam Penelitian Ekonomi Dan Bisnis : Dilengkapi Aplikasi SPSS Dan Eviews (1st Ed., Vol. 3). Rajawali Pers.
- Banday, U. J., & Aneja, R. (2019). Energy Consumption, Economic Growth And CO2 Emissions: Evidence From G7 Countries. *World Journal Of Science, Technology*

- And Sustainable Development*, 16(1), 22–39. <https://doi.org/10.1108/WJSTSD-01-2018-0007>
- Basuki, A. T., & Yuliadi, I. (2014). *Electronic Data Processing (SPSS 15 Dan Eviews 7)* (1st Ed.). Danisa Media.
- Darwanto, D., Woyanti, N., Budi, S. P., Sasana, H., & Ghozali, I. (2019). THE Damaging Growth: An Empiric Evidence Of Environmental Kuznets Curve In Indonesia. *International Journal Of Energy Economics And Policy*, 9(5), 339–345. <https://doi.org/10.32479/Ijeep.7816>
- Firmani, I. (2025). Kontribusi Energi Terbarukan Terhadap Pdb Melalui Emisi Karbon: Studi Pada Negara Oki Berpendapatan Menengah Atas. *Jurnal Ekonomi Syariah: Eksy E-ISSN*, 01(02), 3090–7772. <http://e-journal.stai-iu.ac.id/index.php/eksy>
- Ghazali, I. (2018). Aplikasi Analisis Multivariat Dengan Program IBM SPSS 25: XX (IX). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations By Econometric Models And Cross-Spectral Methods. *Econometrica (Journal Of The Econometric Society)*, 37(3), 424–438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts Of A North American Free Trade Agreement. *National Bureau Of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/W3914>
- Gunawan, J. (2017). Pengaruh Corporate Social Responsibility Dan Corporate Governance Terhadap Agresivitas Pajak. *Jurnal Akuntansi*, XXI(03), 425–436. <https://doi.org/10.24912/Ja.V21i3.246>
- Hardianti, T., & Mulyani, S. D. (2023). Pengaruh Carbon Emission Disclosure Dan Ukuran Perusahaan Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Kinerja Lingkungan Sebagai Variabel Moderasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(9), 275–291. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.7951766>
- Hildawati, Suhirman, L., Husnita, L., Mardikawati, B., Isnaini, S., Wakhyudin, Setiawan, H., Hadiyat, Y., Sroyer, A. M., & Saktisyahputra. (2024). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kuantitatif & Aplikasi Pengolahan Analisa Data Statistik* (Efitra, Ed.). PT. Sonpedia Publishing Indonesia. www.buku.sonpedia.com
- Hitz, S., & Smith, J. (2004). Estimating Global Impacts From Climate Change. *Global Environmental Change*, 14(3), 201–218.
- Ismanto, H., & Pebruary, S. (2021). *Aplikasi SPSS Dan Eviews Dalam Analisis Data Penelitian: XVI* (1st Ed.). Sleman : Deepublish.

- Kahia, M., Jebli, M. Ben, & Belloumi, M. (2019). Analysis Of The Impact Of Renewable Energy Consumption And Economic Growth On Carbon Dioxide Emissions In 12 MENA Countries. *Clean Technologies And Environmental Policy*, 21(4), 871–885. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01676-2>
- Kartiasih, F., & Setiawan, A. (2020). Aplikasi Error Correction Mechanism Dalam Analisis Dampak Pertumbuhan Ekonomi, Konsumsi Energi Dan Perdagangan Internasional Terhadap Emisi Co2 Di Indonesia. *Media Statistika*, 13(1), 104–115. <https://doi.org/10.14710/medstat.13.1.104-115>
- Kuznets, S. (1955). *Economic Growth And Income Inequality: XLV*. The American Economic Review.
- Lesmana, I., Astuty, S., & Jamil, Muh. (2024). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Foreign Direct Investment Dan Konsumsi Energi Terhadap Kualitas Lingkungan Di Indonesia : Ditinjau Dari Emisi Karbondioksida (CO2). *Jurnal EMT KITA*, 8(3), 1205–1214. <https://doi.org/10.35870/emt.v8i3.2905>
- Mahendra, Y. I., Marselina, Wahyudi, H., & Ciptawati, U. (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>
- Mankiw, G. (2002). *Pengantar Ekonomi Makro* (G. Mankiw, Ed.; Vol. 2). SALEMBA 4., 2014.
- Muhammad, B., & Khan, S. (2019). Effect Of Bilateral FDI, Energy Consumption, CO2 Emission And Capital On Economic Growth Of Asia Countries. In *Energy Reports* (Vol. 5, Pp. 1305–1315). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.09.004>
- Ningtyas, N., Andriyani, N., & Nuraini, C. (2018). Analysis Of The Effect Of Co2 Emissions, Hydropower, Renewable Energy, And Tourist Arrivals On Indonesia's Economic Growth 1992-2022. *JURNAL AKUNTANSI DAN EKONOMI*, 9. <https://doi.org/10.29407>
- Nugroho, A. S., & Haritanto, W. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif Dengan Pendekatan Statistika : Teori, Implementasi, Dan Praktik Dengan SPSS: VIII* (1st Ed.). CV Andi Offset.
- Nurseha, S. S., Kamelia, E. A., Suri, V. P., & Fikri, M. A. (2024). Urgensi Transisi Green Economy Oleh Generasi Muda Terhadap Pengaruh Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ekonomi, Manajemen Dan Akuntansi*. <http://jurnal.kolibi.org/index.php/neraca>
- Panayotou, T. (1993). *Empirical Tests And Policy Analysis Of Environmental Degradation At Different Stages Of Economic Development*. International Labour Office.

- Putra, S. N. (2019). Analisis Hubungan Kausalitas Penggunaan Energi, Pertumbuhan Ekonomi Dan Emisi Lingkungan Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 1, 49–8.
- Putri, S., & Cahyono, H. (2022). Pengaruh Variabel Pembangunan Berkelanjutan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di. *Independent: Journal Of Economics*, 2(3), 26–41. <https://doi.org/10.26740/Independent.V2i3.51116>
- Rahmandani, N., & Dewi, E. P. (2023). Pengaruh Energi Terbarukan, Emisi Karbon, Dan Foreign Direct Investment Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Negara Anggota OKI. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 01, 405–417. <https://doi.org/10.29040/Jiei.V9i1.6962>
- Saidi, K., & Omri, A. (2020). The Impact Of Renewable Energy On Carbon Emissions And Economic Growth In 15 Major Renewable Energy-Consuming Countries. *Environmental Research*, 186.
- Santi, R., & Sasana, H. (2020). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Penduduk, Foreign Direct Investment (Fdi), Energy Use/Consumption Dan Krisis Ekonomi Terhadap Kualitas Lingkungan Ditinjau Dari Tingkat Carbon Footprint Di Asean 8. *Diponegoro Journal Of Economics*, 10(2). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jme>
- Shammre, A. Al. (2024). Investigating The Impact Of Energy Consumption And Economic Activities On CO2 Emissions From Transport In Saudi Arabia. *Energies*, 17(17). <https://doi.org/10.3390/en17174448>
- Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). Dasar Metodologi Penelitian. In *Dasar Metodologi Penelitian*. Literasi Media Publishing.
- Soedomo, M. (1999). *Pencemaran Udara (Kumpulan Karya Ilmiah): Xviii* (M. Soedomo, Ed.). Bandung : ITB.
- Stern, D. I. (2014). *The Environmental Kuznets Curve: A Primer*.
- Subekti, M. P. (2024). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Foreign Direct Investment (FDI) Dan Luas Kawasan Hutan Terhadap Emisi Gas Rumah Kaca CO2 Di 5 Negara ASEAN Tahun 1990 - 2020.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.
- Sukirno, S. (2010). *Makroekonomi Teori Pengantar Edisi Ketiga / Sadono Sukirno* (3rd Ed.). Jakarta : Rajawali Pers.
- Syahrir, S., & Prastowo. (2024). Analisis Hubungan Antara Emisi CO2, Konsumsi Energi Hydroelectricity Dan Produk Domestik Bruto Di Empat Negara ASEAN. *Jurnal Kebijakan Ekonomi Dan Keuangan*, 2(2), 135–142. <https://doi.org/10.20885/jkek.Vol2.Iss2.Art3>

- Thahirah, U., & Adam, M. (2022). Model Panel Green Economy Dalam Rangka Pencapaian Pertumbuhan Ekonomi Berkelanjutan Pada 21 Negara Anggota Oki. *Jurnal Muara Ilmu Ekonomi Dan Bisnis*, 6(1), 73. <https://doi.org/10.24912/Jmieb.V6i1.12709>
- Tol, Richard. S. J. (2024). A Meta-Analysis Of The Total Economic Impact Of Climate Change. *Energi Policy, Elsevier*, 185.
- Wibowo, M. G. (2020). Good Public Governance In Islamic Perspective: An Analysis On The World Governance Indicator In OIC Member Countries. *Journal of Islamic Economics, Finance, And Banking*, 3(1), 5165. <https://doi.org/10.12928/Ijiefb.V3i2.1718>
- Widarjono, A. (2017). *Ekonometrika: Pengantar Dan Aplikasinya: XIII* (A. Widarjono, Ed.; 3rd Ed.). Ekonosia.
- Widyawati, R. F., Hariani, E., Ginting, A. L., & Nainggolan, E. (2021). Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Populasi Penduduk Kota, Keterbukaan Perdagangan Internasional Terhadap Emisi Karbondioksida (Co₂) Di Negara Asean. *Jambura Agribusiness Journal*, 3.
- Zuhri, S., Adrian, M. A., & Nadhifah, N. A. (2025). Exploring the Relationship between Economic Activity, Population, and Energy Consumption on Environmental Degradation in 10 OIC Countries. *Indonesian Journal of Islamic Economics Research*, 7(1). <https://doi.org/10.18326/ijier.v7i1.4921>