



Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Jumlah Industri, Penanaman Modal Asing Dan Kemiskinan Terhadap Emisi Co2 Di Indonesia

Analysis of the Effect of Economic Growth, Number of Industries, Foreign Investment and Poverty on Co2 Emissions in Indonesia

**Kasman Karimi^{1*}, Fiza Zainur Putri², Mukhlizul Hamdi³, Bakaruddin⁴,
Norra Isnasia Rahayu⁵**

¹²³Universitas Bung Hatta, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Padang

⁴⁵Universitas Muhammadiyah Riau, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Pekanbaru

Email: *kasman_karimi@yahoo.com

Article Info

Article history:

Received: 16 November 2022

Accepted: 14 Desember 2022

Published: 20 Desember 2022

Keywords:

GDP; ECM; FDI

DOI:

[10.37859/jae.v12i2.4302](https://doi.org/10.37859/jae.v12i2.4302)

JEL Classification:

Abstrak

Emisi CO₂ merupakan masalah serius yang berdampak terhadap lingkungan secara langsung. Oleh sebab itu, Makalah ini bertujuan untuk melihat pengaruh jangka pendek maupun jangka panjang pada variabel pertumbuhan ekonomi (GDP), jumlah industri (JI), penanaman modal asing (FDI) dan kemiskinan (KM) terhadap emisi CO₂ di Indonesia. Penelitian ini memakai analisis Metode Error Correction Model (ECM) pada periode tahun 1995 sampai 2019. Hasil empiris menunjukkan bahwa variabel GDP, JI dan FDI berpengaruh signifikan terhadap Emisi CO₂ sedangkan variabel kemiskinan tidak berpengaruh signifikan terhadap Emisi CO₂ baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang pada tahun 1995- 2019 di Indonesia.

CO₂ emission is a serious problem that has a direct impact on the environment. Therefore, this paper aims to examine the short-term and long-term effects on the variables of economic growth (GDP), number of industries (JI), foreign investment (FDI) and poverty (KM) on CO₂ emissions in Indonesia. This study uses an analysis of the Error Correction Model (ECM) method in the period 1995 to 2019. The empirical results show that the GDP, JI and FDI variables have a significant effect on CO₂ emissions while the KM variable has no significant effect on CO₂ emissions in both the short and long term in 1995-2019 in Indonesia.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki banyak sumber daya alam. Selain itu, Indonesia adalah negara yang rentan terhadap bencana alam. Kegiatan Pusat Eksplorasi Kursi menyatakan bahwa populasi Indonesia adalah yang terbesar keempat di dunia pada tahun 2020, yang mencapai 274 juta orang. Hal ini menghasilkan angka isu tambahan, seperti dimasukkannya degradasi lingkungan sebagai salah satu dari sepuluh ancaman terhadap kemanusiaan oleh Panel Ancaman Tingkat Tinggi PBB, Tantangan dan Perubahan, pada tahun 2004. Menurut Laporan Risiko Dunia yang diterbitkan pada tahun 2012 oleh The Nature Conservancy (TNC), United Nations University Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS), dan German Alliance for Development Works (Alliance), kerusakan lingkungan merupakan salah satu faktor penting yang menentukan apakah suatu wilayah berisiko tinggi atau rendah untuk bencana.

Salah satu jenis emisi gas rumah kaca adalah emisi karbon dioksida (CO₂), menurut Basyiran (2016). Pemanasan global dapat disebabkan sebagian oleh CO₂. Kelangsungan hidup manusia akan menderita akibat meningkatnya emisi CO₂ di masa depan. Di bidang ekonomi, hal itu akan menghambat pertumbuhan dan pembangunan bangsa yang berkelanjutan.

Arsyad (2010) mengatakan bahwa perubahan kondisi lingkungan dapat mempersulit pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, sehingga setiap orang perlu memperhatikannya. Isu lingkungan, khususnya peningkatan emisi CO₂, dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi dan pembangunan ekonomi dapat tidak pernah dapat dipisahkan karena pertumbuhan ekonomi akan memperlancar pembangunan ekonomi sedangkan pembangunan ekonomi akan mendorong pertumbuhan ekonomi.

Menurut Aye & Edoja (2017), hal ini menunjukkan bahwa peningkatan emisi CO₂ dipengaruhi oleh ekspansi ekonomi, khususnya di negara-negara berkembang. Selain itu, temuan jangka panjang dari penelitian Farhani & Rejeb (2012) menunjukkan adanya hubungan satu arah korelasi antara ekspansi ekonomi dan emisi CO₂.

Menurut Hayami dan Godo (2006), mereka menyimpulkan bahwa negara berkembang industri mengalami degradasi lingkungan yang lebih besar. Di negara berkembang, polusi pabrik memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Pertumbuhan sektor industri merupakan prioritas utama rencana pembangunan negara berkembang (NSB). Hal ini karena sektor industri dianggap sebagai sektor yang paling penting, mampu mendukung pertumbuhan sektor lain seperti sektor pertanian dan jasa.

Selain itu, salah satu penyumbang asap pabrik, CO₂, dan emisi dari peralatan listrik terbesar adalah sektor industri. Salah satu negara dengan jumlah industri yang terus berkembang setiap tahunnya adalah Indonesia. penyumbang terbesar bagi perekonomian negara, menyumbang lebih dari 20%. Indonesia adalah salah satu penghasil emisi gas rumah kaca terbesar berkat angka ini. Menurut Was'an (2012), ekspansi industrialisasi besar-besaran berfokus pada perluasan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja. Menurut Menurut Panayotou (1993) dalam Hutabarat (2010), suatu lingkungan akan mengalami degradasi (penurunan) ketika struktur ekonomi bergeser dari sektor pertanian ke sektor industri, dari desa ke kota. akibat meningkatnya sektor industri.

Sementara liberalisasi perdagangan dan investasi asing langsung (FDI) merupakan mesin penting bagi pertumbuhan ekonomi yang meningkat seiring dengan arus globalisasi ekonomi, tingkat polusi di suatu negara terkait erat dengan pertumbuhan ekonomi. Salah satu jenis investasi yang dikenal sebagai FDI berperan bagian penting dalam pembangunan. Modal swasta dan modal negara adalah dua jenis modal asing yang dapat masuk ke suatu negara. Baik investasi langsung maupun tidak langsung dapat dilakukan oleh modal asing swasta (Jhingan, 2002). Sejauh mana pembangunan berdampak negatif terhadap pengendalian

lingkungan akan ditentukan oleh peraturan lingkungan, yang kemudian akan berdampak pada arah perdagangan antar negara.

Ketika memanfaatkan FDI untuk mendorong produksi yang lebih bersih dan mengurangi emisi polutan, sangat penting untuk menentukan dampak FDI terhadap emisi CO₂. Efek langsung dari investasi asing langsung (FDI) terhadap emisi CO₂ telah menjadi subyek dari banyak penelitian. Namun, sedikit penelitian telah dilakukan tentang dampak limpahan FDI terhadap emisi CO₂ terkait pertumbuhan ekonomi. Konsentrasi CO₂ dapat meningkat secara langsung sebagai konsekuensi langsung dari FDI. Di sisi lain, efek limpahan FDI terhadap pertumbuhan ekonomi menunjukkan bahwa FDI dapat menurunkan tingkat CO₂. Hipotesis surga polusi dan halo polusi diperkuat karena efek total FDI pada kebocoran CO₂ dengan lancar bergeser dari positif ke negatif dengan peningkatan arus masuk FDI. Selain itu, ada dua rezim transisi dalam hubungan antara FDI dan emisi CO₂; transisi terjadi ketika FDI mencapai 24.340 (Qichang Xie, 2019: 1).

Tekanan ekstrem terhadap lingkungan seringkali dipicu oleh kemiskinan. Karena kemiskinan dan lingkungan merupakan dua fenomena penting yang sulit dipisahkan, pembahasan keduanya menjadi topik yang sedang berlangsung. Menurut penelitian Nikijulw (2017), terdapat korelasi positif antara kemiskinan dan kerusakan lingkungan. Faktanya, keduanya memiliki hubungan sebab-akibat derajat polinomial, dengan kemiskinan terjadi pada derajat pertama akibat kerusakan lingkungan dan kerusakan lingkungan terjadi pada derajat kedua akibat kemiskinan. Kemiskinan muncul pada tingkat polinomial berikutnya sebagai akibat kerusakan lingkungan yang dibawa oleh kerusakan lingkungan sebelumnya.

Mengingat klarifikasi sebelumnya, para ahli berharap untuk melihat dampak Perkembangan Keuangan, Jumlah Bisnis, Unfamiliar Venture (PMA), dan kemelatan terhadap CO₂ Discharges di Indonesia untuk periode 1995-2019 menggunakan pemeriksaan Blunder Amendment Model (ECM). Selain itu, makalah ini disusun sebagai berikut: Data dijelaskan dalam Bagian 2, model dan metodologi disajikan dalam Bagian 3, hasil empiris dalam Bagian 4, dan kesimpulan disajikan dalam Bagian 5.

METODE PENELITIAN

Riset ini memakai pendekatan Error Correction Model (ECM) buat analisis informasi. Bagi Imanudin (2007), ECM ialah model analisis dinamis yang menarangkan dampak jangka panjang serta pendek dari pergantian variabel independen terhadap variabel dependen.

Variabel GDP, JI, FDI, serta Kilometer dirumuskan dalam wujud logaritma saat sebelum sesi analisis, sehingga menciptakan LGDP, LJI, LFDI, serta LKM. Langkah dini yang wajib dicoba merupakan menunjukkan data senantiasa. Satuan Dickey-Fuller uji pangkal, pula diketahui selaku uji ADF, digunakan dalam uji informasi stasioner. Langkah berikutnya merupakan menyamakan nilai t- statistik dengan nilai kritisnya. Sesuatu variabel dikatakan stasioner bila nilai t- statistik lebih besar dari nilai kritis. Kami melanjutkan dengan uji tingkatan integrasi bila terdapat variabel yang kandas dalam uji pangkal unit. Tata cara yang kami pakai buat uji ini sangat mirip dengan uji pangkal unit. Tetapi, kami wajib mengganti tingkat, perbandingan awal ataupun perbandingan kedua, opsi.

Langkah berikutnya merupakan memandang terlepas tidaknya tiap- tiap kointegrasi. Uji Johansen digunakan buat uji kointegrasi pada riset ini. Buat melaksanakan pengujian ini, nilai statistik jejak dibanding dengan nilai kritis pada tingkatan keyakinan 5% ataupun 10%. Variabel- variabel ini dikira terkointegrasi bila nilai statistik jejak lebih besar dari nilai kritis. Bila variabel terkointegrasi, ini menampilkan kalau mereka mempunyai ikatan jangka Panjang (ataupun penyeimbang).

Tidak hanya itu, tata cara *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) yang digunakan dalam tata cara Engle-Granger ECM bisa digunakan buat merendahkan model koreksi kesalahan (ECM). Berikut ini merupakan garis besar universal tata cara ECM jangka pendek:

$$DY_t = \beta_0 + \beta_1 DX_t + \beta_2 ECT + \varepsilon_t$$

Dimana: Y = Dependent variable

X = Independent variable

$$DY_t = Y_t - Y_{t-1}$$

$$DX_t = X_t - X_{t-1}$$

$$ECT = Y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 X_{t-1}$$

Kemudian diformulasikan dalam variabel penelitian menjadi:

$$DCO2_t = \beta_0 + \beta_1 DLGDP_t + \beta_2 DLJI_t + \beta_3 DLFDI_t + \beta_4 DLKM_t + \beta_5 ECT + \varepsilon_t$$

Sedangkan estimasi dalam jangka panjang:

$$LCO2_t = \beta_0 + \beta_1 LGDP_t + \beta_2 LJI_t + \beta_3 LFDI_t + \beta_4 LKM_t + \varepsilon_t$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Validitas dan Reliabilitas.

Dari hasil olahan data menggunakan evIEWS 8, hasil uji unit *root test* ditemukan bahwa:

Tabel 1. Hasil Uji Akar Reliabilitas

Variabel	Nilai t-statistik	MacKinnon (Critical value)		
		1%	5%	10%
LCO2	1.025425	3.737853	2.991878	2.635542
LGDP	0.156141	3.737853	2.991878	2.635542
LJI	0.149536	3.737853	2.991878	2.635542
LFDI	1.487570	3.737853	2.991878	2.635542
LKM	0.851098	3.737853	2.991878	2.635542

Sumber: Data diolah

Berdasarkan tampilan yang disajikan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan derajat kepercayaan 1%, 5% dan 10% variabel LCO2, LGDP, LJI, LFDI, dan LKM belum stasioner pada tingkat levelnya, sehingga perlu dilakukan uji derajat integrasi dengan *First Difference*.

Tabel 2. Hasil Uji Derajat Integrasi pada *First Difference*

Variabel	Nilai t-statistik	MacKinnon (Critical value)		
		1%	5%	10%
LCO2	3.632118	3.752946	2.998064	2.638752
LGDP	4.106802	3.752946	2.998064	2.638752
LJI	3.744827	3.752946	2.998064	2.638752
LFDI	4.646379	3.752946	2.998064	2.638752
LKM	3.407414	3.752946	2.998064	2.638752

Sumber: Data diolah

Berdasarkan tampilan di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan derajat kepercayaan 5% dan 10%, variabel LCO2, LGDP, LJI, LFDI, dan LKM, sudah stasioner pada tingkat perbedaan pertamanya, atau I(1). Dengan demikian, mengikuti teori terkait, dapat dilakukan uji kointegrasi untuk melihat kemungkinan hubungan jangka panjang dari model $LCO2 = f(LGDP, LJI, LFDI, LKM)$.

Johansen Cointegration Test				
Date: 12/21/20 Time: 21:19				
Sample (adjusted): 1998 2019				
Included observations: 22 after adjustments				
Trend assumption: Linear deterministic trend				
Series: BLCO2 BLGDP BLJI BLFDI BLKM				
Lags interval (in first differences): 1 to 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.846442	104.0159	69.81889	0.0000
At most 1 *	0.741159	62.79493	47.85613	0.0011
At most 2 *	0.560347	33.06099	29.79707	0.0203
At most 3	0.436484	14.98206	15.49471	0.0596
At most 4	0.101873	2.363760	3.841466	0.1242
Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**Mackinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Sumber: Data diolah

Pada hasil di atas, bandingkan nilai *Trace Statistic* dengan nilai kritis pada tingkatan kepercayaan 5%. Nyatanya nilai *Trace Statistic*-nya (104.0159) lebih besar dibandingkan nilai kritis tingkatan kepercayaan 5% (69.81889), sehingga bisa disimpulkan kalau kelima variabel LCO2, LGDP, LJI, LFDI, serta LKM silih berkointegrasi. Serta pula bisa dibuktikan pada baris awal pada Foto yang berisi tulisan: *Trace test indicates 3 cointegration eqn (s) at the 0.05 tingkat*, yang melaporkan terdapat kointegrasi pada tingkatan kepercayaan 5%. Setelah melihat variabel yang diteliti memiliki *kointegrasi* maka dilakukan dengan pemodelan ECM.

Setelah melihat variabel yang diteliti memiliki kointegrasi maka dilakukan dengan pemodelan ECM.

Dependent Variable: DLCO2				
Method: Least Squares				
Date: 12/21/20 Time: 14:47				
Sample (adjusted): 1996 2018				
Included observations: 23 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009283	0.003024	3.069956	0.0069
DLGDP	0.108084	0.020149	5.364187	0.0001
DLJI	-0.096888	0.033657	-2.878689	0.0104
DLFDI	-0.039056	0.016332	-2.391289	0.0286
DLKM	-0.003713	0.024540	-0.151296	0.8815
ECT	-0.382439	0.111314	-3.435666	0.0032
R-squared	0.683237	Mean dependent var	0.019468	
Adjusted R-squared	0.590071	S.D. dependent var	0.017440	
S.E. of regression	0.011166	Akaike info criterion	-5.932382	
Sum squared resid	0.002120	Schwarz criterion	-5.636166	
Log likelihood	74.22239	Hannan-Quinn criter.	-5.857884	
F-statistic	7.333568	Durbin-Watson stat	1.864245	
Prob(F-statistic)	0.000792			

Sumber: data diolah

Berdasarkan persamaan yang telah dibuat dan diregresikan didapatkan hasil sebagai berikut:

$$DCO2_t = \beta_0 + \beta_1 DLGDP_t + \beta_2 DLJI_t + \beta_3 DLFDI_t + \beta_4 DLKM_t + \beta_5 ECT + \varepsilon_t$$

$$DCO2_t = 0.009283 + 0.108084DLGDP_t - 0.096888DLJI_t - 0.039056DLFDI_t - 0.003713DLKM_t - 0.382439ECT + \varepsilon_t$$

$$R^2 = 0.590071$$

$$d = 1.864245$$

Koefisien kesalahan ketidakseimbangan ECT secara statistik signifikan berarti model spesifikasi ECM yang digunakan dalam penelitian ini valid. Nilai ECT sebesar -0.382439 mempunyai arti bahwa apabila ada ketidakseimbangan pada masa lalu sebesar 1 persen, maka

Emisi CO₂ akan menyesuaikan diri dengan menurun sebesar 0.382439 persen. Atau apabila ada ketidakseimbangan pada masa lalu sebesar 100 persen, maka Emisi CO₂ akan menyesuaikan diri dengan menurun sebesar 38.24 persen. Dengan demikian dapat diinterpretasikan bahwa Emisi CO₂ membutuhkan kurang lebih 1 (100 persen: 38.24 persen) tahun untuk mencapai keseimbangan penuh (100 persen) perubahan Emisi CO₂.

Dari hasil uji F dapat dilihat nilai Prob(F-statistic) sebesar 0.000792 yang menunjukkan bahwa secara bersama-sama variabel independen (GDP, JI, FDI dan KM) mempunyai pengaruh terhadap variabel dependen (CO₂). Nilai R² dari regresi diatas menunjukkan angka 59% yang berarti bahwa 59% dari variasi fluktuasi CO₂ dapat dijelaskan oleh himpunan variabel bebasnya sedangkan sisanya sekitar 41% fluktuasi CO₂ dipengaruhi oleh variabel-variabel lainnya yang tidak dimasukkan dalam analisa ini.

Berdasarkan hasil regresi diketahui bahwa variabel independen yaitu DLGDP, DLJI dan DLFDI berpengaruh secara signifikan terhadap DLCO₂ sedangkan variabel DLKM tidak berpengaruh signifikan terhadap DLCO₂ pada jangka pendek. Dimana setiap perubahan 10% pada perubahan DLGDP akan menyebabkan perubahan sebesar 1.08% pada DLCO₂. Setiap perubahan 10% pada perubahan DLJI akan menyebabkan penurunan sebesar 0.96% pada DLCO₂. Dan setiap perubahan 10% pada perubahan DLFDI akan menyebabkan penurunan sebesar 0.39% pada DLCO₂. Dalam jangka pendek variabel GDP mempunyai koefisien positif terhadap CO₂ artinya ketika terjadi kenaikan pada GDP Maka akan menaikkan CO₂, hal ini juga didukung oleh Aziz (2020), dan penemuan Kartiasih & Setiawan (2020). Variabel JI mempunyai koefisien negative terhadap CO₂ artinya ketika terjadi kenaikan pada JI maka akan terjadi penurunan terhadap CO₂. Sedangkan untuk variabel FDI mempunyai koefisien negative terhadap CO₂ artinya apabila terjadi kenaikan pada FDI maka akan menaikkan CO₂, hasil ini juga sesuai dengan temuan Zhang and Zhou (2016).

Koefisien jangka panjang di peroleh dengan mengestimasi persamaan jangka panjang sebagai berikut:

Dependent Variable: LCO2
Method: Least Squares
Date: 12/21/20 Time: 14:42
Sample: 1995 2019
Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.446309	1.119154	7.547050	0.0000
LGDP	0.214078	0.014597	14.66626	0.0000
LJI	0.099564	0.041006	2.428047	0.0247
LFDI	-0.086237	0.016067	-5.367279	0.0000
LKM	0.024123	0.053632	0.449783	0.6577
R-squared	0.978887	Mean dependent var	10.30950	
Adjusted R-squared	0.974664	S.D. dependent var	0.159537	
S.E. of regression	0.025394	Akaike info criterion	-4.331754	
Sum squared resid	0.012897	Schwarz criterion	-4.087979	
Log likelihood	59.14693	Hannan-Quinn criter.	-4.264141	
F-statistic	231.8163	Durbin-Watson stat	1.158396	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Sumber: Data diolah

Berdasarkan olahan data diatas dapat kita peroleh persamaan sebagai berikut:

$$LCO2_t = \beta_0 + \beta_1 LGDP_t + \beta_2 LJI_t + \beta_3 LFDI_t + \beta_4 LKM_t + \varepsilon_t$$

$$LCO2_t = 8.446309 + 0.214078 LGDP_t + 0.099564 LJI_t - 0.086237 LFDI_t + 0.0241223 LKM_t + \varepsilon_t$$

$$R^2 = 0.974664$$

$$d = 1.158396$$

Bisa disimpulkan kalau variabel GDP serta jumlah industri mempunyai ikatan jangka panjang yang signifikan serta positif dengan emisi CO₂ di Indonesia, dan FDI mempunyai ikatan jangka panjang yang signifikan serta negatif dengan emisi CO₂. Perihal ini didasarkan

pada informasi koefisien jangka panjang yang sudah diolah yang diturunkan dari persamaan ECM yang baru saja disajikan. Sebaliknya kemiskinan berkorelasi positif dengan emisi CO₂ namun tidak mempengaruhi signifikan. LCO₂ hendak berganti sebesar 2,14 persen buat tiap 10 persen pergantian LGDP, sebesar 0,99 persen buat tiap 10 persen pergantian LJI, serta sebesar 0,86 persen buat tiap 10 persen pergantian LFDI.

SIMPULAN

Riset ini menganalisis ikatan jangka pendek serta jangka panjang antara PDB, JI, FDI, serta emisi Kilometer serta CO₂. Tata cara ECM digunakan buat analisis ini dari tahun 1995 sampai 2019. Hasil menampilkan: Bagi model ini, GDP, JI, FDI, serta Kilometer seluruhnya mempunyai akibat yang signifikan terhadap emisi CO₂ bila digabungkan. Secara individual disimpulkan kalau variabel GDP, JI, serta FDI mempunyai akibat yang signifikan terhadap emisi CO₂ dalam jangka pendek serta panjang, sebaliknya variabel Kilometer tidak. tidak berakibat signifikan terhadap emisi CO₂ dalam jangka pendek serta panjang di Indonesia dari tahun 1995 sampai 2019.

SARAN

Kajian selanjutnya sebaiknya menggunakan metode *Error Correction Model* (ECM) dengan memperhitungkan faktor penentu potensi emisi CO₂ lainnya seperti konsumsi energi, jumlah penduduk, kontribusi sektor industri, dan investasi modal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, L. (2010). *Ekonomi Pembangunan Edisi Ke-5*. Yogyakarta: Upp Stim Ykpn.
- Aye, G. C., & Edoja, P. E. (2017). Effect of economic growth on CO₂ emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. *Cogent Economics and Finance*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1379239>
- Aziz, D. A. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Peningkatan Emisi Karbon Co₂ Di Indonesia.
- Basyiran, T. B. (2016). Penduduk Terhadap Emisi Gas Rumah Kaca Pembangkit Listrik di Indonesia. 2, 1–54.
- Farhani, S., & Rejeb, J. Ben. (2012). Energy consumption, economic growth and CO₂ emissions: Evidence from panel data for MENA region. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2(2), 71–81.
- Hayami, Y. a. (2005). *Development Economic from The Poverty To The Wealth of Nation*. New York: Oxford University Press.
- Hutabarat, L. (2010). Pengaruh PDB Sektor Industri terhadap Kualitas Lingkungan Ditinjau dari Emisi Sulfur dan CO₂ di Lima Negara Anggota ASEAN Periode 1980-2000. Skripsi: Universitas Diponegoro.
- Jhingan, M. L. (2006). *The Economics of Development and Planning*. In Vrinda Publications (p) LTD.
- 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>
- Nikijuluw, V. P. (2017). Kemiskinan Dan Kerusakan Lingkungan. *Suara Pembaharuan* (26 Maret 2007).
- Was'an, G. H. (2012). *Dampak Pertumbuhan Ekonomi di Sektor Pertanian dan Industri Terhadap Degradasi Lingkungan*. Bogor : Institute Pertanian Bogor.
- Xie, Q., Wang, X., & Cong, X. (2019). How does foreign direct investment affect CO₂ emissions in emerging countries? New findings from a nonlinear panel analysis. *Journal*

of Cleaner Production, 119422. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119422>
Zhang, C., & Zhou, X. (2016). Does foreign direct investment lead to lower CO2 emissions? Evidence from a regional analysis in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 943–951. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.226>