



---

## ANALISIS KETIMPANGAN PENDAPATAN TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP DI INDONESIA

Aaqilla Shafa Adelia<sup>1)</sup>, Suryanto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

<sup>2)</sup>Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Corresponding author: aqillashafa4@gmail.com

---

### ABSTRAK

Pergeseran arah pembangunan ekonomi dari sektor pertanian ke sektor industri di Indonesia berdampak pada kualitas lingkungan hidup. Peningkatan aktivitas ekonomi yang terkonsentrasi pada sektor industri menyebabkan percepatan pertumbuhan ekonomi, namun juga mengakibatkan peningkatan penggunaan sumber daya dalam proses produksi. Masalah seperti ketimpangan pendapatan, tingginya kepadatan penduduk, dan proses industrialisasi juga turut berkontribusi terhadap penurunan kualitas lingkungan. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi, ketimpangan pendapatan, kepadatan penduduk, dan industrialisasi terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif menggunakan data sekunder dan analisis yang dilakukan menggunakan metode regresi panel dengan menggabungkan data *cross-section* dari 34 Provinsi di Indonesia dan data *time-series* dari tahun 2015 hingga 2020. Model terbaik yang dihasilkan adalah Model Random Effect. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi, ketimpangan pendapatan, dan kepadatan penduduk memiliki pengaruh signifikan dan berdampak negatif terhadap kualitas lingkungan, sementara industrialisasi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup.

**Kata Kunci:** Kualitas Lingkungan, Pertumbuhan Ekonomi, Ketimpangan Pendapatan, Kepadatan Penduduk, Industrialisasi

**JEL Klasifikasi:** Q56, O47, D31, J11, L52

This is an open-access article under the [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



---

### 1. PENDAHULUAN

Isu lingkungan di negara-negara berkembang seringkali tidak diberikan perhatian yang memadai (Masron dan Subramaniam, 2019) dalam Ridena, (2020). Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang hampir setiap tahunnya memiliki permasalahan lingkungan yang disebabkan karena limbah industri, banjir, kerusakan hutan, sampah, pencemaran udara, pencemaran ekosistem laut, pencemaran tanah, dan lainnya. Padahal aspek lingkungan memegang peranan krusial dalam upaya mencapai pembangunan berkelanjutan.

Pergeseran arah pembangunan ekonomi dari sektor pertanian ke sektor industri yang menyebabkan pesatnya pertumbuhan ekonomi akibat dari tingginya aktivitas perekonomian suatu negara (Pertiwi *et al.*, 2021). Kemunculan pertumbuhan ekonomi yang cepat membawa pengaruh positif dan negatif bagi suatu negara.

Menurut Suparmoko (2014) dalam Fadhillah, (2020) semakin cepat pertumbuhan ekonomi akan berdampak pada menurunnya ketersediaan Sumber Daya Alam (SDA) di bumi. Menurut Alola *et al.*, (2023) peningkatan pertumbuhan ekonomi (PDB) berdampak pada menurunnya kualitas lingkungan. Adanya hubungan positif antara pertumbuhan ekonomi dengan emisi CO<sub>2</sub>, yang pada gilirannya menurunkan kualitas lingkungan (Huo & Peng 2023).

Hasil temuan tersebut berbeda dengan Hao *et al.*, (2018) pertumbuhan ekonomi justru memperbaiki kualitas lingkungan. Acheampong *et al.*, (2021) pertumbuhan ekonomi yang tinggi sangat memungkinkan bagi suatu wilayah atau negara untuk menggunakan energi terbarukan yang dapat mengurangi emisi CO<sub>2</sub>.

Tingginya perekonomian suatu negara yang pendistribusiannya tidak merata dapat menyebabkan ketimpangan pendapatan. Adapun konsekuensi yang terjadi jika angka ketimpangan pendapatan pada suatu negara sangat tinggi, akan menimbulkan degradasi lingkungan. (Oanh & Ha, 2023). Padahal distribusi pendapatan yang merata akan meminimalisir tingkat degradasi lingkungan (Ridena, 2020), hal yang sama juga disampaikan oleh Baek & Gweisah (2013) semakin besar ketimpangan pendapatan, maka kondisi lingkungan akan semakin memburuk.

Berbeda dengan paragraf sebelumnya Chen *et al.*, (2020) menyatakan dalam penelitiannya bahwa ketimpangan pendapatan tidak mempunyai dampak yang signifikan terhadap kualitas lingkungan. Guo *et al.*, (2020) ketimpangan pendapatan tidak berdampak secara signifikan terhadap emisi CO<sub>2</sub>, hal tersebut terjadi karena ketika masyarakat miskin semakin banyak dan mereka hidup tidak dengan menggunakan energi yang dapat menyumbang peningkatan terhadap emisi CO<sub>2</sub>.

Pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan yang terjadi tentunya tidak terlepas dari peran serta penduduk dalam suatu negara, ketika suatu wilayah atau negara memiliki jumlah penduduk yang tinggi maka akan memberikan dampak besar pada aktivitas masyarakat, terutama dalam hal penggunaan sumber daya dan produksi limbah pada akhirnya meningkatkan degradasi lingkungan.

Peningkatan populasi dapat memberikan tekanan tambahan pada ekstraksi sumber daya alam yang berkontribusi terhadap degradasi lingkungan Dimnwobi *et al.*, (2021) (Suliyanto, 2019) kepadatan penduduk yang tidak diikuti oleh kesadaran dari penduduknya untuk melestarikan lingkungan akan berdampak buruk bagi lingkungan. Hal ini berbeda dengan temuan Xie *et al.*, (2024) kepadatan penduduk akan mengurangi kerusakan lingkungan dan dampaknya meningkat dari tingkat rendah hingga tingkat tinggi.

Pergeseran arah pembangunan ekonomi menyebabkan industri menjadi salah satu sektor yang banyak menyumbang peningkatan terhadap pendapatan negara, tetapi di lain sisi, industri juga memiliki dampak negatif bagi kualitas lingkungan akibat aktivitas atau kegiatan industri (Aini, 2022),

Setiap pembuangan limbah industri terutama air dari limbah industri, air limbah produksi, limbah produksi, dan air pendingin pabrik yang dihasilkan dari kegiatan atau proses industri akan menurunkan kualitas lingkungan terutama kualitas air (Xu *et al.*, 2022). Berbeda dengan temuan Hao *et al.*, (2022) dalam jangka panjang aglomerasi industri akan meningkatkan kualitas lingkungan.

Kualitas lingkungan memegang peranan penting bagi seluruh masyarakat karena berkaitan dengan sejumlah aspek lain yang mencakup kehidupan banyak orang. Apalagi Indonesia merupakan contoh negara berkembang yang masih mengandalkan sumber daya alam dari lingkungan dalam berbagai kegiatan agar meningkatkan perekonomiannya.

Berdasarkan hasil temuan penelitian terdahulu dan juga fenomena yang ada, masih terdapat kesenjangan atau *gap* penelitian, yang mana hasil temuannya belum konsisten, dengan itu maka diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh dari pertumbuhan ekonomi, ketimpangan pendapatan, kepadatan penduduk, dan industrialisasi terhadap kualitas lingkungan hidup di Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK).

Terdapat empat variabel independen dalam penelitian ini yaitu; (1) pertumbuhan Ekonomi yang diukur dengan PDRB, (2) ketimpangan pendapatan yang diukur dengan indeks Gini, (3) kepadatan penduduk, dan (4) industrialisasi yang diukur dengan nilai tambah industri. Kualitas lingkungan hidup merupakan variabel dependen dalam penelitian ini yang diukur menggunakan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH).

Metode yang digunakan adalah regresi data panel di 34 provinsi di Indonesia dari tahun 2015-2020. Adapun model regresi panel dalam penelitian ini:

$$iklh_{it} = \beta_0 + \beta_1 pdrb_{it} + \beta_2 giniratio_{it} + \beta_3 kp_{it} + \beta_4 industri_{it}$$

Keterangan:

- iklh<sub>it</sub> : IKLH di provinsi i periode t;
- pdrb<sub>it</sub> : PDRB di provinsi i periode t
- giniratio<sub>it</sub> : Gini Ratio di provinsi i periode t
- kp<sub>it</sub> : Kepadatan Penduduk di provinsi i periode t
- industri<sub>it</sub> : Nilai tambah industri di provinsi i periode t
- l : Transformasi logaritma;
- β<sub>0</sub> : Konstanta

*Model* (FEM). Jika p-value > 0,05 maka model terbaik yang terpilih adalah Model *Common Effect*. Jika p-value < 0,05 maka Model *Fixed Effect* merupakan model terbaik.

Regresi data panel menjadi analisis yang dipakai dalam proses pengolahan, dimana terdiri atas gabungan antara data runtut waktu dan data silang. Data yang telah dikumpulkan sebelumnya kemudian diolah menggunakan *views* 8 kemudian dilanjutkan tahap pengujian dan interpretasi.

Berikut model dalam studi dapat dilihat sebagai berikut:

$$KM_{it} = \alpha + \beta_1 IN_{it} + \beta_2 IPM_{it} + \beta_3 JP_{it} + \beta_4 IPG_{it} + \mu_i \dots \dots \dots (1)$$

Persamaan dibawah adalah model setelah dilakukan transformasi double log yang dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Log}KM_{it} = \alpha + \beta_1 \text{Log}IN_{it} + \beta_2 \text{Log}IPM_{it} + \beta_3 \text{Log}JP_{it} + \beta_4 \text{Log}IPG_{it} + \mu_{it} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- KM = Kemiskinan
- IN<sub>1</sub> = Pertumbuhan Industri
- IPM<sub>2</sub> = Indeks Pembangunan Manusia (IPM)
- JP<sub>3</sub> = Jumlah Penduduk
- IPG<sub>4</sub> = Indeks Pembangunan Gender (IPG)
- α = Konstanta
- β<sub>1</sub> – β<sub>4</sub> = Koefisien Regresi
- i = unit silang (35 kabupaten/kota di Jawa Tengah)
- t = unit runtut waktu (tahun 2011-2020)

Selanjutnya kemudian dilakukan pengujian berupa uji model, uji kelayakan model, uji asumsi kalsik, dan uji statistik. Pengujian model terdiri dari tiga model yakni Common Effect (CEM), Fixed Effect (FEM), dan Random Effect (REM). Menurut Basuki (2016) pengujian model memerlukan Uji Chow (guna melihat model terbaik antara CEM dan FEM), Uji Hausman (guna melihat model terbaik antara FEM dan REM), dan Uji Lagrange Multiplier (guna melihat model terbaik antara REM dan CEM).

Setelah didapatkan model yang terbaik melalui tahap pengujian yang telah disebutkan, kemudian dilakukan pengujian berupa uji asumsi kalsik. Dalam uji tersebut terdapat uji normalitas, uji multikolinearitas, uji autokorelasi, dan uji heterokedastisitas. Berdasarkan teori, tidak semua uji digunakan dalam regresi data panel dikarenakan uji autokorelasi tidak diperlukan dalam model regresi data panel karena jika uji autokorelasi dilakukan maka tidak mempunyai makna atau tidak berarti (Basuki, 2014). Kemudian, untuk uji heterokedastisitas juga tidak perlu dilakukan ketika model yang terbaik adalah REM karena model REM diasumsikan terbebas dari masalah heterokedastisitas (Widarjono, 2009). Selanjutnya, untuk uji normalitas jika hasil pengolahan menunjukkan tidak berdistribusi normal namun sampel penelitian lebih dari 30 maka dapat menggunakan asumsi Central Limit Theorem (Gujarati, 2006).

Tahap selanjutnya adalah pengujian yang berupa uji  $R^2$ , uji F-statistik, dan uji t-statistik. Setelah tahapan pengujian telah dilakukan maka akan didapatkan hasil olahan yang kemudian dapat diinterpretasikan menurut kriteria uji yang relevan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlu dilakukan penentuan estimasi model yang sesuai untuk digunakan dalam regresi panel pada penelitian ini. Pemilihan model, baik CEM, FEM, atau REM dilakukan dengan cara melakukan beberapa uji yakni uji chow, uji hausman, dan uji lagrange multiplier. Adapun hasil dari pengujian tersebut seperti di bawah ini:

**Tabel 1. Hasil Uji Chow**

| Effect Test              | Statistic  | d.f      | Prob   |
|--------------------------|------------|----------|--------|
| Cross-section F          | 8.569225   | (33,166) | 0,0000 |
| Cross-section Chi Square | 202.889190 | 33       | 0,0000 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Eviews12

Probabilitas atau *p-value* hasil uji chow menunjukkan nilai  $0,00 < 0,05$ . Dengan itu maka dapat disimpulkan bahwa model *Fixed Effect* merupakan model terbaik. Berdasarkan hasil uji chow dinyatakan bahwa model yang digunakan adalah model FEM. Langkah selanjutnya untuk menemukan model terbaik dari ketiga model tersebut adalah dengan membandingkan *fixed effect model* dan *random effect model* atau yang dikenal dengan uji hausman.

**Tabel 2. Hasil Uji Hausman**

| Test Summary         | Chi-Sq.<br>Statistic | Chi-Sq.<br>d.f | Prob   |
|----------------------|----------------------|----------------|--------|
| Cross-section Random | 1.666145             | 4              | 0,7969 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Eviews12

Sesuai dengan kriteria uji hausman, jika nilai probabilitas atau p-value > dari 0,05 maka model yang terpilih adalah *random effect model*, dalam hasil uji hausman ini probabilitas menunjukkan nilai 0,79. Dengan itu, maka model yang terpilih adalah REM. Terdapat hasil yang berbeda dalam uji chow dan uji hausman, maka diperlukan uji lagrange multiplier untuk menentukan model terbaik antara *random effect model* dan *common effect model*.

**Tabel 3. Hasil Uji Lagrange Multiplier (LM)**

| Test Hypothesis | Cross-section | Prob   |
|-----------------|---------------|--------|
| Breusch Pagan   | 154.8616      | 0,0000 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Eviews12

Hasil uji lagrange multiplier menunjukkan bahwa probabilitasnya < 0,05 maka model yang terpilih adalah random effect model. Adapun hasil estimasi REM adalah seperti pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Random Effect Model (REM)**

| Variabel           | Koefisien  | Probabilitas |
|--------------------|------------|--------------|
| C                  | 116.5252   | 0,0000       |
| LOG_PDRB           | -3.824247  | 0,0009       |
| GiniRatio          | -15.744861 | 0,0243       |
| KepadatanPenduduk  | -0.001367  | 0,0011       |
| LOG_Industri       | 1.058240   | 0,2957       |
| R-squared          | 0,189329   |              |
| Adjusted R-squared | 0,173034   |              |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Eviews12

Jumlah data yang digunakan dari 34 provinsi di Indonesia dalam kurun waktu 6 tahun sebanyak 204 data. Adapun pengaruh dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen yakni:

- a. Pertumbuhan ekonomi (PDRB) berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup. Hasil analisis menyatakan bahwa variabel PDRB mempengaruhi kualitas lingkungan secara signifikan. Probabilitas dari nilainya sebesar 0,0009 tetapi pengaruhnya negatif terhadap lingkungan. ketika PDRB meningkat sebesar 1% maka kualitas lingkungan hidup menurun sebesar 3,8243. Environmental Kuznet Curve (EKC) menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi memiliki dampak negatif terhadap kualitas lingkungan, terutama di negara-negara berkembang (Kartiasih & Pribadi) dalam Pertiwi *et al.*, (2021). Hal yang sama juga dibuktikan oleh Yossinomita *et al.*, (2022) dalam penelitiannya, pertumbuhan ekonomi meningkatkan emisi CO<sub>2</sub> yang disebabkan karena meningkatnya permintaan konsumsi energi, sehingga menyebabkan kerusakan lingkungan dan dampaknya menurunkan kualitas lingkungan, hasil yang sama ditemukan oleh Huo & Peng, (2023) di Tiongkok dan Nasreen *et al.*, (2020) di 18 negara Asia.
- b. Ketimpangan Pendapatan (Gini Ratio) berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup. Terlihat bahwa nilai probabilitas untuk variabel Gini ratio sebesar 0,0243 < dari 0,05. Maka disimpulkan bahwa variabel ini berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup. Ketika ketimpangan pendapatan meningkat 1% maka kualitas lingkungan menurun sebanyak 15,7448. Penelitian sebelumnya juga menyatakan hal yang sama yakni ketimpangan pendapatan berhubungan negatif dan menurunkan kualitas lingkungan, hal ini disampaikan oleh Ekeocha, (2021) di Afrika dan Hassan *et al.*, (2015) tingginya disparitas distribusi pendapatan berakibat pada turunnya kualitas lingkungan hidup.

Hal ini disebabkan oleh kemampuan individu berpendapatan tinggi dalam menggunakan teknologi, yang memungkinkan mereka mengambil keuntungan lebih besar dari sumber daya alam yang dihasilkan dari lingkungan.

- c. Ketimpangan Pendapatan (Gini Ratio) berpengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup. Tabel 4. Menunjukkan bahwa kepadatan penduduk memiliki nilai probabilitas sebesar  $0,011 <$  dari  $0,05$  dan untuk nilai koefisiennya sebesar  $-0,0113$ . Dengan itu, ketika tingkat kepadatan penduduk meningkat sebesar  $1\%$  maka meurunkan angka kualitas lingkungan hidup sebanyak  $0,0113$ . Artinya kepadatan penduduk yang meningkat memiliki pengaruh negatif bagi kualitas lingkungan hidup. Hasil temuan penelitian ini sejalan dengan Dimnwobi et al., (2021) peningkatan populasi akan memberikan tekanan yang lebih pada sumber daya alam sehingga, sumber daya alam yang memiliki keterbatasan, jika terus menerus digunakan maka akan terjadi penurunan fungsi dari kualitas lingkungan.
- d. Industri (Nilai Tambah Industri) tidak berpengaruh terhadap lingkungan hidup. Hasil estimasi REM sebagai model terbaik yang terpilih menyatakan bahwa variabel industri yang diprosikan dengan nilai tambah industri tidak memiliki pengaruh terhadap kualitas lingkungan hidup karena nilai probabilitasnya  $>$  dari  $0,05$  dan koefisiennya sebesar  $1,0582$  yang mengartikan bahwa peningkatan nilai tambah industri sebesar  $1\%$  akan meningkatkan kualitas lingkungan hidup sebesar  $1,0582$ . Sama halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hao et al., (2022) dalam jangka panjang industrialisasi mendukung pengurangan polusi kabut asap dan memperbaiki kualitas lingkungan.

#### 4. PENUTUP

Penelitian yang dilakukan dengan analisis regresi panel di 34 Provinsi di Indonesia menyatakan bahwa variabel-variabel independen yakni pertumbuhan ekonomi, ketimpangan pendapatan, dan kepadatan penduduk berpengaruh signifikan negatif terhadap kualitas lingkungan hidup, ketika variabel-variabel indenpen meningkat mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan hidup.

Berbeda dengan variabel industri yang juga merupakan variabel independen ternyata pengaruhnya positif tetapi tidak signifikan terhadap kualitas lingkungan hidup, meningkatnya industrialisasi tidak menyebabkan turunnya kualitas lingkungan, justru pada analisis ini dinyatakan bahwa , ketika industri mengalami peningkatan maka kualitas lingkungan hidup akan meningkat. Hasil dari temuan ini sejalan dengan Zafar et al., (2020) dan Prinadi et al., (2022) dalam penelitiannya di negara Asian dan ASEAN menggunakan metode Regresi Panel, dinyatakan bahwa 3 negara di Asia yakni Iran, Mongolia, dan Myanmar tidak memberikan dampak atau pengaruh yang negatif bagi lingkungan, hal itu dapat terjadi karena 3 negara tersebut telah memiliki peraturan dan regulasi yang ketat untuk tidak mengeluarkan karbon atau dapat juga disebabkan karena sektor industri di 3 negara tersebut kurang memberikan kontribusi terhadap perekonomian.

#### 5. REFERENSI

- Acheampong, A. O., Dzator, J., & Savage, D. A. (2021). Renewable energy, CO<sub>2</sub> emissions and economic growth in sub-Saharan Africa: Does institutional quality matter? *Journal of Policy Modeling*, 43(5), 1070– 1093. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.03.011>
- Aini, Q. T. (2022). *Peran Industri terhadap Kerusakan Lingkungan*.
- Alola, A. A., Onifade, S. T., Magazzino, C., & Obekpa, H. O. (2023). The effects of gas flaring as moderated by government quality in leading natural gas flaring economies. *Scientific Reports*, 13(1), 14394. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38032-w>
- Baek, J., & Gweisah, G. (2013). Does income inequality harm the environment?: Empirical evidence from the United States. *Energy Policy*, 62, 1434–1437. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.097>

- Basuki, A. T., & Imamuddin Yuliadi. (2015). *Ekonometrika Teori & Aplikasi*. Mitra Pustaka Nurani.
- Bella Pertiwi, A., Hapsari Juwita, A., & Suryanto. (2021). *Effects of Poverty, Income Inequality and Economic Growth to Environmental Quality Index (EQI) in 33 Province in Indonesia 2014-2019*. 16(2), 154–163. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/ekuilibrium>
- Chen, J., Xian, Q., Zhou, J., & Li, D. (2020). Impact of income inequality on CO2 emissions in G20 countries. *Journal of Environmental Management*, 271. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110987>
- Dimnwobi, S. K., Eklesiobi, C., Madichie, C. V., & Asongu, S. A. (2021). Population dynamics and environmental quality in Africa. *Science of the Total Environment*, 797. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149172>
- Ekeocha, D. O. (2021). Urbanization, inequality, economic development and ecological footprint: Searching for turning points and regional homogeneity in Africa. *Journal of Cleaner Production*, 291. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125244>
- Fadhilla, G. (2020). *Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi terhadap Kualitas Lingkungan*. Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Guo, Y., You, W., & Lee, C.-C. (2020). *CO 2 emissions, income inequality, and country risk: some international evidence*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09501-w/Published>
- Hao, Y., Guo, Y., Li, S., Luo, S., Jiang, X., Shen, Z., & Wu, H. (2022). Towards achieving the sustainable development goal of industry: How does industrial agglomeration affect air pollution? *Innovation and Green Development*, 1(1), 100003. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2022.100003>
- Hao, Y., Wu, Y., Wang, L., & Huang, J. (2018). Re-examine environmental Kuznets curve in China: Spatial estimations using environmental quality index. *Sustainable Cities and Society*, 42, 498–511. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.08.014>
- Hassan, S. A., Zaman, K., & Gul, S. (2015). The Relationship between Growth-Inequality-Poverty Triangle and Environmental Degradation: Unveiling the Reality. *Arab Economic and Business Journal*, 10(1), 57–71. <https://doi.org/10.1016/j.aebj.2014.05.007>
- Huo, J., & Peng, C. (2023). Depletion of natural resources and environmental quality: Prospects of energy use, energy imports, and economic growth hindrances. *Resources Policy*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104049>
- Nasreen, S., Mbarek, M. Ben, & Atiq-ur-Rehman, M. (2020). Long-run causal relationship between economic growth, transport energy consumption and environmental quality in Asian countries: Evidence from heterogeneous panel methods. *Energy*, 192. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116628>
- Oanh, T. T. K., & Ha, N. T. H. (2023). Impact of income inequality on climate change in Asia: the role of human capital. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01963-w>
- Prinadi, A. N., Sarungu, J. J., Suryantoro, A., & Gravitiani, E. (2022). *Dampak Pertumbuhan ekonomi, Nilai Tambah Industri, dan Populasi terhadap Emisi Karbon Dioksida di Kawasan ASEAN*.
- Ridena, S. (2020). Kemiskinan dan Lingkungan: Perspektif kemiskinan di Perkotaan dan Pedesaan. *Jurnal Litbang Sukowati : Media Penelitian Dan Pengembangan*, 5(1), 39–48. <https://doi.org/10.32630/sukowati.v5i1.196>

- 
- Robinson Sihombing, P. (2021). *Analisis Regresi Data Panel*. <https://www.researchgate.net/publication/357051571>
- Sugiyono, P. D. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&d dan penelitian Pendidikan)*.
- Suliyanto. (2019). Environmental quality index modeling in Indonesia using ordinal probit regression approach for panel data with random effect. *Journal of Physics: Conference Series*, 1277(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1277/1/012044>
- Xie, J., Ahmed, Z., Zhang, P., Khan, S., & Alvarado, R. (2024). Financial expansion and CO2 mitigation in top twenty emitters: Investigating the direct and moderating effects of the digital economy. *Gondwana Research*, 125, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2023.07.013>
- Xu, H., Gao, Q., & Yuan, B. (2022). Analysis and identification of pollution sources of comprehensive river water quality: Evidence from two river basins in China. *Ecological Indicators*, 135. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108561>
- Yossinomita, Y., Gustiana Pangestu, M., Nanda Utami, F., Suratno, E., Paul Karolus Pasaribu, J., Aryati, V., & Sidik, A. (2022). *Analysis of the Effects of Economic Growth and Development on Inequality and the Environment*.
- Zafar, A., Ullah, S., Majeed, M. T., & Yasmeen, R. (2020). Environmental pollution in Asian economies: Does the industrialisation matter? In *OPEC Energy Review* (Vol. 44, Issue 3, pp. 227–248). John Wiley and Sons Inc. <https://doi.org/10.1111/opec.12181>