

Pengaruh Tingkat Penggunaan Energi Listrik terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia

Ulkyia Maisarah^{1*}, Puti Andiny², Safuridar Safuridar³

¹⁻³Fakultas Ekonomi, Universitas Samudra, Langsa - Aceh, Indonesia

Email : 7777ulkyia@gmail.com¹, putiandiny@unsam.ac.id², safuridar@unsam.ac.id³

Alamat: Jalan Prof Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh Tengah, Langsa – Aceh, Indonesia

Korespondensi penulis: 7777ulkyia@gmail.com*

Abstrak. *Developing and developed countries rely heavily on the use of electrical energy to carry out social and economic activities. The purpose of this study is to analyze economic growth and its influencing factors in the period 2004-2023. This research uses time series data. The data method used is the VECM model. The results of this study indicate that there is a one-way causality relationship between variables. In the short term only CO2 emission variables affect economic growth, while in the long term all variables such as electricity and population can affect economic growth.*

Keywords: *GDP, Electricity, Population, CO2 Emissions.*

Abstrak. Negara berkembang maupun negara maju sangat bergantung kepada penggunaan energi listrik untuk melakukan aktivitas sosial dan ekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pertumbuhan ekonomi dan faktor yang mempengaruhinya dalam periode 2004-2023. Penelitian ini menggunakan data time series. Metode data yang digunakan berupa model VECM. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya hubungan kausalitas satu arah diantara variabel. Dalam jangka pendek hanya variabel Emisi CO₂ mempengaruhi pertumbuhan ekonomi, sedangkan dalam jangka panjang seluruh variabel seperti listrik dan jumlah penduduk dapat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

Kata kunci: GDP, Listrik, Jumlah Penduduk, Emisi CO₂.

1. LATAR BELAKANG

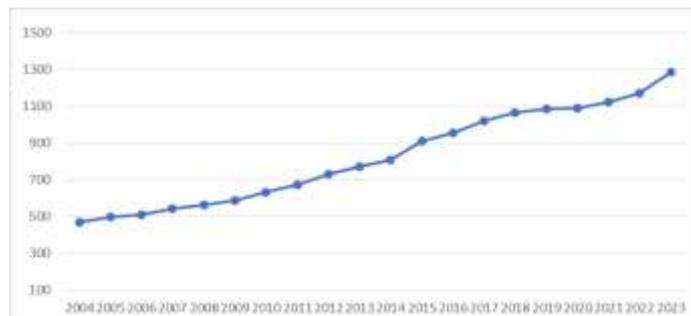
Pertumbuhan ekonomi suatu negara selalu diukur menggunakan GDP, yang merupakan singkatan dari gross domestic product. GDP telah banyak digunakan sebagai titik acuan untuk mengukur kesehatan ekonomi nasional dan global. Callen (2008) mengatakan bahwa Secara teoritis, GDP dapat dilihat dalam tiga cara berbeda. Pertama, Pendekatan produksi yaitu menjumlahkan "nilai tambah" pada setiap tahap produksi, di mana nilai tambah didefinisikan sebagai total penjualan dikurangi nilai input dalam proses produksi. Kedua, Pendekatan pengeluaran yaitu menambahkan nilai pembelian yang dilakukan oleh pengguna akhir. Ketiga, Pendekatan pendapatan yaitu menjumlahkan pendapatan yang dihasilkan oleh produksi.

Meskipun teori ekonomi tidak menjabarkan hubungan antara energi khususnya penggunaan energi listrik dan pertumbuhan ekonomi, banyak penelitian berpendapat bahwa penggunaan energi listrik juga salah satu indeks penting pembangunan sosial ekonomi, ini membuktikan betapa pentingnya listrik bagi rumah tangga maupun perusahaan. Sarkodie dan Adams (2020) mengatakan dalam penelitiannya bahwa Konsumsi energi listrik memiliki hubungan yang erat dengan pertumbuhan ekonomi suatu negara.

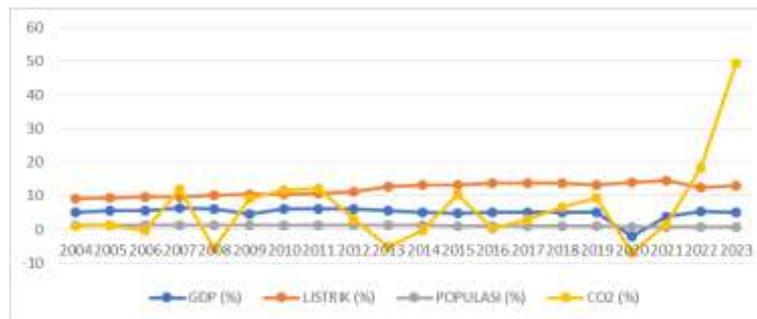
Negara berkembang maupun negara maju sangat bergantung kepada penggunaan energi listrik untuk melakukan aktivitas sosial dan ekonomi. Stern (2018) dan Hasan (2022) berpendapat bahwa listrik merupakan faktor penciptaan dan produksi modal serta tulang punggung perekonomian industri dan konsumen saat ini. Mohammed (2023) juga telah mengklaim bahwa ada hubungan antara ekonomi suatu negara dan penggunaan energinya, khususnya listrik. Menurut Prospek Energi Tahunan EIA (2013) Perubahan jangka pendek dalam penggunaan listrik sering kali berkorelasi positif dengan perubahan dalam output ekonomi. Oleh karena itu, para ekonom, pebisnis, insinyur, organisasi energi, dan pemerintah telah mengakui pentingnya listrik bagi pertumbuhan ekonomi.

Peran listrik yang semakin meningkat seiring dengan adanya kemajuan teknologi menjadi salah satu elemen dasar dari rutinitas kehidupan manusia sehari-hari dalam penggunaan pribadi hingga produksi industri. Sering kali dikatakan bahwa jumlah konsumsi listrik secara langsung dikaitkan dengan pertumbuhan ekonomi suatu negara. Karena perluasan ekonomi global serta peningkatan pendapatan perkapita maka semakin banyak permintaan untuk peralatan berbasis listrik. Bahkan di daerah pedesaan orang-orang akan meminta untuk terhubung ke jaringan listrik, memperoleh akses ke transportasi jalan dan membeli aset yang menggunakan energi seperti peralatan dan kendaraan listrik. Bahkan kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh industri manufaktur kecil, menengah maupun industri besar juga sangat bergantung pada energi yaitu listrik, dan dengan demikian dapat berkontribusi terhadap GDP.

Indonesia sendiri tak luput dari penggunaan energi listrik. Terlebih lagi listrik merupakan input yang penting dan hilangnya energi listrik dapat menyebabkan masalah yang parah dalam pembangunan negara. Dibandingkan dengan bentuk energi lainnya, listrik digunakan di semua sektor. Gyamerah (2023) konsumsi listrik sangat penting bagi pertumbuhan perekonomian dan dipandang sebagai ukuran kemajuan sosial ekonomi, namun Suryanto (2022) berpendapat bahwa kebijakan konservasi energi tidak akan berdampak pada pertumbuhan ekonomi, sebaliknya ketika terdapat hubungan kausalitas antara konsumsi listrik dengan pertumbuhan ekonomi, hal tersebut mengindikasikan ketergantungan ekonomi terhadap energi otonom untuk energi listrik akan berdampak pada pertumbuhan ekonomi.



Gambar 1. Grafik penggunaan listrik perkapita (KWH).
Sumber: WorldBank



Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan.
Sumber: WorldBank

Berdasarkan data dalam grafik dapat dilihat bahwa penggunaan energi listrik di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2023 total penggunaan energi listrik mencapai 1285 Kwh perkapita, total ini meningkat 9,55% dari tahun sebelumnya yang hanya 4,45%, sedangkan pada tahun 2023 pertumbuhan GDP hanya naik sebesar 5,05% sedikit lebih rendah dari pada tahun 2022 dimana tingkat GDP mencapai 5,31%.

Dapat dilihat juga pada tahun 2020 ketika Covid-19 melanda Indonesia dikatakan bahwa tingkat GDP Indonesia turun menjadi -2,07%. Namun pada tahun 2020 total dari penggunaan energi listrik tetap meningkat sebesar 1089Kwh perkapita dari tahun sebelumnya 1084Kwh, pada tahun tersebut sebanyak 96,95% dari jumlah penduduk tetap dapat menggunakan energi listrik dimana beberapa industri berhenti beroperasi.

Prastika (2023) mengatakan kenaikan konsumsi listrik di Indonesia selaras dengan kenaikan pertumbuhan ekonomi yang ada. Pun sebaliknya penurunan konsumsi energi listrik diiringi dengan penurunan pertumbuhan ekonomi. Penelitian ini akan membuktikan apakah terdapat hubungan antara penggunaan energi listrik dan pertumbuhan ekonomi dengan memasukkan output jumlah penduduk serta Emisi CO₂ didalamnya.

2. KAJIAN TEORITIS

Gross Domestic Product (GDP)

Diambil dari data nasional World Bank, GDP adalah jumlah nilai bruto yang ditambahkan oleh semua produsen yang tinggal di dalam perekonomian ditambah dengan pajak produk dan dikurangi dengan subsidi yang tidak termasuk dalam nilai produk. Menurut Herlina (2022) GDP adalah total nilai produksi barang dan jasa yang dihasilkan oleh seluruh orang atau perusahaan di suatu negara, termasuk nilai tambah dalam kurun waktu tertentu, biasanya satu tahun.

Energi Listrik

Kementrian ESDM (2023) listrik adalah sumber energi atau tenaga yang dihasilkan oleh berbagai jenis pembangkit yang diolah dari berbagai sumber seperti tenaga air, panas bumi, tenaga surya, tenaga bayu, tenaga gas, tenaga gas uap, tenaga uap batubara dan tenaga diesel. Menurut Rafindadi (2022) energi Listrik merupakan komponen penting dalam lingkungan produksi saat ini karena belum pernah ada pengganti yang layak bagi konsumsi energi yang dapat memfasilitasi kegiatan produksi untuk konsumsi dalam negeri atau ekspor dalam sistem ekonomi apa pun

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk adalah total dari keseluruhan populasi yang berdomisili di wilayah geografis Indonesia dengan tujuan menetap mulai dari berbagai kategori usia dan jenis kelamin.

Emisi CO₂

Emisi CO₂ atau biasa disebut karbon dioksida adalah emisi yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dan industri. Emisi ini mencakup karbon dioksida yang dihasilkan selama konsumsi bahan bakar padat, cair, dan gas serta pembakaran gas. Emisi CO₂ biasanya terbentuk dari hasil limbah penggunaan energi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kualitatif dengan menggunakan data sekunder berupa data time series yang dikumpulkan melalui informasi lembaga pengumpul data dan dirilis pada website resmi WorldBank. Pada penelitian ini dilakukan untuk menguji hubungan antara penggunaan energi listrik, jumlah penduduk, serta dampak emisi CO₂ terhadap pertumbuhan ekonomi dari tahun 2004-2023. Teknik ini menggunakan alat analisis data berupa VECM untuk mengestimasi data yang tidak stasioner pada tingkat level namun memiliki hubungan kointegrasi didalamnya. Menurut Leiwakabessy (2021) Metode VECM pertama kali

dipopulerkan oleh Engle dan Granger untuk mengoreksi ketidakseimbangan jangka pendek terhadap hubungan jangka panjang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Stasioner

Uji stasioner dilakukan pada data yang memiliki kecenderungan berfluktuasi di sekitar rata-ratanya. Jika estimasi ini dilakukan pada data yang tidak stasioner maka akan memberikan hasil regresi yang palsu, untuk itu uji stasioner diperlukan pada tahap awal agar data memberikan hasil yang pasti setelah di estimasi.

Tabel 1. Hasil Uji Stasioner

Variabel	ADF Test					
	Level	critical values	1st Diff	critical values	2st Diff	critical values
GDP	-1.087492 (0.2385)	1% level (-2.717511) 5% level (-1.964418) 10% level (-1.605603)	-6.002471 (0.0000)	1% level (-2.699769) 5% level (-1.961409) 10% level (-1.606610)	-	-
LISTRIK	7.427208 (1.0000)	1% level (-2.692358) 5% level (-1.960171) 10% level (-1.607051)	-0.250338 (-0.250338)	1% level (-2.699769) 5% level (-1.961409) 10% level (-1.606610)	-4.788324 (0.0001)	1% level (-2.708094) 5% level (-1.962813) 10% level (-1.606129)
POPULASI	-1.118698 (0.2276)	1% level (-2.717511) 5% level (-1.964418) 10% level (-1.605603)	-1.201793 (0.2001)	1% level (-2.717511) 5% level (-1.964418) 10% level (-1.605603)	-3.238944 (0.0031)	1% level (-2.717511) 5% level (-1.964418) 10% level (-1.605603)
CO2	-0.305765 (0.5620)	1% level (-2.692358) 5% level (-1.960171) 10% level (-1.607051)	-3.333907 (0.0023)	1% level (-2.699769) 5% level (-1.961409) 10% level (-1.606610)	-	-

Sumber: estimate E-views

Berdasarkan hasil uji stasioner tidak ada variabel yang stasioner pada tingkat level critical value 0,05. Tidak ada kesamaan pada tingkat level maka dilakukan pengujian pada derajat turunan untuk mendapatkan hasil yang stasioner. Pada data menunjukkan bahwa hanya 2 variabel yang stasioner pada tingkat derajat turunan 1st difference yaitu GDP dan CO₂. Sementara itu variabel-variabel lainnya seperti listrik dan populasi lulus pada tingkat 2st different. Selain itu nilai probabilitas dari semua variabel p-value menunjukkan lebih kecil dari 0,05 sehingga data telah dianggap stasioner.

Penentuan Lag Optimal

Penentuan lag optimal sangat penting ketika menggunakan model VECM. Penentuan lag optimal dapat menggunakan beberapa kriteria yang mempunyai nilai AIC dan SC yang paling kecil.

Tabel 2. Hasil uji lag optimal

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-150.1323	NA	882.0500	18.13321	18.32926	18.15270
1	-128.1757	30.99752	469.9061	17.43244	18.41269	17.52988
2	-96.86740	29.46667*	116.6615*	15.63146*	17.39591*	15.80685*

Sumber: estimate E-views

Berdasarkan uji lag optimal, lag 2 dipilih sebagai lag optimal berdasarkan kriteria LR, FPE, AIC, SC dan HQ menjadi model yang digunakan dalam penelitian ini.

Uji Stabilitas VAR

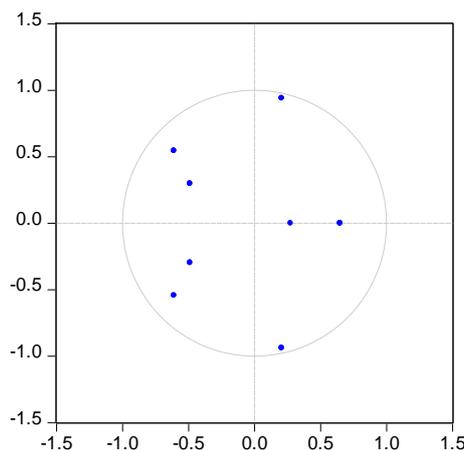
Pada stabilitas VAR sebuah model dikatakan stabil apabila mempunyai modulus tidak lebih dari satu dan semuanya berada didalam unit lingkaran. Apabila nilai modulus lebih dari satu maka bisa dikatakan bahwa model tidak stabil.

Tabel 3. Hasil Uji Stabilitas VAR

Root	Modulus
0.206183 - 0.940015i	0.962362
0.206183 + 0.940015i	0.962362
-0.609354 - 0.545145i	0.817615
-0.609354 + 0.545145i	0.817615
0.648834	0.648834
-0.488096 - 0.297007i	0.571358
-0.488096 + 0.297007i	0.571358
0.274444	0.274444

Sumber: estimate E-views

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Gambar 3. Hasil uji stabilitas VAR

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa titik *inverse roots of ar characteristic polynomial* semuanya masih berada dalam lingkaran, sehingga berdasarkan hasil pengujian pada tabel dapat disimpulkan bahwa model VAR telah stabil.

Uji Granger Causality

Pada uji kausalitas granger dapat ditemukan apakah sebuah variabel dalam model memiliki hubungan saling mempengaruhi terhadap variabel lainnya dengan nilai kurang dari 0,05.

Tabel 4. Hasil uji granger causality

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
LISTRIK does not Granger Cause GDP	18	5.03956	0.0240
GDP does not Granger Cause LISTRIK		0.04972	0.9517
POPULASI does not Granger Cause GDP	18	1.63211	0.2331
GDP does not Granger Cause POPULASI		2.86657	0.0930
CO2 does not Granger Cause GDP	18	0.29479	0.7495
GDP does not Granger Cause CO2		0.81154	0.4655
POPULASI does not Granger Cause LISTRIK	18	0.96418	0.4070
LISTRIK does not Granger Cause POPULASI		13.2909	0.0007
CO2 does not Granger Cause LISTRIK	18	0.35673	0.7066
LISTRIK does not Granger Cause CO2		0.92423	0.4214
CO2 does not Granger Cause POPULASI	18	1.80496	0.2033
POPULASI does not Granger Cause CO2		2.70818	0.1039

Sumber: estimate E-views

Berdasarkan hasil pengujian kausalitas granger nilai prob lebih kecil dari 0,05 maka adanya hubungan kausalitas, pada data dapat dilihat bahwa listrik mempengaruhi 2 variabel. Pertama, listrik mempunyai hubungan kausalitas terhadap GDP sebesar 0.0240 sementara itu GDP dengan nilai sebesar 0.9517 yang artinya GDP tidak mempunyai hubungan kausalitas terhadap listrik. Kedua, listrik mempunyai hubungan kausalitas terhadap populasi sebesar 0.0007 sedangkan populasi tidak mempunyai hubungan kausalitas dengan listrik. Ini menunjukkan adanya hubungan kausalitas satu arah.

Uji Kointegrasi

Uji kointegrasi dilakukan sebelum VECM untuk melihat adanya keseimbangan diantara variabel yang di uji. Sehingga apabila didalam variabel tidak terdapat kointegrasi maka analisis akan dilakukan menggunakan metode VAR sedangkan apabila terjadi kointegrasi didalamnya maka model VECM dapat dilakukan.

Tabel 5. Hasil uji kointegrasi

Cointegration Rank Test		
Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. Critical Value
154.6003	47.85613	0.0000
Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob. Critical Value
89.38003	27.58434	0.0000

Sumber: estimate E-views

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai trace statistic sebesar 154,6003 lebih besar dari pada critical value 0,05 sebesar 47,85613 dengan p value sebesar 0,0000. Dan nilai Max-Eigen Statistic sebesar 89 ,38003 yang lebih besar dari pada critical value 0,05 sebesar 27,58434 serta nilai p-value 0.0000. hal ini menunjukkan bahwa variabel penelitian telah mengalami kointegrasi dan menunjukkan hubungan jangka panjang.

VECM

Tabel 6. Hasil uji VECM

Jangka Panjang	CointEq1
GDP(-1)	1.000000
LISTRIK(-1)	-0.007162
	(0.00028)
	[-25.3295]
POPULASI(-1)	-10.62414
	(0.38341)
	[-27.7098]
CO2(-1)	-0.100104
	(0.00369)
	[-27.1457]

Jangka Pendek	D(GDP)		D(LISTRIK)	D(POPULASI)	D(CO2)
D(GDP(-1))	-0.758153		-10.03025	0.003419	-11.93533
	(1.67671)		(16.7425)	(0.01819)	(3.82533)
	[-0.45217]		[-0.59909]	[0.18790]	[-3.12008]
R-squared				0.396511	
Adj. R-squared				-0.379402	
F-statistic				0.511025	

Sumber: estimate E-views

Bersasarkan hasil estimasi VECM, interpretasi atas variabel berdasarkan pembadingan antara nilai t-statistik dan t-tabel. Apabila niali t-statistik lebih besar dari t-tabel maka pengaruh variabel tersebut dikatakan signifikan. Nilai t-tabel pada $\alpha = 0,05$ dengan observasi 20 adalah 2,11991. Dalam jangka panjang GDP mempengaruhi pertumbuhan ekonomi itu sendiri, sedangkan variabel lain berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.

Sedangkan Dalam model jangka pendek dapat diketahui bahwa variabel yang berpengaruh negatif dan signifikan adalah Emisi CO₂. Ini menunjukkan bahwa apabila Emisi CO₂ pemakaian energi meningkat 1% maka akan menurunkan pertumbuhan ekonomi sebesar -11.93533 . sementara variabel lain seperti listrik berpengaruh negatif dan populasi berpengaruh positif meskipun tidak signifikan.

Didalam penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya menurut asmy (2019) bahwa penggunaan energi listrik berdampak positif. Dan beberapa penelitian sebelumnya seperti Gyamerah (2023), Parveen(2020, Putri (2022) bahwa penggunaan energi listrik dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang serta emisi CO₂ berpengaruh teradap pertumbuhan ekonomi secara negatif dan signifikan didalam jangka pendek maupun jangka panjang. Sedangkan didalam penelitian Hasan (2022), muhammad (2023) bahwa penggunaan energi listrik dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan dari hasil estimasi model VECM bahwa dalam jangka pendek ternyata listrik dan jumlah penduduk tidak mempengaruhi pertumbuhan ekonomi secara langsung namun masih adanya hubungan kausalitas satu arah. Sedangkan Emisi CO₂ mempengaruhi pertumbuhan ekonomi secara negatif dan signifikan. Sedangkan dalam jangka panjang listrik, jumlah penduduk serta Emisi CO₂ mempengaruhi pertumbuhan ekonomi.

Dalam penelitian ini merekomendasikan perhatian yang lebih besar terhadap peningkatan dan pemerataan energi terutama energi listrik di seluruh Indonesia. Dan pemerintah dapat menerapkan kebijakan yang mendorong efisiensi energi terkait tingginya penggunaan energi untuk menurunkan tingkat peningkatan Emisi CO₂ di Indonesia.

DAFTAR REFERENSI

- Asmy, H., Amin, P., & Pitchay. (2019). Electricity consumption and economic growth: A revisit study of their causality in Malaysia. *Journal Etikonomi*, 18(1), 1-12.
- Burke, J., Stern, B., & Bruns. (2019). The impact of electricity on economic development: A macroeconomic perspective. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 12(1), 85-127.
- Callen, T. (2008). Gross domestic product: An economy's all.
- Energy Information Administration. (2013). U.S. economy and electricity demand growth are linked, but relationship is changing. EIA website.
- Gyamerah, A., & Gil-Alana, L. A. (2023). A multivariate causality analysis of CO₂ emission, electricity consumption, and economic growth: Evidence from Western and Central Africa. *Heliyon*, 9, e12858.
- Hassan, M., Javaid, A., & Mahmood. (2022). The impact of electric power consumption on economic growth: A case study of Portugal, France, and Finland. *Environmental Science and Pollution Research*.
- Herlina, R. (2022). Gross domestic product analysis in Indonesia for 2008-2021. *Journal of Business and Management Inaba*, 1(2).
- Kementerian ESDM. (2023). *Handbook of energy & economic statistics of Indonesia*.
- Leiwakabessy, P. (2021). The dynamic link of energy consumption, economic growth, and poverty in Eastern Indonesia: Panel VECM and FMOLS approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(2), 83-90.
- Mohammed. (2023). Electricity consumption and economic growth: Evidence from Nigeria. *Journal of Sharia and Economic Law*, 3(1), 1-21.

- Parveen, F., Sahibzada, A., & Ali. (2020). Relationship of energy consumption and economic growth in Pakistan. *Journal of Business and Social Review in Emerging Economies*, 6(2).
- Prastika. (2023). Hubungan antara tingkat konsumsi energi listrik dengan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi (JIE)*, 7(1), 18-29.
- Pratiwi. (2021). Analisis hubungan kausalitas pertumbuhan ekonomi, konsumsi energi, dan emisi CO₂ di Indonesia pada periode 1980-2019. *Jurnal Budget*, 6(1).
- Putri, I. (2022). Analisis pertumbuhan ekonomi pengguna internet dan konsumsi energi listrik di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi dan Pembangunan*, 3(4), 73-80.
- Rafndadi, A., & Usman. (2022). Revisiting the electricity consumption led growth hypothesis: Is the rule defined in France? *Journal of Economic Structures*, 11, 27.
- Sarkodie, S. A., & Adams, S. (2020). Electricity access, human development index, governance, and income inequality in Sub-Saharan Africa. *Energy Reports*, 6, 455-466.
- Suryanto, G., Diswandi, & Arintoko. (2023). The impact of electricity consumption on human development index in Asian countries: Analysis using panel vector error correction model. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 240-246.