

Pengaruh transisi konsumsi energi fosil menuju energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto di Indonesia

Dikta Muhammad Ferro Berlianto*; Riko Setya Wijaya

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

**E-mail korespodensi: dikta.mfb@gmail.com*

Abstract

This study aims to determine the impact of the energy transition including consumption of new renewable energy, consumption of fossil energy and production of new and renewable energy on gross domestic product in Indonesia. The data in this research study is secondary data with a period of 20 years, between 2000 and 2019 which was obtained from the International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA), Asian Development Bank (ADB), and several scientific journals. The analytical method used is multiple linear regression with the assumption of BLUE (Best Linear Unbiased Estimate). The results obtained that the consumption of new and renewable energy has a positive relationship but does not have a significant effect on gross domestic product in Indonesia, while the consumption of fossil energy and also the production of new and renewable energy has a positive relationship and has a significant effect on gross domestic product in Indonesia.

Keywords: *renewable energy, fossil energy, gross domestic product*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak transisi energi meliputi konsumsi energi baru terbarukan, konsumsi energi fosil dan produksi energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto di Indonesia. Data yang ada dalam studi penelitian ini merupakan data sekunder dengan periode 20 tahun, antara tahun 2000 hingga 2019 yang didapatkan dari International Energy Agency (IEA), International Renewable Energy Agency (IRENA), Asian Development Bank (ADB), dan beberapa jurnal ilmiah. Metode analisis yang digunakan ialah regresi linier berganda dengan asumsi BLUE (Best Linier Unbiased Estimate). Hasil yang diperoleh bahwa konsumsi energi baru terbarukan memiliki hubungan yang positif tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia, sedangkan pada konsumsi energi fosil dan juga produksi energi baru terbarukan memiliki hubungan yang positif dan berpengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia.

Kata kunci: energi terbarukan, energi fosil, produk domestik bruto

PENDAHULUAN

Energi memainkan peran penting di dalam menggerakkan kegiatan ekonomi yang terkait dengan kepentingan konsumsi atau produksi. Bersama dengan faktor produksi tradisional seperti tenaga kerja dan juga modal, energi merupakan salah satu input produksi yang diperlukan (Abdullah et al, 2020). Akibat revolusi industri memberikan pengaruh pada penggunaan konsumsi energi yang signifikan terhadap proses produksi (Stern, 2009). Konsumsi energi di negara berkembang mengalami peningkatan sebagai respon akan pertumbuhan ekonomi, penduduk dan proses industrialisasi

(Kaygusuz, 2012). Kemajuan perkembangan ekonomi dan energi memiliki hubungan maka dari itu alokasi sumber daya energi yang tepat penting dalam mendukung perekonomian (Shuqair & Abdel-Aziz, 2015).

Sebagian besar studi menyatakan bahwa penggunaan energi fosil dapat mendorong pertumbuhan ekonomi (Ivanovski et al, 2021), (Dinamika et al, 2021), (Cevik et al, 2020), (Awodumi & Adewuyi, 2020), dan (Rahman & Velayutham, 2020). Akan tetapi sumber daya yang menggunakan energi fosil pada akhirnya memberikan kontribusi dari emisi karbon yang dihasilkan (Danish et al., 2019). Masalah terkait krisis akan energi dan pencemaran lingkungan akibat penggunaan energi fosil memberikan dampak terhadap meningkatnya perhatian pada sumber energi fosil atas kekhawatiran tidak stabilnya harga bahan bakar fosil, ketergantungan terkait sumber energi fosil yang semakin terbatas, dan masalah lingkungan (Apergis & Payne, 2010). Dunia menghadapi kesulitan beberapa dekade terakhir dalam mencari solusi terkait menyeimbangkan proses perekonomian yang berkelanjutan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan (Chol, 2020).

Pentingnya mengembangkan energi baru terbarukan secara bertahap muncul ditandai dengan adanya *The Paris Agreement* dan *Conference Of Parties 26* yang bertujuan demi membatasi pemanasan global. Dalam beberapa tahun terakhir ini perhatian yang signifikan kepada pengembangan energi baru terbarukan muncul (Wang et al, 2020). Para peneliti setuju bahwa pertumbuhan ekonomi yang perlahan mengganti energi fosil dengan energi baru terbarukan juga dapat meningkatkan kualitas lingkungan (Lange et al, 2020) dan (Shahbaz et al, 2020). Dari hal tersebut mendorong adanya pengembangan teknologi energi baru terbarukan karena dapat menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi dan kelestarian alam (Dogan & Seker, 2016).

Dengan demikian, energi baru terbarukan merupakan pilihan yang tepat untuk mitigasi gas rumah kaca dan menciptakan ketahanan energi. Negara Indonesia merupakan salah satu pengguna energi terbesar di regional Asia Tenggara. Oleh karena itu, Indonesia secara keseluruhan penting untuk memulai transisi menuju energi baru terbarukan. Indonesia menyimpan sumber energi baru terbarukan yang besar, menurut Kementerian ESDM. Energi baru terbarukan terpencair di seluruh negara Indonesia, antara lain seperti sumber energi panas bumi, angin, surya, hidro, dan biomassa. Namun pemanfaatannya terhadap bauran energi nasional masih rendah.

Tabel 1. Potensi dan pemanfaatan energi baru terbarukan di Indonesia

Jenis Energi	Potensi (Mega Watt)	Kapasitas Terpasang (Mega Watt)	Pemanfaatan (%)
Panas Bumi	29.544	1.438,5	4,9
Air	75.091	4.826,7	6,4
MikroHidro	19.385	197,4	1
Surya	207.898	78,5	0,04
Angin	60.647	3,1	0,01
Bio Energi	32.654	1.671	5,1
Laut	17.989	0,3	0,002

Sumber: Dewan Energi Nasional, 2017

Daya kapasitas energi baru terbarukan di Indonesia sampai 443 Gwh, namun potensi yang besar itu pengembangannya terbatas. Saat ini Indonesia menghadapi tantangan untuk mempromosikan penggunaan energi baru terbarukan secara efektif dalam upaya untuk menurunkan ketergantungan terhadap sumber daya energi fosil. Sebagaimana yang tertuang di dalam program energi bersama nasional, Indonesia

mempunyai target akan pemanfaatan energi baru dan terbarukan atas bauran energi nasional sebanyak 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050.

Tabel 2. Target instalisasi pembangkit energi baru terbarukan

Jenis Pembangkit	Target 2025 (Mega Watt)	Target 2050 (Mega Watt)
Panas Bumi	7.241	17.546
Mikrohidro	20.960	45.379
Bio Energi	5.532	16.123
Surya	6.379	45.000
Angin	1.807	28.607
EBT Lainnya	3.128	6.383

Sumber: Dewan Energi Nasional, 2017

Mengenai beberapa pemaparan tersebut, bisa disimpulkan bahwa energi penting bagi jalannya proses perekonomian suatu negara. Sekarang ini semakin banyak peneliti mulai mempelajari energi baru terbarukan yang berfokus pada korelasi antara penggunaan atau konsumsi energi baru terbarukan terhadap pertumbuhan ekonomi. Beberapa studi menunjukkan bahwa energi baru terbarukan memiliki dampak terhadap pertumbuhan ekonomi (Ohler & Fetters, 2014), (Alper & Oguz, 2016), (Ito, 2017), (Zafar et al, 2019), (Haseeb et al, 2019), dan (Rahman & Velayutham, 2020).

METODE

Penelitian dilakukan dengan pendekatan penelitian kuantitatif yang berfokus akan pengujian hipotesis yang mana digunakan untuk mengambil keputusan dari penelitian dengan memakai rumus-rumus statistik untuk menunjang dalam analisis informasi data dan fakta guna mengkaji pengaruh konsumsi energi baru terbarukan, konsumsi energi fosil dan produksi energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto di Indonesia mulai tahun 2000 hingga 2019. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari *International Energy Agency (IEA)*, *International Renewable Energy Agency (IRENA)*, *Asian Development Bank (ADB)*, dan beberapa jurnal ilmiah. Metode analisis yang digunakan ialah regresi linier berganda dengan asumsi BLUE (*Best Linier Unbiased Estimate*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang telah diperoleh dalam studi ini nantinya terlebih dahulu di uji asumsi BLUE (*Best Linier Unbiased Estimate*). Pertama, uji autokorelasi metode *Durbin-Watson* yang diperoleh nilai *DW test* sebesar 1,170 dan nilai *DW* tabel sebesar $dL = 0,9976$ dan $dU = 1,6763$ sehingga tidak terdapat autokorelasi pada model. Kedua, uji multikolinieritas pada ketiga variabel independen didapatkan nilai $VIF < 10$ dan nilai *Tolerance* > 0.10 sehingga tidak mengandung multikolinieritas. Ketiga, uji heterokedastisitas metode spearman yang didapatkan nilai signifikansi tiap variabel $< 0,05$, sehingga tidak ada heterokedastisitas pada model.

Hasil dari analisis pengujian regresi linier berganda BLUE diperoleh persamaan yakni $Y = 23,718 + 0,060X_1 + 0,674X_2 + 0,674X_3$. Uji yang selanjutnya meliputi uji koefisien determinasi, Uji F dan Uji t.

Tabel 3. Koefisien determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,980	0,960	0,953	0,06847

Sumber: Data diolah, 2021

Hasil pengolahan data menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,953 atau 95,3% artinya variabel independen dapat memberikan informasi dalam memprediksi variabel dependen sedangkan selebihnya yaitu 4,7 % dijelaskan oleh variabel diluar persamaan model ini.

Tabel 4. Uji F

Model	Sum Of Square	F	Sig.
1 Regression	1,801	128,027	0,000
Residual	0,075		
Total	1,876		

Sumber: Data diolah, 2021

Hasil pengolahan data menunjukkan, nilai F hitung sebesar 128,027 dengan didapatkan F tabel 8,70 tingkat signifikansi sebesar 0,000. Dengan demikian disimpulkan variabel yang ada secara simultan konsumsi energi baru terbarukan, konsumsi energi fosil dan produksi energi baru terbarukan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia.

Tabel 5. Hasil uji t

Variabel	t Hitung	T Tabel	Prob	Std.Prob
Konsumsi Energi Baru Terbarukan	0,336	2,131	0.741	0,05
Konsumsi Energi Fosil	3,286	2,131	0.005	0,05
Produksi Energi Baru Terbarukan	4,245	2,131	0.001	0,05

Sumber: Data diolah, 2021

Hasil pengolahan data menunjukkan nilai T_{tabel} 2,131. Secara parsial hanya variabel konsumsi energi baru terbarukan yang tidak berpengaruh secara signifikan dimana nilai T_{hitung} $0,336 < T_{tabel}$ dan nilai probabilitas $0,741 > 0,05$ sedangkan variabel konsumsi energi fosil dan variabel produksi energi baru terbarukan berpengaruh positif dan signifikan dimana nilai variabel konsumsi energi fosil T_{hitung} $3,286 < T_{tabel}$ lalu nilai probabilitas $0,005 > 0,05$ dan nilai variabel produksi energi baru terbarukan T_{hitung} $4,245 < T_{tabel}$ lalu nilai probabilitas $0,001 > 0,05$.

Pengaruh konsumsi energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto

Energi baru dan terbarukan mengacu pada sumber daya energi dimana dihasilkan dari sumber energi yang tersedia di alam. Peneliti sebelumnya menyatakan terdapat hubungan positif pada konsumsi energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto. Dalam penelitian ini di Indonesia konsumsi energi baru terbarukan memiliki hubungan positif tetapi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto. Hal ini karena kurangnya kapasitas energi baru terbarukan yang tidak terlepas dari dinamika regulasi atau aturan harga yang ditetapkan oleh pemerintah (Ragosa & Warren, 2019).

Kebijakan untuk mengatur harga beli listrik dari energi baru terbarukan juga masih belum terdapat regulasi. Pemerintah saat ini terus fokus pada sumber energi bahan bakar fosil juga memberikan subsidi signifikan. Belum maksimalnya dukungan negara atau pemerintah dalam pembangunannya yang mahal membuat Indonesia masih memenuhi permintaan energinya sebagian besar dari sumber energi tidak terbarukan atau energi fosil. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Adams et al, 2018), (Husna & Idris, 2019), (Artha & Putra, 2020) (Syamni et al, 2021) dan (Wang et al, 2021).

Pengaruh konsumsi energi fosil terhadap produk domestik bruto

Energi tidak terbarukan atau energi fosil merupakan pemanfaatan atau penggunaan energi yang dihasilkan dari sumber daya yang bernilai ekonomis tapi tidak dapat diperbarui seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Konsumsi energi fosil memiliki hubungan positif dan berpengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto Indonesia. Hal ini karena energi fosil merupakan sumber energi terpenting bagi aktivitas masyarakat sehari-hari, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Mulai dari transportasi hingga pembangkit listrik.

Sasaran akan kebijakan energi Indonesia, yang juga dipertimbangkan dalam prakiraan permintaan akan energi, antara lain seperti optimalisasi pemanfaatan gas bumi domestik hingga prioritas penggunaan energi fosil pada produksi industri dalam negeri. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Bowden & Payne, 2010), (Shafiei & Salim, 2014), dan (Setiawan et al, 2019).

Pengaruh produksi energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto

Energi penting dalam pembangunan dan industrialisasi sejak dahulu, dalam beberapa tahun terakhir ada dorongan yang tumbuh pada produksi energi baru terbarukan di sektor energi global. Mengingat berbagai krisis di sektor energi ini, telah terjadi peningkatan dorongan pada pengembangan sumber energi baru terbarukan yang bersih dalam beberapa tahun terakhir ini. Karena adanya degradasi lingkungan terus berlanjut, banyak negara-negara di dunia baik maju dan berkembang bergerak maju menuju agenda *green economy*, sehingga ekonomi dan lingkungan dapat bekerja bersama-sama. Produksi energi baru terbarukan memiliki hubungan positif dan berpengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia. Hal ini akibat dari Indonesia yang telah menetapkan target untuk memproduksi 23% dari total energi terbarukan pada tahun 2025.

Menurut Departemen Energi, diperlukan investasi sebesar US\$ 36,95 miliar untuk mencapai tujuan tersebut. Nilai investasi EBT pada tahun 2014 sekitar Rp 8,63 triliun. Setelah itu meningkat menjadi sebesar Rp 13,96 triliun pada tahun 2015. Tahun lalu, jumlah total investasi adalah Rp 21,25 triliun. Hingga Oktober 2017, total investasi EBT mencapai Rp 11,74 triliun. Berdasarkan studi *International Renewable Energy Agency* biaya pengembangan maupun pembangunan infrastruktur pembangkit listrik energi baru terbarukan menurun dari tahun ke tahun karena ada kemajuan akan teknologi dan meningkatnya permintaan global. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Bhattacharya et al, 2016) dan (Magapul & Aminata, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Konsumsi energi baru terbarukan menunjukkan adanya hubungan positif namun tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia,

karena belum maksimalnya perhatian dalam proses pengembangan pembangunannya juga terkait regulasi dan Indonesia yang saat ini masih memenuhi permintaannya dari sumber tak terbarukan. Konsumsi energi fosil menunjukkan adanya hubungan positif dan pengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia. Hal ini karena energi fosil merupakan sumber energi terpenting bagi aktivitas masyarakat sehari-hari, terutama negara berkembang seperti halnya di Indonesia. Mulai dari bahan bakar minyak transportasi hingga pembangkit listrik. Produksi energi baru terbarukan menunjukkan adanya hubungan positif dan pengaruh signifikan terhadap produk domestik bruto di Indonesia. Hal ini dikarenakan mengingat berbagai krisis di sektor energi ini, telah terjadi peningkatan dorongan pada pengembangan sumber energi baru terbarukan yang bersih dalam beberapa tahun terakhir dan juga terdapat beberapa nilai investasi terhadap energi baru terbarukan di Indonesia.

Saran

Mengingat Indonesia merupakan negara dengan konsumsi energi yang tinggi di ASEAN, maka pengambil kebijakan dapat memanfaatkannya sesuai kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan energi dan menerapkan kebijakan penggunaan energi. satu cara yang dapat dilakukan oleh pembuat kebijakan adalah dengan menerapkan penghematan energi yang dapat dicapai dengan mengembangkan penggunaan energi terbarukan dan alternatif serta penghematan penggunaan energi tidak terbarukan. Ini adalah salah satu cara untuk menjawab tantangan permintaan energi dan membangun ketahanan energi yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Javed, A., Ashraf, J., & Khan, T. (2020). The impact of renewable energy on GDP. *International Journal of Management and Sustainability*, 9(4), 239–250. <https://doi.org/10.18488/JOURNAL.11.2020.94.239.250>
- Adams, S., Klobodu, E. K. M., & Apio, A. (2018). Renewable and non-renewable energy, regime type and economic growth. *Renewable Energy*, 125, 755–767. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2018.02.135>
- Alper, A., & Oguz, O. (2016). The role of renewable energy consumption in economic growth: evidence from asymmetric causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 953–959. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2016.01.123>
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries. *Energy Policy*, 38(1), 656–660. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2009.09.002>
- Artha, B., & Putra, J. A. (2020). Pengaruh penggunaan energi terbarukan terhadap produk domestik bruto (studi kasus di Indonesia). *Efektif Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 11(2), 143–148. <http://www.e-journal.janabadra.ac.id/index.php/jurnalefektif/article/view/1332>
- Awodumi, O. B., & Adewuyi, A. O. (2020). The role of non-renewable energy consumption in economic growth and carbon emission: Evidence from oil producing economies in Africa. *Energy Strategy Reviews*, 27, 100434. <https://doi.org/10.1016/J.ESR.2019.100434>
- Bhattacharya, M., Paramati, S. R., Ozturk, I., & Bhattacharya, S. (2016). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from top 38 countries. *Applied Energy*, 162, 733–741. <https://doi.org/10.1016/J.APENERGY.2015.10.104>
- Bowden, N., & Payne, J. E. (2010). Sectoral analysis of the causal relationship between

- renewable and non-renewable energy consumption and real output in the US. *Http://Dx.Doi.Org/10.1080/15567240802534250*, 5(4), 400–408. <https://doi.org/10.1080/15567240802534250>
- Cevik, E. I., Yıldırım, D. Ç., & Dibooglu, S. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in the US: A Markov-Switching VAR analysis: *Https://Doi.Org/10.1177/0958305X20944035*, 32(3), 519–541. <https://doi.org/10.1177/0958305X20944035>
- Chol, K. J. (2020). *The relationship between economic growth, energy consumption and environmental pollution based on ARDL model*. 53–57. <https://doi.org/10.2991/ASSEHR.K.200331.011>
- Danish, Baloch, M. A., Mahmood, N., & Zhang, J. W. (2019). Effect of natural resources, renewable energy and economic development on CO₂ emissions in BRICS countries. *The Science of the Total Environment*, 678, 632–638. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2019.05.028>
- Perpres Nomor 22 Tahun 2017 Rencana Umum Energi Nasional, (2017). https://den.go.id/index.php/publikasi/documentread?doc=1513068455_Perpres_Nomor_22_Tahun_2017_Rencana_Umum_Energi_Nasional.pdf
- Dinamika, J., Pembangunan, E., Juliani, R., Rahmayani, D., Akmal, N. T., Janah, L. F., & Semarang, U. N. (2021). Analisis kausalitas pariwisata, konsumsi energi fosil, pertumbuhan ekonomi dan emisi CO₂ di Indonesia. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan*, 4(2), 124–139. <https://doi.org/10.14710/JDEP.4.2.124-139>
- Dogan, E., & Seker, F. (2016). The influence of real output, renewable and non-renewable energy, trade and financial development on carbon emissions in the top renewable energy countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60, 1074–1085. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2016.02.006>
- Haseeb, M., Abidin, I. S. Z., Hye, Q. M. A., & Hartani, N. H. (2019). The impact of renewable energy on economic well-being of Malaysia: Fresh evidence from auto regressive distributed lag bound testing approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 269–275. <https://doi.org/10.32479/IJEEP.7229>
- Husna, Z., & Idris, I. (2019). Pengaruh konsumsi energi dan rezim terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 1(2), 401. <https://doi.org/10.24036/JKEP.V1I2.6207>
- Ito, K. (2017). CO₂ emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries. *International Economics*, 151, 1–6. <https://doi.org/10.1016/J.INTECO.2017.02.001>
- Ivanovski, K., Hailemariam, A., & Smyth, R. (2021). The effect of renewable and non-renewable energy consumption on economic growth: non-parametric evidence. *Journal of Cleaner Production*, 286, 124956. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.124956>
- Kaygusuz, K. (2012). Energy for sustainable development: A case of developing countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(2), 1116–1126. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2011.11.013>
- Lange, S., Pohl, J., & Santarius, T. (2020). Digitalization and energy consumption. Does ICT reduce energy demand? *Ecological Economics*, 176. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLECON.2020.106760>
- Magapul, N. A. & Aminata. (2021). *Analisis determinan produksi energi terbarukan di kawasan ASEAN - digital library: Fakultas Ekonomika dan Bisnis*

- [Universitas Diponegoro]. <https://repofeb.undip.ac.id/8984/>
- Ohler, A., & Fetters, I. (2014). The causal relationship between renewable electricity generation and GDP growth: A study of energy sources. *Energy Economics*, *43*, 125–139. <https://doi.org/10.1016/J.ENERCO.2014.02.009>
- Ragosa, G., & Warren, P. (2019). Unpacking the determinants of cross-border private investment in renewable energy in developing countries. *Journal of Cleaner Production*, *235*, 854–865. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2019.06.166>
- Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: New evidence from South Asia. *Renewable Energy*, *147*, 399–408. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2019.09.007>
- Setiawan, A., Tua, D. P., & Husin, M. K. E. (2019). Pengaruh konsumsi bahan bakar fosil terhadap produk domestik bruto Indonesia dan hubungan timbal balik di antara keduanya. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, *15*(3), 213–223. <https://doi.org/10.30556/jtmb.vol15.no3.2019.931>
- Shafiei, S., & Salim, R. A. (2014). Non-renewable and renewable energy consumption and CO2 emissions in OECD countries: A comparative analysis. *Energy Policy*, *66*, 547–556. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2013.10.064>
- Shahbaz, M., Raghutla, C., Chittedi, K. R., Jiao, Z., & Vo, X. V. (2020). The effect of renewable energy consumption on economic growth: Evidence from the renewable energy country attractive index. *Energy*, *207*. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2020.118162>
- Shuqair1, H. I., & Abdel-Aziz, D. M. (2015). Efficient and Strategic Resource Allocation for Sustainable Development in Jordan. *Journal of Architectural Engineering Technology 2015 4:1*, *4*(1), 1–7. <https://doi.org/10.4172/2168-9717.1000138>
- Stern, J. (2009). *Some reflections on the conference background paper: improving local government: the commonwealth vision*. <https://doi.org/10.3316/INFORMIT.948099920290926>
- Syamni, G., Wardhiah, Zulkifli, Siregar, M. J. A., & Sitepu, Y. A. (2021). The relationship between renewable energy and sustainable development in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *922*(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/922/1/012034>
- Wang, Q., Dong, Z., Li, R., & Wang, L. (2021). *Renewable energy and economic growth: New insight from country risks*. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122018>
- Wang, Q., Li, S., & Pisarenko, Z. (2020). Heterogeneous effects of energy efficiency, oil price, environmental pressure, R&D investment, and policy on renewable energy-evidence from the G20 countries. *Energy*, *209*, 118322. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2020.118322>
- Zafar, M. W., Shahbaz, M., Hou, F., & Sinha, A. (2019). From nonrenewable to renewable energy and its impact on economic growth: the role of research & development expenditures in Asia-Pacific Economic Cooperation countries. *Journal of Cleaner Production*, *212*, 1166–1178. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.12.081>