

PENGARUH KETERGANTUNGAN ENERGI FOSIL TERHADAP KETAHANAN ENERGI NASIONAL DI INDONESIA

Syawal Sihite¹, Zuraidah Tharo², Dino Erivianto³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi

Corresponding Author: Syawal Sihite

ABSTRACT

This study aims to untangle the influence of fossil energy dependence on national energy security in Indonesia. Using a qualitative descriptive approach and literature study as data collection methods, this study examines the actual conditions of the national energy mix, the challenges of the energy transition, and its impact on four dimensions of energy security: availability, accessibility, affordability, and affordability. The results of the study indicate that the dominance of fossil energy in the national energy system causes energy supply vulnerability, distribution inequality, burdens due to fiscal subsidies, and increased carbon emissions. On the other hand, the government's commitment to increasing the portion of renewable energy has not been optimally achieved. Therefore, a more progressive and integrated energy transition strategy is needed to strengthen national energy security. This study contributes as a basis for analyzing more sustainable energy policies in the future.

Keywords: Fossil Energy, Energy Security, Energy Transition

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengurai pengaruh ketergantungan energi fosil terhadap ketahanan energi nasional di Indonesia. Dengan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan studi pustaka sebagai metode pengumpulan data, penelitian ini mengkaji kondisi aktual bauran energi nasional, tantangan transisi energi, dan dampaknya terhadap empat dimensi ketahanan energi: ketersediaan, aksesibilitas, keterjangkauan, dan keterjangkauan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dominasi energi fosil dalam sistem energi nasional menyebabkan kerentanan pasokan energi, ketimpangan distribusi, beban akibat subsidi fiskal, dan peningkatan emisi karbon. Di sisi lain, komitmen pemerintah untuk meningkatkan porsi energi terbarukan belum tercapai secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan strategi transisi energi yang lebih progresif dan terintegrasi untuk memperkuat ketahanan energi nasional. Penelitian ini berkontribusi sebagai dasar untuk menganalisis kebijakan energi yang lebih berkelanjutan di masa mendatang.

Kata kunci: Energi Fosil, Ketahanan Energi, Transisi Energy

1. Pendahuluan

Energi merupakan kebutuhan dasar dalam kehidupan modern dan menjadi pilar utama dalam mendukung berbagai aktivitas manusia, mulai dari transportasi, industri, teknologi, hingga rumah tangga. Tidak dapat dipungkir bahwa energi telah menjadi penentu utama dalam proses pembangunan ekonomi suatu negara. Pembangunan infrastruktur, pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pembangunan infrastruktur, pertumbuhan sektor industri, dan peningkatan kualitas hidup masyarakat sangat bergantung pada ketersediaan dan akses terhadap energi yang andal dan terjangkau. Secara global, ketergantungan terhadap energi fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam masih sangat tinggi. Menurut data International Energy Agency (IEA), sekitar 80% konsumsi energi dunia pada tahun 2022 masih berasal dari



sumber energi fosil (Wibowo et al., 2024). Negara-negara maju maupun berkembang terus mengandalkan energi fosil karena sifatnya yang mudah diakses, efisien dalam menghasilkan energi, dan sudah lama digunakan dalam sistem energi global. Namun, di balik manfaatnya, energi fosil membawa dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Pembakaran energi fosil merupakan penyumbang utama emisi gas rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Data dari Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menunjukkan bahwa sektor energi menyumbang lebih dari 70% emisi karbon dioksida (CO₂) global (Ibrahim & Wibowo, n.d.). Selain itu, penggunaan energi fosil juga menimbulkan polusi udara, merusak ekosistem, serta meningkatkan risiko bencana alam akibat pemanasan global.

Ketergantungan dunia terhadap energi fosil tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga menciptakan ketidakstabilan dalam sektor energi global. Krisis energi kerap terjadi akibat fluktuasi harga minyak dunia yang dipengaruhi oleh konflik geopolitik, gangguan pasokan, dan kebijakan negara-negara produsen minyak. Misalnya, perang antara Rusia dan Ukraina sejak 2022 telah memicu lonjakan harga energi secara global, yang berdampak luas terhadap stabilitas ekonomi dan inflasi di berbagai negara, termasuk negara berkembang. Menghadapi tantangan tersebut, banyak negara mulai bergerak menuju transisi energi dengan mendorong pengembangan energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, hidro, dan bioenergi. Selain itu, efisiensi energi juga menjadi strategi utama untuk mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil dan menekan emisi karbon (Alim et al., 2023). Negara-negara Eropa, misalnya, telah menerapkan berbagai kebijakan ketat untuk mempercepat dekarbonisasi sektor energi dan memperluas penggunaan teknologi ramah lingkungan (Setiono, 2014). Di tingkat global, berbagai komitmen internasional telah disepakati untuk mengatasi permasalahan energi dan lingkungan. Salah satu yang paling penting adalah Paris Agreement tahun 2015, di mana negara-negara sepakat untuk membatasi kenaikan suhu global di bawah 2°C, bahkan berupaya membatasinya hingga 1,5°C dibandingkan era pra-industri. Selain itu, agenda pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDGs) yang diadopsi oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) menetapkan Goal 7: “Menjamin akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua.” Komitmen ini menegaskan bahwa akses terhadap energi bersih merupakan fondasi penting untuk mencapai pembangunan berkelanjutan di berbagai sektor.

Komitmen global terhadap transisi energi dan pengurangan emisi karbon tentu juga menuntut peran aktif dari negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar dan pertumbuhan ekonomi yang pesat, kebutuhan energi nasional Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun (Watono et al., 2024). Namun, realitas menunjukkan bahwa hingga saat ini Indonesia masih sangat bergantung pada energi fosil, terutama batu bara dan minyak bumi, sebagai sumber utama pembangkit listrik dan bahan bakar transportasi. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), lebih dari 85% bauran energi primer nasional pada tahun 2023 masih berasal dari energi fosil (Muhammad Ferro Berlianto & Setya Wijaya, 2022). Ketergantungan ini tidak hanya menciptakan tantangan dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan, tetapi juga mengancam ketahanan energi nasional dalam jangka panjang (Anisah et al., 2018). Ketahanan energi yang mencakup ketersediaan, keterjangkauan, dan keberlanjutan pasokan energi menjadi isu krusial karena Indonesia harus mampu memenuhi kebutuhannya sendiri tanpa harus terlalu bergantung pada impor, terutama minyak mentah. Padahal, Indonesia memiliki potensi energi terbarukan yang sangat besar, seperti energi surya, angin, panas bumi, bioenergi, dan hidro (Yulianto & Nugroho, 2020). Sayangnya, kontribusi energi terbarukan dalam bauran energi nasional masih tergolong rendah, dan berbagai hambatan seperti infrastruktur, investasi, serta regulasi menjadi faktor penghambat utama. Ketimpangan



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

distribusi energi antara wilayah barat dan timur Indonesia juga memperparah tantangan dalam mewujudkan ketahanan energi yang merata dan inklusif.

Ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil menimbulkan berbagai permasalahan yang semakin kompleks. Salah satu isu utama adalah adanya kesenjangan antara pasokan dan permintaan energi, terutama di daerah terpencil dan wilayah timur Indonesia. Ketergantungan pada sumber energi yang tidak terbarukan dan terbatas ketersediaannya menempatkan Indonesia pada posisi yang rentan terhadap gejolak harga energi global dan fluktuasi pasokan internasional (Muetya et al., 2022). Dampak dari ketergantungan ini tidak hanya dirasakan dalam aspek ekonomi, seperti meningkatnya subsidi energi dan defisit neraca perdagangan akibat impor minyak, tetapi juga berdampak secara sosial dan lingkungan. Polusi udara, emisi karbon yang tinggi, serta kerusakan ekosistem menjadi konsekuensi yang mengancam keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat (Winata, 2023). Jika tidak diatasi dengan kebijakan yang tepat, kondisi ini berpotensi melemahkan ketahanan energi nasional, yaitu kemampuan negara dalam menjamin ketersediaan energi yang stabil, terjangkau, dan berkelanjutan bagi seluruh masyarakat.

Oleh karena itu, penting untuk mengkaji lebih dalam bagaimana ketergantungan terhadap energi fosil memengaruhi ketahanan energi nasional di Indonesia. Penelitian ini berfokus pada hubungan antara pola konsumsi energi fosil dengan indikator-indikator ketahanan energi, serta mengevaluasi risiko jangka panjang yang mungkin timbul jika transisi energi tidak segera dilakukan secara strategis. Urgensi dari penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam memberikan pemahaman kepada pembuat kebijakan, akademisi, dan masyarakat luas mengenai pentingnya mempercepat pengembangan energi terbarukan dan memperkuat ketahanan energi nasional (Setyono & Kiono, 2021). Selain itu, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi dalam menyusun strategi transisi energi yang inklusif, berkelanjutan, dan adaptif terhadap tantangan masa depan. Dengan tujuan untuk menjelaskan pengaruh ketergantungan energi fosil terhadap aspek ketahanan energi nasional di Indonesia, khususnya dalam hal ketersediaan, keterjangkauan, dan keberlanjutan pasokan energi. Kedua, untuk menyediakan dasar analisis yang dapat digunakan sebagai acuan dalam perumusan kebijakan energi berkelanjutan, guna memperkuat ketahanan energi nasional dalam menghadapi dinamika global dan kebutuhan domestik di masa mendatang

2. Tinjauan Pustaka

A. Teori Ketahanan Energi (Energy Security Theory)

Teori ketahanan energi menjelaskan bagaimana suatu negara menjamin ketersediaan energi secara berkelanjutan dalam jumlah yang cukup, harga yang terjangkau, serta akses yang merata bagi seluruh lapisan masyarakat. Konsep ini dikenal melalui empat pilar utama, yaitu *availability* (ketersediaan), *accessibility* (kemudahan akses), *affordability* (keterjangkauan harga), dan *acceptability* (penerimaan secara sosial dan lingkungan). Ketahanan energi menjadi sangat penting, terutama bagi negara-negara yang masih sangat bergantung pada energi fosil seperti Indonesia. Ketergantungan ini dapat menyebabkan kerentanan terhadap fluktuasi harga global, tekanan lingkungan akibat emisi, serta distribusi energi yang tidak merata. Studi oleh (Azzuni & Breyer, 2018) menekankan bahwa negara yang tidak memiliki kebijakan diversifikasi energi akan lebih rentan secara ekonomi dan sosial terhadap ketidakpastian energi di masa depan. Oleh karena itu, teori ini menjadi dasar penting dalam menilai bagaimana ketergantungan energi fosil dapat melemahkan posisi energi nasional secara jangka panjang.



B. Teori Ketergantungan Energi (Energy Dependency Theory)

Teori ketergantungan energi menjelaskan risiko yang timbul ketika suatu negara sangat bergantung pada sumber energi tertentu, khususnya energi fosil dan impor. Ketergantungan semacam ini dapat mengakibatkan berbagai kerentanan, baik secara ekonomi karena fluktuasi harga energi global, secara politik akibat ketegangan geopolitik, maupun secara lingkungan karena tingginya emisi karbon dari energi fosil. Dalam konteks Indonesia, pola konsumsi energi yang masih didominasi oleh batu bara dan minyak bumi menimbulkan kekhawatiran terhadap keberlanjutan dan stabilitas sistem energi nasional. Studi (Tharo & Andriana, 2019) menyatakan bahwa ketergantungan energi yang tinggi tanpa diversifikasi akan melemahkan ketahanan energi jangka panjang dan mempersempit ruang kebijakan dalam menghadapi krisis energi global. Oleh karena itu, teori ini penting untuk menelaah seberapa jauh ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil dapat mempengaruhi kemampuan negara dalam menjaga kemandirian energi dan keberlanjutan pembangunan.

C. Teori Transisi Energi (Energy Transition Theory)

Teori transisi energi menjelaskan proses peralihan sistem energi dari dominasi sumber daya fosil menuju sumber energi terbarukan yang lebih bersih dan berkelanjutan. Proses ini tidak hanya melibatkan penggantian teknologi, tetapi juga transformasi dalam kebijakan pemerintah, sistem ekonomi, hingga perilaku konsumsi energi masyarakat. Dalam konteks Indonesia, transisi energi menjadi sangat penting mengingat besarnya ketergantungan pada batu bara dan minyak bumi yang berdampak pada lingkungan dan ketahanan energi. Menurut (Hamdani et al., 2019) keberhasilan transisi energi sangat ditentukan oleh interaksi antara inovasi teknologi di tingkat mikro (niche), struktur sosial-teknis yang mapan (regime), dan tekanan eksternal seperti kebijakan iklim dan dinamika pasar global (landscape). Pendekatan ini dikenal sebagai *Multi-Level Perspective* (MLP), yang menekankan pentingnya koordinasi lintas sektor dan aktor dalam mendorong perubahan sistemik menuju ketahanan energi yang lebih baik. Studi ini dapat diakses melalui tautan berikut.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan dan menganalisis pengaruh ketergantungan energi fosil terhadap ketahanan energi nasional di Indonesia. Pendekatan ini dipilih karena relevan untuk menggali fenomena sosial, ekonomi, dan kebijakan energi yang kompleks serta tidak dapat diukur secara langsung dengan angka (Azzuni & Breyer, 2018). Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data sekunder, yang diperoleh melalui studi literatur, dokumen kebijakan energi nasional, laporan lembaga internasional (seperti IEA, IRENA, dan UNDP), serta artikel jurnal ilmiah terkait transisi energi dan ketahanan energi. Analisis dilakukan dengan cara menelaah hubungan antara ketergantungan pada energi fosil (seperti batu bara dan minyak bumi) dengan berbagai aspek ketahanan energi, seperti ketersediaan, keterjangkauan, aksesibilitas, dan dampak lingkungannya (Hakim et al., 2022). Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis isi (content analysis), yaitu dengan mengkaji secara mendalam isi dari dokumen-dokumen dan literatur yang relevan untuk menemukan pola, hubungan, dan kecenderungan. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menyusun interpretasi mengenai dampak ketergantungan energi fosil terhadap ketahanan energi Indonesia serta memberikan rekomendasi untuk memperkuat kebijakan transisi energi nasional secara berkelanjutan.

4. Hasil dan Pembahasan



A. Hasil

Ketergantungan Indonesia terhadap energy fosil masih sangat tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM0) tahun 2023 yang mencatat bahwa lebih dari 80% energy primer nasional masih bersumber dari batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Batu bara mendominasi sektor pembangkit listrik, sementara minyak bumi menjadi tulang punggung sektor transportasi. Padahal, berdasarkan laporan (Institute, 2023), cadangan minyak bumi Indonesia diperkirakan hanya mampu bertahan sekitar 9–10 tahun, dan cadangan gas alam sekitar 20 tahun, jika tidak ada temuan baru. Meskipun cadangan batu bara relatif besar, penggunaannya menyumbang emisi karbon yang signifikan dan memperburuk pencemaran lingkungan. Laporan *IEA Southeast Asia Energy Outlook (2022)* mencatat bahwa Indonesia termasuk dalam sepuluh besar negara penyumbang emisi karbon terbesar di dunia, terutama dari sektor ketenagalistrikan dan transportasi (*Southeast Asia Energy Outlook 2022*, 2022). Selain itu, ketergantungan terhadap infrastruktur energi fosil memperparah ketimpangan distribusi energi, di mana daerah terpencil, terutama kawasan timur Indonesia, masih mengalami keterbatasan akses terhadap energi modern. Pemerintah telah mencanangkan target bauran energi baru dan terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025, namun menurut (Institute, 2023), capaian aktual baru sekitar 14% pada tahun 2022. Hal ini menunjukkan masih adanya kesenjangan antara target dan realisasi yang disebabkan oleh berbagai kendala seperti regulasi yang belum optimal, keterbatasan pendanaan, serta kesiapan teknologi yang belum merata.

B. Pembahasan

1. Ketahanan Energi dalam Konteks Availability, Accessibility, Affordability, dan Acceptability

Mengacu pada teori ketahanan energi, ketergantungan Indonesia terhadap sumber energi fosil mengancam aspek *availability* karena cadangan minyak dan gas Indonesia semakin menipis. *Accessibility* juga terganggu oleh ketimpangan distribusi energi antarwilayah, di mana kawasan Indonesia bagian timur masih mengalami keterbatasan akses listrik dan bahan bakar. Dari sisi *affordability*, fluktuasi harga minyak dunia dapat memengaruhi harga energi domestik, menciptakan beban bagi masyarakat dan industri (Pasaribu, 2021). Sementara itu, aspek *acceptability* turut terdampak karena emisi yang dihasilkan energi fosil berkontribusi besar terhadap polusi udara dan perubahan iklim.

2. Ketergantungan Energi dan Risiko Sistemik

Berdasarkan teori ketergantungan energy, semakin kuat ketergantungan terhadap energy fosil, semakin besar pula resiko yang dihadapi negara, baik secara ekonomi sosial, maupun politik. Dalam kasus Indonesia, ketergantungan ini membuat negara rentan terhadap gejolak harga minyak dunia dan ketegangan geopolitik global. Selain itu, Indonesia juga harus menghadapi tekanan internasional untuk menurunkan emisi karbon sebagai bagian dari komitmen global, seperti Paris Agreement (Pahlevi Harahap & Tharo, 2024). Ketidakmampuan untuk memenuhi komitmen tersebut dapat berdampak pada hubungan internasional dan peluang investasi di sektor energi.

3. Tantangan dan peluang dalam transisi energi

Teori transisi energi menjelaskan bahwa peralihan dari energi fosil ke energi terbarukan memerlukan intervensi tidak hanya secara teknologi, tetapi juga dalam bentuk kebijakan, kelembagaan, dan perubahan perilaku sosial. Temuan dari IESR (2023) yang menunjukkan bahwa bauran energi terbarukan masih jauh dari target menjadi bukti bahwa transisi energi di Indonesia belum berjalan optimal. Ini menunjukkan perlunya strategi yang lebih terarah dan terintegrasi, termasuk insentif investasi, perbaikan regulasi, dan



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

edukasi publik tentang pentingnya energi bersih (*Annual Impact Report 2023 Institute for Essential Services Reform IESR*, 2023).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa ketergantungan Indonesia terhadap energi fosil berdampak signifikan terhadap ketahanan energi nasional. Tingginya penggunaan batu bara, minyak bumi, dan gas alam dalam bauran energi menyebabkan berbagai kerentanan, terutama pada aspek ketersediaan energi jangka panjang, keterjangkauan harga, dan ketimpangan akses di berbagai wilayah. Selain itu, dampak lingkungan akibat emisi dari energi fosil turut menurunkan keberterimaan sistem energi nasional. Meskipun Indonesia telah mencanangkan target transisi energi, realisasi di lapangan masih jauh dari harapan akibat tantangan dalam regulasi, pembiayaan, dan kesiapan teknologi. Oleh karena itu, transisi menuju energi terbarukan perlu didorong lebih serius melalui kebijakan yang terintegrasi, insentif investasi, dan kesadaran publik. Upaya ini sangat penting untuk menjamin ketahanan energi yang tangguh, berkelanjutan, dan adaptif terhadap dinamika global di masa depan.

REFERENSI

- Alim, M. S., Thamrin, S., & W., R. L. (2023). Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebagai Alternatif Ketahanan Energi Nasional Masa Depan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 4(3), 2427–2435.
- Anisah, S., Bachtiar, R., & Tharo, Z. (2018). Kajian Dampak Limbah-Limbah Listrik (Lampu Penerangan) Terhadap Lingkungan. *Teknik Program Studi Elektro*, 74–81.
- Azzuni, A., & Breyer, C. (2018). Definitions and dimensions of energy security: a literature review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, 7(1), 1–34. <https://doi.org/10.1002/wene.268>
- Annual Impact Report 2023 Institute for Essential Services Reform IESR, (2023).
- Hakim, A. R., Pratiwi, Y. D., & Sugiastari, Y. P. (2022). Model Instrumen Yuridis Pengusahaan Industri Energi Baru Dan Terbarukan Dalam Mewujudkan Ketahanan Energi Nasional. *Bina Hukum Lingkungan*, 7(1), 110–129. <https://doi.org/10.24970/bhl.v7i1.310>
- Hamdani, Tharo, Z., & Anisah, S. (2019). Perbandingan performansi pembangkit listrik tenaga surya antara daerah pegunungan dengan daerah pesisir. *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASTEK)*, 2(1), 189–194. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1311>
- Ibrahim, M., & Wibowo, P. (n.d.). *Berbasis Plc Design of Intelligent Control Electric Control System in House*.
- Institute, E. (2023). Statistical Review of World Energy 2023. *BP Energy Outlook 2023*, 70(73), 8–20.
- Muetya, sena G., Rifai, M., & santoso, teguh, panji, M. (2022). KEBIJAKAN KETAHANAN ENERGI BERBASIS ENERGI LISTRIK PADA BIDANG TRANSPORTASI GUNA Mendukung Pertahanan Negara di Indonesia: Sebuah Kerangka Konseptual. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(4), 1483–1490.
- Muhammad Ferro Berlianto, D., & Setya Wijaya, R. (2022). Pengaruh transisi konsumsi energi fosil menuju energi baru terbarukan terhadap produk domestik bruto di Indonesia. *E-Jurnal Perspektif Ekonomi Dan Pembangunan Daerah*, 11(2), 105–112. <https://doi.org/10.22437/pdpd.v11i2.17944>



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- Pahlevi Harahap, Y., & Tharo, Z. (2024). Studi Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Pembangunan Pancabudi Solar Power Plant Design Study in the Electrical Engineering Laboratory of Pancabudi Development University. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 7(4), 1306–1314.
- Pasaribu, C. (2021). Analisa Pengaruh Pendinginan Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Keluaran Pada Pembangkit Listrik Tenaga Matahari. In *Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budo* (Vol. 4, Issue 1, pp. 88–100). https://perpustakaan.pancabudi.ac.id/dl_file/penelitian/20260_17_ABSTRAK.pdf
- Setiono, B. A. (2014). Fluktuasi Harga Minyak dan Pengaruhnya bagi Ekonomi Indonesia (Oil Price Fluctuation and Influence of Indonesian Economy). *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhan*, 4(2), 1–64.
- Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(3), 154–162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>
- Southeast Asia Energy Outlook 2022, Southeast Asia Energy Outlook 2022 ____ (2022). <https://doi.org/10.1787/10bc5730-en>
- Tharo, Z., & Andriana, M. (2019). Pembangkit Listrik Hybrid Tenaga Surya Dan Angin Sebagai Sumber Alternatif Menghadapi Krisis Energi Fosil Di Sumatera. *Prosiding Seminar Nasional Teknik UISU (SEMNASSTEK)*, 141–144.
- Watono, T., Maichal, & Apriyanto. (2024). *Ekonomi Indonesia Tangangan, peluang dan Masa Depan Perekonomian Indonesia 2030* (Efitra (ed.)). PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Wibowo, P., Satria, B., Dalimunte, M. E., & Muflih, A. (2024). A Development Of Charging System For Electric Vehicles. *Jurnal Scientia*, 13(04), 1461–1468.
- Winata, R. E. (2023). DESIGNED A PROTOCOL BASE AS THE DRIVING FORCE FOR THE FREIGHT LIFT IN BUILDING I OF. *Proceeding International Conference of Science Technology and Social Humanities ICESSHI 2022*, 512–523.
- Yulianto, I., & Nugroho, A. S. (2020). Dampak Substitusi Import Terhadap Defisit Neraca Perdagangan: Studi Kasus Impor Kulit Indonesia. *Jurnal Perspektif Bea Dan Cukai*, 4(2), 1–14. <https://doi.org/10.31092/jpbc.v4i2.765>

