

Analisis Ketergantungan Indonesia Pada Sumber Daya Fosil Sebagai Penghalang Penerapan Ekonomi Sirkular

Muhammad Rizal Akbar¹, Suhaila Yunanda²

rizalakbar@iaitfdumai.ac.id¹, suhailayunanda@gmail.com²

^{1,2} Institut Agama Islam Tafqquh Fiddin Dumai

Keywords: Indonesia, Ketergantungan, Sumber Daya Fosil, Ekonomi Sirkular.	Abstrak
Submitted: 21/Juni/2025	Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia mulai melakukan peralihan dari sumber daya fosil menuju energi terbarukan guna mendukung ekonomi sirkular. Namun, Indonesia yang sangat bergantung pada sumber daya fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara membuat peralihan ini berjalan lambat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketergantungan Indonesia pada sumber daya fosil dan bagaimana hal ini menghalangi penerapan ekonomi sirkular. Penelitian ini menggunakan metode <i>literature review</i> . Hasil analisis menunjukkan konsumsi energi fosil mencapai 898,5 miliar BOE pada tahun 2020 dari total suplai energi 1.493,5 miliar BOE. Subsidi energi fosil yang tinggi akan menambah beban fiskal pemerintah. Sementara sektor batu bara mengendalikan ekonomi dan ekspor. Meskipun ada komitmen meningkatkan energi terbarukan dan menerapkan ekonomi sirkular sebagai alternatif, ketergantungan pada sumber daya fosil dan tidak meratanya alternatif tersebut menghambat upaya ini. Sehingga diperlukan perubahan sistemik di sektor energi dan regulasi untuk mendukung transisi menuju ekonomi sirkular dan keberlanjutan di Indonesia.
Revised: 21/Juni/2025	
Accepted: 21/Juni/2025	
Author Correspondent: Suhaila Yunanda Ekonomi Syariah, Institut Agama Islam Tafqquh Fiddin Dumai, Indonesia Jl. Utama Karya II No.3, Bukit Batrem, Kec. Dumai Tim., Kota Dumai, Riau 28826 Email: rizalakbar@iaitfdumai.ac.id	

PENDAHULUAN

Ketergantungan Indonesia pada sumber daya fosil adalah salah satu hambatan bagi keberhasilan penerapan ekonomi sirkular. Negara ini sangat bergantung pada sumber daya fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Sumber daya ini telah menjadi peran penting dalam pembangunan ekonomi Indonesia dengan menyediakan



listrik, transportasi, dan energi industri. Namun, penggunaan bahan bakar fosil juga berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca, yang menjadi penyebab utama perubahan iklim. Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia telah memulai peralihan menuju energi terbarukan. Pada tahun 2021, Presiden Joko Widodo mengumumkan bahwa Indonesia menargetkan untuk mencapai emisi nol bersih pada tahun 2060 atau lebih cepat. Pengumuman ini membawa banyak perubahan pada kebijakan energi Indonesia (Journal et al., n.d.).

Ekonomi sirkular menekankan efisiensi sumber daya melalui daur ulang, inovasi, teknologi serta pengurangan limbah, tetapi ketergantungan Indonesia pada sumber daya fosil menghambat prinsip-prinsip ini. Prinsip ini juga bertentangan dengan model ekstraksi dan ekonomi linier yang didominasi eksplorasi sumber daya fosil. Selain itu, ekonomi politik terkait manfaat sumber daya fosil dapat memengaruhi proses keputusan politik dan menciptakan kesenjangan kebijakan fiskal yang lebih mendukung investasi berkelanjutan pada sumber daya fosil dari pada alternatif terbarukan (Journal & Economics, 2023). Sehingga dinamika ini memperumit upaya untuk mempromosikan praktik dan teknologi berkelanjutan yang penting bagi ekonomi sirkular.

Beberapa studi global yang menyoroti ketergantungan pada energi fosil tidak secara spesifik mengulas tantangan struktural di negara berkembang seperti Indonesia. Sebagian besar literatur cenderung bersifat umum dan kurang menyentuh isu penghambat konkret dalam penerapan ekonomi sirkular di konteks lokal. Padahal, Indonesia memiliki potensi yang besar untuk mengembangkan energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, biomassa, dan panas bumi. Tetapi, transisi ini terhambat oleh infrastruktur yang lebih mendukung penggunaan sumber daya fosil dan rendahnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya transisi energi ini (Manullang & Sinaga, 2022).

Sebagai eksportir minyak mentah, Indonesia kini telah beralih menjadi importir sejak 2004. Hal ini menunjukkan penurunan cadangan energi fosil, sehingga mengharuskan pengembangan teknologi energi baru dan terbarukan (Ngarayana et al., 2021). Meski demikian, untuk mewujudkan potensi-potensi yang ada dan mengubahnya menjadi nyata, diperlukan kebijakan yang mendukung dan mendorong inovasi serta dukungan finansial untuk proyek-proyek terbarukan (Saputra et al., 2022). Tanpa mengatasi masalah sistemik ini, negara ini berisiko tetap terkunci dalam ketergantungan sumber daya fosilnya. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana ketergantungan Indonesia pada sumber daya fosil, tantangannya dalam menerapkan ekonomi sirkular, serta bagaimana hal ini dapat menjadi penghalang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif-kualitatif berbasis *Literature Review*. Bahan rujukan dan data dikumpulkan dari sumber bacaan yakni artikel akademik, jurnal ilmiah, dan *e-book* (Ulhaq, 2018). Literatur yang dikumpulkan juga merupakan studi yang difokuskan pada topik-topik yang berkaitan dengan ketergantungan energi fosil dan ekonomi sirkular di Indonesia. Diutamakan literatur yang terbit dalam 5 tahun terakhir. Sumber referensi ini diperoleh dari database akademik seperti *Google Scholar*, *Semantic Scholar*, dan *Scipace*. Setelahnya, proses analisis dilakukan dengan 2 tahap yaitu *content analysis*, di mana sumber yang dibaca diekstrak informasi pentingnya. Dan dilakukan *comparative analysis* dengan membandingkan berbagai literatur untuk mendapatkan data yang valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketergantungan Indonesia pada Sumber Daya Fosil

Sebagai eksportir minyak dan gas bersih hingga tahun 2007, Indonesia terus menjadi produsen minyak terkemuka di dunia. Memproduksi sekitar 746.800 barel per hari dan lebih dari 1 juta barel setara minyak per hari untuk gas. Demikian pula, Indonesia terus membayar lebih banyak subsidi untuk minyak dan gas dari pada pendapatan yang diperoleh pemerintah dari sektor tersebut. Hal ini menggarisbawahi perlunya memulai perencanaan untuk transisi sektor minyak dan gas yang adil untuk menghindari masalah yang lebih besar di masa depan mengingat sektor ini semakin bergantung pada dana publik untuk bertahan hidup. Kenyataan bahwa sektor minyak dan gas di Indonesia telah menurun sebesar 11% per tahun akibat ladang minyak yang menua dan kurangnya eksplorasi akan menambah kesulitan di masa depan (Christensen & Suharsono, 2022). Menurut Data Kementerian Energi, pada 2020 konsumsi energi fosil mencapai 898,5 miliar BOE (*Barrel Oil Equivalent*), dari total suplai energi 1.493,5 miliar BOE. Angka ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh kebutuhan energi nasional berasal dari minyak, gas, dan batu bara.

Sektor batu bara juga sangat dominan dalam perekonomian Indonesia, bahkan lebih dominan dari pada minyak dan gas. Dalam hal pekerjaan dan ketenagakerjaan, sektor batu bara dominan mempekerjakan sedikitnya 100.000 karyawan pada tahun 2018. Batu bara juga memainkan peran besar dalam bauran energi Indonesia, di mana pembangkit listrik tenaga batu bara menyediakan lebih dari 60% dari total konsumsi listrik. PT Perusahaan Listrik Negara telah mengumumkan bahwa mereka tidak akan membangun lagi pembangkit listrik tenaga batu bara setelah tahun 2023. Pemerintah Indonesia masih terus melanjutkan perluasan kapasitas pembangkit listrik tenaga batu bara. Ini termasuk penyelesaian program (utamanya) batu bara pemerintah sebesar 35 gigawatt (GW) yang diharapkan akan selesai pada akhir dekade ini dan *Program Fast Path* yang bertujuan untuk menambah 7 GW tenaga batu bara lagi. Pada tahun 2020, Indonesia menjadi eksportir batu bara terbesar di dunia. Sebagian besar dari total produksinya sebesar 679 juta ton dieksport ke negara-negara di Asia Tenggara. Ekspor batu bara juga memainkan peran penting dalam mengurangi defisit neraca perdagangan Indonesia, dengan risiko transisi dari batu bara dapat memperluas kesenjangan defisit. Secara regional, batu bara juga merupakan faktor ekonomi yang besar terutama di wilayah Kalimantan dan Sumatera. Di Kalimantan Timur saja, ekspor batu bara senilai USD 9 miliar pada tahun 2015 dan pada tahun 2019 menyumbang 45% dari PDB wilayah tersebut (Christensen & Suharsono, 2022).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor batu bara Indonesia meningkatkan 168,39% secara tahunan pada tahun 2021. Hal ini disebabkan terutama karena peningkatan ekspor ke India dan Tiongkok (Majid & Sukim, 2021). Harga batu bara juga terus meningkat sejak awal tahun 2021, sehingga banyak produsen batu bara lebih suka mengeksport produksinya dengan harga internasional, dari pada memenuhi Kewajiban Pasar Domestik (DMO) sebesar 25% dari produksi dengan harga USD 70 per ton. Meskipun demikian, mulai tahun 2030 ekspor batu bara Indonesia diperkirakan akan menurun karena penurunan konsumsi dan penghentian penggunaan batu bara di pasar batu bara tradisional, seperti China, India, dan di seluruh kawasan Asia Tenggara.

Secara nasional, pemerintah memperkirakan bahwa produksi batu bara nasional akan meningkat dari 25% menjadi 30% dari konsumsi energi primer pada tahun 2030. Pada tahun 2050, batu bara nasional akan memenuhi 25% dari permintaan energi primer Indonesia, tetapi pada tingkat konsumsi keseluruhan jauh lebih tinggi. Dengan kata lain, pemerintah Indonesia memperkirakan bahwa konsumsi batu bara nasional akan meningkat sekitar dua kali lipat dari tingkat saat ini. Sebagai bagian dari komitmen *Net Zero*, diasumsikan bahwa 75% dari kapasitas pembangkit listrik tenaga batu bara di dalam negeri akan dilengkapi dengan teknologi penangkapan karbon. Namun penilaian

ini telah ditolak oleh berbagai organisasi dan lembaga pemikir (Christensen & Suharsono, 2022).

Penerapan Ekonomi Sirkular di Indonesia

Seperi yang telah disorot selama *Conference of the Parties* ke-26 (COP 26) pada Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim, dunia belum mencapai sasaran Perjanjian Paris. Menurut laporan Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim tahun 2021, dalam dua dekade mendatang kenaikan suhu global kemungkinan akan melebihi 1,5°C, yang hanya dapat dihindari dengan mengurangi emisi yang mendalam dan penanganan segera. Hal ini juga ditegaskan oleh Laporan Kesenjangan Emisi PBB yang menempatkan dunia berada pada jalur untuk mengalami pemanasan sebesar 2,7°C pada akhir abad ini (Division & Environment, n.d.).

Begitu pula di Indonesia, Badan Energi Internasional (IEA) pada tahun 2021 menyatakan bahwa tidak perlu ada lagi investasi terhadap sumber daya fosil untuk mencapai jalur *Net Zero* 2050. Menurut Laporan Kesenjangan Produksi 2021, pemerintah di seluruh dunia berencana untuk memproduksi sekitar 110% lebih banyak sumber daya fosil pada tahun 2030 dari pada yang konsisten dengan pembatasan pemanasan hingga 1,5°C, dan 45% lebih banyak dari pada yang konsisten dengan 2°C (Christensen & Suharsono, 2022).

Oleh sebab itu, presiden kembali membuat keputusan baru yakni Nomor 112 pada bulan September 2022 untuk meningkatkan pangsa energi terbarukan menjadi 23% pada tahun 2025 (Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2022). Namun, realitasnya pada semester pertama tahun 2024, realisasi energi terbarukan baru mencapai 13%, masih jauh dari target yang ditetapkan. Akan tetapi terlepas dari hal itu, pemerintah juga telah menerbitkan regulasi-regulasi lainnya yang mendukung penerapan ekonomi sirkular, seperti Rencana Aksi Nasional Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) 2020-2024 dan Rencana Aksi Nasional Pengelolaan Limbah 2018-2023. Regulasi ini mendorong untuk adanya pengurangan limbah, daur ulang, dan juga memperhatikan penggunaan bahan berbahaya. Pemerintah juga mulai bekerja sama dengan sektor swasta, lembaga internasional, dan organisasi non-pemerintah. Kerja sama ini mencakup pendanaan, peningkatan kapasitas dalam penerapan ekonomi sirkular, serta adanya transfer teknologi.

Selain itu, untuk mencapai target suhu global yang ditetapkan dalam Perjanjian Paris, *International Renewable Energy Agency* (IRENA) melakukan analisis yang membandingkan jalur ambisius yang kompatibel dengan 1,5° (Skenario 1,5°C) dan *Planned Energy Scenario* (PES) acuan dalam hal pengurangan emisi CO₂, polusi udara lokal yang lebih rendah, lapangan kerja, kesejahteraan, dan PDB. Di mana skenario 1,5°C merujuk pada upaya global untuk membatasi peningkatan suhu permukaan rata-rata hingga 1,5°C di atas tingkat pra-industri, sebagaimana yang diuraikan dalam Perjanjian Paris tahun 2015. Ambang batas ini dipilih berdasarkan bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa melampaunya akan memperburuk dampak iklim secara signifikan dibandingkan dengan tingkat pemanasan yang lebih rendah (Renewable Energy Agency, 2023).

Ketergantungan Indonesia pada Sumber Daya Fosil sebagai Penghalang Penerapan Ekonomi Sirkular

Ketergantungan Indonesia pada sumber daya fosil menjadi penghambat utama terhadap penerapan ekonomi sirkular. Ketergantungan ini berakar kuat pada sistem energi, fiskal, dan industri negara ini, yang menciptakan tantangan untuk beralih ke praktik yang lebih berkelanjutan. Bahan bakar fosil, seperti minyak bumi pada tahun 2023 menyumbang sekitar 31,6% dari total bauran energi nasional, sedangkan batu bara menyumbang berkontribusi sekitar 38,8%, dan untuk gas alam berkontribusi sekitar

17,4% (Imawan & Al Yasir, 2024). Meskipun ada upaya untuk mendiversifikasi sumber energi, sumber daya fosil tetap menjadi sumber utama untuk pembangkitan listrik dan transportasi. Menurut laporan dari situs EMBER pada 16 Oktober 2024, Indonesia menghasilkan 80% listriknya dari sumber daya fosil, terutama batu bara dan gas pada tahun 2022. Ketergantungan besar ini telah menyebabkan peningkatan emisi di sektor listrik, yang meningkat lebih dari dua kali lipat selama dua dekade terakhir. Pengenalan energi terbarukan yang terbatas (misalnya, tenaga surya dan angin hanya menyumbang 0,2% dari total listrik) membatasi peluang untuk sistem produksi bersih yang sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular.

Meskipun kontribusi sumber daya fosil terhadap pendapatan pemerintah cenderung menurun. Antara tahun 2014–2016, sumber daya fosil menyumbang 13,6% dari total pendapatan pemerintah, sehingga sulit mendiversifikasi fiskal. Subsidi untuk sumber daya fosil semakin memperkuat penggunaannya karena jumlahnya tiga kali lebih tinggi dari pada pajak konsumsi energi. Subsidi ini menghambat investasi dalam energi terbarukan dan praktik berkelanjutan (Braithwaite & Gerasimchuk, 2019).

Dalam praktiknya, industri seperti pertambangan batu bara dan produksi minyak kelapa sawit mendominasi ekonomi Indonesia. Tenaga listrik berbahan bakar batu bara dianggap "murah dan mudah". Sehingga sulit untuk memberikan insentif bagi teknologi yang lebih bersih yang diperlukan untuk ekonomi sirkular. Hal ini didukung juga oleh industri atau perusahaan yang masih menggunakan konsep ekonomi linier yang berfokus pada ekstraksi, produksi, konsumsi, dan pembuangan.

Selain itu, ekstraksi dan penggunaan bahan bakar fosil berkontribusi pada degradasi lingkungan yang parah, seperti kerusakan terumbu karang akibat pengiriman batu bara dan penggundulan hutan yang didorong oleh permintaan minyak kelapa sawit. Dampak ini bertentangan dengan prinsip inti ekonomi sirkular, yang menekankan efisiensi sumber daya dan meminimalkan limbah. Oleh karena itu, kerangka hukum Indonesia untuk manajemen energi tertinggal dari tren global dalam keberlanjutan menjadi penting. Namun, di Indonesia regulasi seperti ini belum sepenuhnya selaras. Sehingga menciptakan juga ketidakselarasan antara kebijakan nasional dan komitmen internasional, seperti Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) (Mulyono, 2020). Ketidakstabilitan peraturan menghambat investasi dalam energi terbarukan dan inisiatif ekonomi sirkular (Hadi Mousavi, 2020).

Meski begitu, beberapa kemajuan inisiatif yang telah Indonesia buat, seperti *Just Energy Transition Partnership* (JETP) atau Kemitraan Transisi Energi yang Adil. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk menghasilkan listrik, pemanas air, dan sumber daya energi lainnya (Pongoh et al., 2023). Indonesia juga memiliki potensi energi terbarukan dari sumber tinggi gelombang dan arus laut. Hasil penelitian oleh Alamsah dan teman-temannya, menunjukkan bahwa potensi energi dari arus laut berkisar antara 120-150 kW, dengan lokasi-lokasi strategis di sekitar selat, seperti Selat Makassar dan Laut Jawa. Sementara itu, potensi energi dari gelombang laut mencapai sekitar 2,5 GW dalam periode tiga bulan, berkat panjang garis pantai Indonesia yang mencapai 99.093 km (Alamsah et al., 2025). Penggunaan kendaraan listrik (EV) merupakan salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap bahan bakar fosil. Studi menunjukkan manfaat lingkungan yang substansial dari mobil listrik, seperti pengurangan emisi karbon dan peningkatan kualitas udara (Judijanto & Haryanti, 2025).

Akan tetapi, untuk mencapai ekonomi sirkular, diperlukan penanganan ketergantungan yang mengakar pada sumber daya fosil melalui perubahan sistemik di seluruh sektor energi, fiskal, dan industri. Oleh karena itu untuk mengatasi hambatan ini, Indonesia dapat melakukan peningkatan investasi dalam energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan hidroelektrik yang dapat mengurangi ketergantungan pada

sumber daya fosil. Mengalihkan subsidi dari sumber daya fosil ke pengembangan energi terbarukan guna mendukung diversifikasi ekonomi dan praktik berkelanjutan. Berinvestasi di sektor produktif yang selaras dengan prinsip sirkular, misalnya teknologi energi bersih, untuk mengurangi ketergantungan pada sumber daya fosil. Dan juga menerapkan peraturan yang lebih ketat terkait emisi industri dan penggundulan hutan, sehingga dapat menyelaraskan kegiatan ekonomi dengan tujuan ekonomi sirkular.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Ketergantungan Indonesia terhadap sumber daya fosil dapat dilihat dari konsumsi energi fosil yang mencapai 898,5 miliar BOE pada tahun 2020 dari total suplai energi sebesar 1.493,5 miliar BOE. Sektor batu bara juga menjadi paling dominan, baik dari penyediaan lapangan kerja maupun kontribusinya terhadap pasokan listrik nasional. Lebih dari 60% listrik dihasilkan dari pembangkit tenaga batu bara, dengan rencana perluasan kapasitas hingga 35 GW. Selain itu, pemerintah membayar subsidi untuk minyak dan gas yang lebih besar dibandingkan pendapatan yang diperoleh dari sektor tersebut. Sehingga menciptakan distorsi pasar dan menghambat pertumbuhan energi terbarukan. Adanya tren global yang perlakan mulai meninggalkan sumber daya fosil berpotensi memperlebar defisit neraca perdagangan jika tidak diimbangi dengan diversifikasi ekonomi yang kuat.

Dalam hal penerapan ekonomi sirkular di Indonesia, pemerintah telah berkomitmen untuk meningkatkan pangsa energi terbarukan menjadi 23% pada tahun 2025. Terdapat pula regulasi yang mendukung pengurangan limbah dan daur ulang, serta kerja sama dengan sektor swasta dan lembaga internasional. Akan tetapi, belum meratanya penerapan teknologi terbarukan di seluruh wilayah Indonesia membuat perjalanan negara ini masih jauh untuk mewujudkan ekonomi sirkular secara nasional. Oleh karena itu, perlu adanya upaya bersama untuk mengurangi ketergantungan pada sumber daya fosil sambil terus mempromosikan sumber energi terbarukan. Hal ini membutuhkan kolaborasi antara pemerintah, pemangku kepentingan industri, dan masyarakat sipil untuk menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi praktik berkelanjutan. Serta Indonesia juga dapat menjembatani komitmen iklim global dengan realitas domestik secara lebih selaras dan berkelanjutan.

Saran

Disarankan kepada pihak pemangku kepentingan industri, pemerintah, masyarakat sipil memprioritaskan investasi dalam teknologi bersih dan mereformasi kebijakan yang saat ini mendukung kepentingan sumber daya fosil. Penelitian selanjutnya di sarankan untuk membahas dari aspek global. Seperti apakah ketergantungan pada sumber daya fosil juga terjadi di negara ASEAN lain. Serta langkah-langkah apa saja yang dilakukan untuk mengurangi ketergantungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi terhadap penelitian ini. Mulai dari dosen pengampu, asisten dosen dan juga pihak-pihak yang peneliti jadikan referensi karyanya. Berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca.

REFERENSI

- Alamsah, A., Wahjudi, A., Moon, P. J., Hamidi, N., & Widhiyanuriyawan, D. (2025). *Potensi Energi Arus dan Tinggi Gelombang Laut Indonesia Berdasarkan Data Penginderaan Jauh.* 18(April), 49–59. <https://doi.org/10.32897/techno.2025.18.1.4087>

- Braithwaite, D., & Gerasimchuk, I. (2019). Beyond Fossil Fuels: Indonesia's Fiscal Transition. *Beyond Fossil Fuels:*, January, 1–35. <http://www.jstor.org.ezproxy.is.ed.ac.uk/stable/resrep21912.4>
- Christensen, L. T., & Suharsono, A. (2022). Achieving a Just Energy Transition in Indonesia. *International Institute for Sustainable Development (IISD)*, 1–14. <https://www.iisd.org/system/files/2022-07/achieving-just-transition-indonesia.pdf>
- Division, C., & Environment, U. N. (n.d.). *Emissions-Gap-Report-2021-Full-Report*.
- Hadi Mousavi, M. D. N. (2020). A new decade for social changes. *Technium Social Sciences Journal*, 6(December), 101–105.
- Imawan, R., & Al Yasir. (2024). Hak Menguasai Negara: Konsep dan Implikasinya terhadap Penggunaan Energi Terbarukan di Indonesia. *Jurnal Konstitusi*, 21(1), 153–168. <https://doi.org/10.31078/jk2119>
- Journal, I., & Economics, O. F. (2023). *THE POLITICAL ECONOMY OF INDONESIA'S RENEWABLE*. 08, 3–6.
- Journal, I., Humanities, O., Aprianto, D., Laksmono, R., Angelia, F., Sinambela, H., Murtiana, S., Security, E., Resolutions, C., & Author, C. (n.d.). *Addressing Indonesia's Fossil Fuel Dependence: A Path Towards a Sustainable Future*. 4(3), 1518–1524.
- Judijanto, L., & Haryanti, T. (2025). *Penggunaan EV sebagai Solusi Lingkungan dalam Mengurangi Ketergantungan pada Bahan Bakar Fosil*. 3(01), 34–39.
- Majid, F. Z., & Sukim, S. (2021). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Nilai Ekspor Riil Batu Bara Indonesia Tahun 2013-2019. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2021(1), 99–110. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2021i1.778>
- Manullang, E., & Sinaga, N. (2022). Potential and Challenges of Hydrogen Development as New Renewable Energy in Indonesia. *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 7(2), 55–62. <https://doi.org/10.21070/r.e.m.v7i2.1647>
- Mulyono, A. T. (2020). *The Sustainability of Fossil Energy Development in Indonesia: Heading to Awry and Backfires Policy?* 130(Iclave 2019), 138–144. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200321.018>
- Ngarayana, I. W., Sutanto, J., & Murakami, K. (2021). Predicting the future of Indonesia: Energy, economic and sustainable environment development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 753(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/753/1/012038>
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. (2022). Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 Tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. *Presiden Republik Indonesia*, 135413, 37. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/225308/perpres-no-112-tahun-2022>
- Pongoh, J., Langie, M., Tuwongkesong, S., Pasek, W., Tampeiwawa, J., & Manado, P. N. (2023). Plts Sebagai Energi Alternatif Di Indonesia Yang Ramah Lingkungan. *Central Publisher*, 1, 289–294.
- Renewable Energy Agency, I. (2023). *Socio-economic footprint of the energy transition: Indonesia*. www.irena.org
- Saputra, A., Sriyono, B., & Pauling, L. (2022). Mini Review of Indonesia's Potential Bioenergy and Regulations. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 997(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/997/1/012004>
- Ulhaq, dr. Z. S. (2018). Panduan Penulisan Skripsi : Literatur Review. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 44(8), 32.