

Upaya Peralihan Negara Indonesia dalam Mengembangkan Energi Terbarukan

¹Fadya Dwi Kundaryanti*, ²Pratiwi Ayu Retno Sari, ³Wahyu Kurniawati
^{1,2,3} Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas PGRI Yogyakarta, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.70115/cahaya.v1i2.95>

Article Info

Article history:

Received : Sept 12, 2023

Accepted : Dec 21, 2023

Published : Dec 31, 2023

Keywords:

Energy, Renewable Energy,
State Switching

Corresponding Author

Fadya Dwi Kundaryanti
Universitas PGRI Yogyakarta,
Bantul, Daerah Istimewa
Yogyakarta, Indonesia

*E-mail:

fadyaadk@gmail.com

ABSTRACT

In a country, energy plays an important role in everyday life. Energy is defined as the ability to do effort. All objects that can produce energy are called energy sources. The energy source itself is divided into two, namely non-renewable energy and renewable energy. Renewable energy is a source obtained from the earth's unlimited or inexhaustible natural resources such as wind, sun and others. In the utilisation of renewable energy sources, it has positive and negative impacts on the surrounding environment. It is not surprising that renewable energy sources have many positive impacts including reducing pollution by using environmentally friendly fuels or reducing greenhouse gas emissions, maintaining public health.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Copyright (C) 2023 Fadya Dwi Kundaryanti, dkk

PENDAHULUAN

Energi yaitu suatu kemampuan untuk melakukan usaha kerja. Energi juga merupakan suatu besaran yang dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Seperti pada sepeda motor, maka terjadi perubahan energi kimia menjadi energi mekanik dan thermal. Energi pada saat ini memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari – hari. Energi merupakan penunjang bagi kegiatan ekonomi nasional dan digunakan sebagai alat dalam mencapai tujuan sosial, ekonomi, serta lingkungan. Dengan keadaan seperti ini pastinya semakin menipis juga sumber energi fosil tersebut, di dunia sekarang ini terjadi geseran dari penggunaan sumber energi tak terbarukan menuju sumber energi terbarukan. Potensi energi terbarukan, seperti biomassa, panas bumi, energi surya, energi air, dan energi angin yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan, padahal kemampuan energi terbarukan ini sangatlah besar khususnya di negara Indonesia. Dari sekian banyak sumber

energi terbahurui seperti yang sudah dijelaskan diatas penggunaan energi melalui solar cell / sel surya merupakan alternatif yang paling potensial untuk diterapkan di wilayah Indonesia. Energi terbarukan merupakan suatu energi yang berasal dari sumber energi terbarukan. Sumber dari energi terbarukan sendiri ialah sumber energi yang dapat digunakan tanpa keterbatasan waktu serta tidak akan pernah habis karena energi terbarukan ini dapat dipulihkan dalam kurun waktu yang relative singkat. Upaya peralihan negara Indonesia dalam mengembangkan energi terbarukan tidak hanya dilihat dari segi pemasukannya saja, melainkan yang dikenal dengan suatu proses pembangunan, namun disisi lain terdapat faktor yang cukup dinamis diantaranya: sosial, yang berpusat pada manusia dan juga masyarakat. Pada beberapa daerah yang terdapat pengembangan energi terbarukan memiliki faktor yang dapat menjadi acuan dalam kesuksesan pengembangan energi terbarukan dan bisa jadi juga sebaliknya malah menjadi faktor utama suatu kegagalan proses tersebut. Maka dari itu, alternative terbaik lainnya ialah dengan memanfaatkan energi terbarukan yang terdapat di lingkungan setempat menggunakan sistem energi yang bersifat kecil dan kedaerahan.

Macam – macam energi terbarukan seperti Energi Matahari, Energi Angin, Energi Air, Energi Biomassa (terbagi menjadi 4) : bahan bakar padat limbah organis atau terurai di alam, bahan bakar limbah padat (limbah anorganik). Bahan bakar gas, dan bahan bakar hayati berbentuk cair. Begitu juga untuk energi terbarukan pastinya memiliki kelebihan dan juga kekurangan masing – masing. Kelebihannya seperti tersedianya dengan mudah dan melimpah, tidak akan pernah habis, ramah lingkungan, sumber energi bisa dimanfaatkan secara Cuma – Cuma dengan investasi teknologi yang sesuai, dan mandiri tidak memerlukan perawatan yang banyak. Kekurangannya membutuhkan biaya awal yang besar, energi terbarukan tergantung pada kondisi cuaca, energi tambahan yang dihasilkan energi terbarukan harus disimpan, dan kurangnya pengalaman bagi energi terbarukan dalam teknologi yang masih berkembang.

Dengan terciptanya energi terbarukan di negara indonesia pastinya memiliki banyak alasan mengapa energi terbarukan menjadi pilihan diantaranya karena relatif tidak mahal, bersifat netral dan kebanyakan energi terbarukan tidak menimbulkan polusi. Pemenuhan kebutuhan energi bagi suatu negara di era modern ini merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung kegiatan ekonomi suatu negara. Dalam Penggunaan energi yang berlebihan dimana energi-energi tersebut yang berasal dari alam contohnya seperti minyak bumi, gas, batu bara dan lainnya yang dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Energi terbarukan dilingkungan berdampak positif diantaranya mengurangi polusi, emisi gas rumah kaca yang di produksi lebih sedikit, kesehatan warga negara terjaga, mengurangi pencemaran lingkungan yang mengakibatkan banjir dan lain-lain.

METODE

Metode penelitian ini termasuk ke dalam jenis pendekatan deskriptif yang berusaha mengembangkan dan menginterpretasiobjek sesuai dengan apa adanya. Penelitian ini juga sering disebut noneksperimen, karena pada penelitian ini penelitian tidak melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Disamping itu, penelitian deskriptif juga merupakan penelitian, dimana pengumpulan data untuk mengetas pertanyaan penelitian yang berkaitan dengan keadaan dan kejadian sekarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Energi Terbarukan

Energi terbarukan merupakan suatu energi yang berasal dari sumber energi terbarukan. Sumber dari energi terbarukan sendiri ialah sumber energi yang dapat digunakan tanpa keterbatasan waktu serta tidak akan pernah habis karena energi terbarukan ini dapat dipulihkan dalam kurun waktu yang relative singkat. Energi terbarukan berasal dari faktor – faktor alam yang telah tersedia di bumi dalam jumlah yang besar, contohnya seperti : matahari, angin, tumbuhan, sungai, dan lain sebagainya. Energi terbarukan sendiri merupakan sumber energi yang sangat ramah lingkungan, karena energi terbarukan ini tidak menciptakan pencemaran terhadap lingkungan serta tidak termasuk ke dalam penyebab dari perubahan iklim dan pemanasan global. Terdapat beberapa jenis energi terbarukan, tetapi tidak semuanya dapat digunakan pada daerah – daerah terpencil dan juga perdesaan. Tenaga surya, Tenaga angin, Tenaga air, dan Biomassa merupakan teknologi yang paling setara jika nantinya digunakan untuk menyediakan sumber energi yang terletak di daerah terpencil maupun di daerah perdesaan. Sedangkan energi terbarukan lain seperti panas bumi dan energi pasang surut merupakan teknologi yang tidak dapat dilakukan di semua tempat. (Azhar & Satriawan, 2018)

Negara Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi sangat besar dalam menciptakan sumber energi terbarukan karena pengaruh astronomis dan juga letak geografis dari Negara Indonesia itu sendiri. Negara Indonesia terletak pada garis khatulistiwa yang dapat menyebabkan negara Indonesia memiliki iklim tropis, dan mayoritas seluruh daerah yang ada di Indonesia pastinya di sinari oleh terik matahari. Upaya peralihan negara Indonesia dalam mengembangkan energi terbarukan tidak hanya dilihat dari segi pemasukannya saja, melainkan yang dikenal dengan suatu proses pembangunan, namun disisi lain terdapat faktor yang cukup dinamis diantaranya: sosial, yang berpusat pada manusia dan juga masyarakat. Pada beberapa daerah yang terdapat pengembangan energi terbarukan memiliki faktor yang dapat menjadi acuan dalam kesuksesan pengembangan energi terbarukan dan bisa jadi juga sebaliknya malah menjadi faktor utama suatu kegagalan proses tersebut.

Hal tersebut dapat terjadi sebab sifat suatu pengembangan energi terbarukan yang menjadi patokan masyarakat sekitar berbanding terbalik dengan sistem energi terpusat. Di negara Indonesia itu memiliki karakteristik fisik yang sangat beragam, terutama pada daerah pegunungan, lautan, dan sungai, yang dapat menjadi tantangan tersendiri dalam mewujudkannya. Maka dari itu, alternative terbaik lainnya ialah dengan memanfaatkan energi terbarukan yang terdapat di lingkungan setempat menggunakan sistem energi yang bersifat kecil dan kedaerahan. Manusia maupun masyarakat dapat menjadi faktor penentu karena energi terbarukan sifatnya lokal maksudnya adalah mengonversikan proses pembangkitan dan distribusi listrik serta pembayarannya kepada masyarakat setempat yang berarti dari, oleh, dan untuk masyarakat. (Letiana, 2016).

B. Macam – Macam Energi Terbarukan

1. Energi Matahari



Gambar 1 Energi Matahari

<https://www.duniasains.my.id/2020/08/panel-surya-sejarah-konsep-fitur-dan.html>

Energi matahari ialah sumber energi yang paling kuat dan paling besar persediaannya. Cahaya matahari bisa digunakan untuk pembangkit listrik, pemanas air, pencahayaan, dan berbagai proses industry lainnya. Sinar matahari juga dapat diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan teknologi seperti panel surya yang mampu mengolah suatu energi panas menjadi sebuah energi listrik. Tetapi, energi listrik melalui sinar matahari dapat terjadi tergantung dengan keadaan cuaca saat itu. (Prastowo, 2007)

2. Energi Angin



Gambar 2 Energi Angin

<https://www.mldspot.com/trending/pembangkit-listrik-tenaga-angin-pertama-di-sulawesi-selatan>

Energi angin merupakan suatu gerakan yang dapat terjadi jika adanya udara hangat dan juga udara dingin. Energi angin sendiri sudah digunakan berabad – abad lalu yang digunakan untuk memberikan dorongan bagi kapal berlayar di atas laut, bahkan dalam melintasi samudra yang luas. Selain itu angin yang bergerak menabrak turbin akan membuat baling – baling pada kincir angin berputar. (Hasanah & Setiawan, 2022).

3. Energi Air



Gambar 3 Energi Air

<https://energycentral.com/c/tr/hydro-power-transmission-projects-can-help-meet-clean-energy-goals>

Energi air merupakan suatu contoh energi terbarukan yang memanfaatkan energi seperti energi potensial (energi yang dimiliki benda akibat kedudukan maupun posisi bendanya) dan energi kinetik (energi yang dimiliki oleh suatu benda yang bergerak). Suatu air yang mengalir dari hulu ke hilir, seperti yang sudah diketahui, bahwasannya matahari dapat menyebabkan air di danau dan lautan menguap ke atas membentuk gumpalan awan. Kemudian air yang sudah menguap dan membentuk awan tadi akan menyebabkan hujan ataupun salju, selanjutnya air tersebut akan mengalir ke sungai dan air yang ada di sungai akan kembali ke laut. Pada umumnya, bendungan yang dibangun di seberang sungai digunakan untuk menampung air yang ada di danau. Selanjutnya air akan dialirkan melalui lubang – lubang yang ada di bendungan berguna untuk menggerakkan baling – baling atau turbin tersebut dalam menghasilkan suatu energi listrik. (T. Haryono, 2015)

4. Energi Biomassa



Gambar 4 Energi Biomasa

<https://meioambientetecnico.blogspot.com/2012/02/biomassa.html>

Energi biomassa adalah energi terbarukan yang merujuk pada bahan biologis. Bahan – bahan seperti biologis biasanya berasal dari organisme yang belum lama mati ataupun yang masih hidup. Biomassa juga dapat dihasilkan dengan proses fotosintesis baik dalam bentuk produk maupun buangan. Contoh dari bahan – bahan biomassa adalah pepohonan, ubi, rumput, limbah, kotoran ternak, serta tanaman. Biomassa juga dapat digunakan sebagai bahan bakar. (Kong, 2013)

Adapun empat jenis biomassa :

1. Bahan bakar padat limbah organik atau terurai di alam

Kayu beserta limbah pertanian bisa dibakar dan digunakan dalam menghasilkan uap dan juga listrik. Banyak energi listrik yang digunakan oleh industry dalam menghasilkan limbah yang bisa digunakan untuk menggerakkan mesin mereka sendiri (contohnya seperti : produsen furniture). (Taufiqurrohman et al., 2022)

2. Bahan bakar limbah padat (limbah anorganik)

Tidak semua limbah itu berbentuk organik, melainkan diantaranya bersifat anorganik, seperti plastik. Pembangkit listrik yang memanfaatkan sebuah sampah dalam menghasilkan suatu energi yang disebut dengan pembangkit listrik tenaga sampah. Pembangkit listrik bekerja dengan cara yang sama sebagai pembangkit listrik tenaga batubara, terkecuali bahan bakar tersebut bukan merupakan bahan bakar fosil melainkan sebuah sampah yang dibakar. (Lubis, 2007)

3. Bahan bakar gas

Sampah yang terdapat di tempat pembuangan sampah akan terjadi pembusukan dan dapat menghasilkan gas metan. Jika gas metan yang terjadi akibat pembusukan sampah tadi ditampung, maka dapat langsung dimanfaatkan untuk dibakar yang nantinya bisa menghasilkan panas dalam penggunaan praktis ataupun digunakan pada pembangkit listrik untuk menghasilkan listrik. Metan juga bisa dihasilkan dengan menggunakan kotoran hewan dan manusia dalam cara yang teratasi.

Biodigester merupakan wadah kedap udara yang mana limbah ataupun kotoran di fermentasi dalam kondisi tanpa oksigen dengan proses yang dinamakan pencernaan aerob (proses pengolahan limbah yang dirancang untuk mengurangi volume lumpur limbah dan membuatnya cocok untuk penggunaan selanjutnya) untuk menghasilkan gas yang mengandung banyak metan. Gas ini dapat digunakan untuk memasak, memanaskan, dan juga membangkitkan listrik.

Gasifikasi merupakan proses untuk menghasilkan gas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam pembangkit listrik. Dalam biomassa gasifikasi, biomassa dengan biaya murah, seperti batubara atau limbah pertanian yang dibakar sebagian dan gas sintetik yang dihasilkan kemudian dikumpulkan dan digunakan untuk pemanas dan pembangkit listrik. Dengan menggunakan teknik lebih lanjut lagi, maka gas sintetik dapat dikonversi menjadi minyak solar sintetik atau bahan bakar dari sumber hayati (biofuel) berkualitas tinggi, yang setara dengan minyak solar dan digunakan untuk menggerakkan mesin diesel konvensional. (Adjikri, 2017).

4. Bahan bakar hayati berbentuk cair

Bahan bakar hayati merupakan bahan bakar untuk kendaraan bermotor atau mesin. Bahan bakar ini dapat digunakan sebagai tambahan atau pengganti bahan bakar konvensional untuk mesin. Bioethanol ialah alkohol yang dibuat dengan proses fermentasi gula yang terkandung pada tanaman pangan (contoh : tebu, jagung, dan ubi kayu), dan digunakan sebagai tambahan untuk bensin. Biodiesel terbuat dari minyak sayur (misalnya : minyak sawit, curcas, minyak kelapa, jatropha, limbah minyak sayur / WVO, atau minyak kedelai). Biodiesel dapat digunakan sendiri maupun sebagai tambahan pada mesin diesel tanpa memodifikasikan sebuah mesin. (Setyono & Kiono, 2021).

C. Kelebihan Dan Kekurangan Energi Terbarukan

Pemanfaatan energi terbarukan memang memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada Buku Ajar Energi Baru dan Terbarukan Silitonga & Ibrahim, (2020:7)

Kelebihan Energi Terbarukan;

1. Tersedia dengan mudah dan melimpah

Energi terbarukan tersedia dengan sangat melimpah merupakan suatu sumber energi yang berasal dari alam dan dapat diperbarui secara terus – menerus tersedia dalam jumlah yang cukup banyak. Di Indonesia sendiri terdapat beberapa sumber energi terbarukan yang melimpah seperti energi air, energi matahari, energi biomassa, energi angin, dan pengembangan PLTSa.

2. Tidak Akan Pernah Habis

Energi terbarukan tidak akan pernah habis dikarenakan terbentuk dari proses alam yang berkelanjutan. Energi terbarukan berasal dari sumber daya alam yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis Contoh sumber energi terbarukan meliputi sinar matahari, angin, dan air. Sumber energi terbarukan juga digunakan untuk menggantikan sumber energi yang akan habis, seperti minyak bumi, gas, dan batu bara. Penggunaan energi terbarukan ini membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang berbahaya untuk lingkungan. Dalam rangka mengatasi habisnya sumber energi, penting untuk mengeksplorasi sumber energi terbarukan dan mengembangkan teknologi yang diperlukan.

3. Ramah Lingkungan Dengan Kata Lain Tidak Ada Limbah Ataupun Menyebabkan Polusi

Penggunaan energi terbarukan ini membantu menurunkan emisi karbon dioksida dan gas rumah kaca, yang positif bagi lingkungan. Kesadaran dan penggunaan energi terbarukan ini akan membantu mengurangi dampak buruk sumber energi fosil dan menjaga keseimbangan lingkungan.

4. Sumber Energi Bisa Dimanfaatkan Secara Cuma-Cuma Dengan Investasi Teknologi Yang Sesuai

Tidak memerlukan perawatan yang banyak dan mengurangi biaya operasi, membantu meningkatkan perekonomian dan menciptakan peluang kerja yang luas;

5. Mandiri (Tidak Perlu Mengimport Bahan Bakar Fosil)

Termasuk dalam jangka panjang dan beberapa teknologi dapat digunakan di tempat-tempat terpencil.

Kekurangan Energi Terbarukan (Kerugian);

1. Membutuhkan Biaya Awal Besar

Karena menciptakan atau membuat suatu sumber energi terbarukan sehingga pastinya membutuhkan biaya awal yang sangat besar untuk mencapai tujuan energi terbarukan sendiri.

2. Energi Terbarukan Tergantung Pada Kondisi Cuaca

Maksud dari tergantung pada kondisi cuaca contohnya ialah : tidak selamanya panel surya dapat bekerja, dikarenakan matahari sendiri hanya muncul dari pagi sampai dengan menjelang sore hari dan juga tidak selamanya matahari bersinar setiap harinya. Begitu juga energi terbarukan lainnya

3. Energi Tambahan Yang Dihasilkan Energi Terbarukan Harus Disimpan

Karena infrastruktur belum lengkap agar bisa dengan segera menggunakan energi yang belum terpakai, dijadikan cadangan di negara-negara lain dalam bentuk akses terhadap jaringan listrik

4. Kurangnya Pengalaman Energi Terbarukan Dalam Teknologi Yang Masih Berkembang

Negara Indonesia sendiri masih kurang berpengalaman dalam menciptakan energi terbarukan dan kurangnya teknologi yang memadai.

D. Dampak Energi Terbarukan Di Lingkungan Sekitar

Pemenuhan kebutuhan energi bagi suatu negara di era modern ini merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung kegiatan ekonomi suatu negara. Dalam Penggunaan energi yang berlebihan dimana energi-energi tersebut yang berasal dari alam contohnya seperti minyak bumi, gas, batu bara dan lainnya yang dapat menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Hal ini nantinya akan menjadi perhatian bersama, karena kegiatan ekonomi di negara indonesia yang cenderung menggunakan energi yang tidak ramah lingkungan kedepannya pasti memberikan dampak yang cukup besar bagi kerusakan lingkungan, tentu terdapat beberapa faktor lain yang ditimbulkan seperti kerusakan lingkungan yang dapat merugikan negara dan juga seperti faktor kesehatan masyarakat, bencana alam dan lain sebagainya (Ula & Affandi, 2019).

Dengan terciptanya energi terbarukan di negara indonesia pastinya memiliki banyak alasan mengapa energi terbarukan menjadi pilihan diantaranya karena relatif tidak mahal, bersifat netral dan kebanyakan energi terbarukan tidak menimbulkan polusi (Silitonga & Ibrahim, 2020). Pada Energi Terbarukan PLTSa (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah) yang kini sedang dikembangkan di negara indonesia dan dapat berdampak pada lingkungan sekitar

diantaranya mengurangi permasalahan lingkungan karena sampah. Pembangunan PLTSa dari sisi pemenuhan energi listrik bagi masyarakat dan dari sisi pengurangan permasalahan lingkungan karena sampah, hal ini pembangunan PLTSa diharapkan nantinya mampu memberikan sumbangan terhadap pemenuhan kebutuhan listrik masyarakat (Qodriyatun, 2021). Penggunaan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan berarti juga menyelamatkan lingkungan hidup dari berbagai dampak buruk lingkungan seperti BBM (Lubis, 2007).

Energi terbarukan di lingkungan berdampak positif diantaranya mengurangi polusi, emisi gas rumah kaca yang di produksi lebih sedikit, kesehatan warga negara terjaga, mengurangi pencemaran lingkungan yang mengakibatkan banjir dan lain-lain. Hal ini harus diperhatikan karena energi terbarukan bisa menghasilkan listrik dan energi terbarukan merupakan energi yang sangat ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Energi yaitu suatu kemampuan untuk melakukan usaha kerja. Energi merupakan penunjang bagi kegiatan ekonomi nasional dan digunakan sebagai alat dalam mencapai tujuan sosial, ekonomi, serta lingkungan. Energi terbarukan merupakan sumber daya alam yang diperoleh dari sumber – sumber yang dapat diperbaharui secara alami, seperti sinar matahari, angin, air, dan biomassa. Sumber dari energi terbarukan sendiri ialah sumber energi yang dapat digunakan tanpa keterbatasan waktu serta tidak akan pernah habis karena energi terbarukan ini dapat dipulihkan dalam kurun waktu yang relative singkat. Kelebihan dari sumber energi terbarukan tersedia dengan mudah dan melimpah, tidak akan pernah habis, ramah lingkungan, sumber energi yang bisa dimanfaatkan secara cuma – cuma dengan investasi teknologi yang sesuai, serta mandiri (tidak perlu bahan bakar fosil). Sedangkan kekurangannya membutuhkan biaya awal yang cukup besar, energi terbarukan tergantung pada kondisi cuaca, energi tambahan yang dihasilkan energi terbarukan harus disimpan, dan kurangnya pengalaman energi terbarukan dalam teknologi yang masih berkembang. Dampak dari energi terbarukan terhadap lingkungan adalah rendahnya emisi gas rumah kaca, penggunaan lahan yang berkelanjutan, minimnya polusi udara dan air, dan lain sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Wahyu Kurniawati selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah IPA 2 yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan tugas Ujian Akhir Semester ini. Terima kasih juga kepada Fadya Dwi Kundaryanti dan Pratiwi Ayu Retno Sari telah menyelesaikan tugas ini dengan sebaik – baiknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjikri, F. (2017). Strategi pengembangan energi terbarukan di Indonesia. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(4), 398–412. <https://doi.org/10.14710/alj.v1i4.398-412>
- Hasanah, A., & Setiawan, M. F. (2022). Energi Terbarukan dan Kota Berkelanjutan: Tren Penelitian Global dalam 30 Tahun Terakhir (1991-2021). *Proceeding Technology of ...*, June.
- Kong, G. T. (2013). *Peran biomassa bagi energi terbarukan*. Elex Media Komputindo.

- Letiana, N. (2016). *Energi Baru Terbarukan. Makalah ini disusun guna memenuhi tugas mata kuliah energi alternatif*
- Lubis, A. (2007). Energi Terbarukan Dalam Pembangunan Berkelanjutan. *Teknologi Lingkungan*, 8(2), 155–162.
- No, V., Taufiqurrohman, M., & Yusuf, M. (2022). *Jurnal MENTARI: Manajemen Pendidikan dan Teknologi Informasi Pemanfaatan Energi Terbarukan dalam Pengolahan Daur Ulang Limbah*. 1(1), 46–57.
- Prastowo, B. (2007). Potensi Sektor Pertanian Sebagai Penghasil dan Pengguna Energi Terbarukan. *Perspektif*, 6(2), 85–93.
- Qodriyatun, S. N. (2021). Pembangkit Listrik Tenaga Sampah: Antara Permasalahan Lingkungan dan Percepatan Pembangunan Energi Terbarukan. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 12(1), 63–84. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v12i1.2093>
- 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>
- Silitonga, A. S., & Ibrahim, H. (2020). *Buku ajar energi baru dan terbarukan*. Deepublish.
- T. Haryono, A. F. J. , S. P. ., (2015). Optimalisasi Energi Terbarukan pada Pembangkit Tenaga Listrik dalam Menghadapi Desa Mandiri Energi di Margajaya. *Semesta Teknika*, 15(1), 22–34. <https://doi.org/10.18196/st.v15i1.440>
- Ula, T., & Affandi, A. (2019). Dampak Konsumsi Energi Terbarukan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi: Studi di Asia Tenggara. *Journal Of Economic Science (JECS)*, 5(2), 64–72.