

Energi Surya Sebagai Solusi Dalam Peningkatan Efisiensi Energi Perspektif *SDGs 7 (Sustainable Development Goals 7) 2030* (Studi Kasus Penerapan Panel Surya Mewujudkan *Smart And Green Campus* di UNTIRTA)

Shafa Yuniar Yasmin¹; Feri Febrian Syah²; Ashof Azria Azka³; Didik Aribowo⁴
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Address : Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117
Corresponding author : 2283200008@untirta.ac.id

Abstract. Sustainable Development Goals (SDGs) are a global action plan agreed upon by world leaders, including Indonesia, to achieve sustainable development in all aspects, especially in the use of renewable energy sources. For Indonesia, the implementation of SDGs can contribute to the country's progress and development, especially in the use of solar energy as an alternative energy source. Solar energy consistently dominates the expansion of renewable energy capacity, making it the main focus of sustainable development efforts in Indonesia. In fact, solar energy accounted for 73% of renewable energy growth last year, reaching a capacity of 1,419 GW, followed by wind energy with a 24% share in renewable energy expansion. The emphasis on solar power and other renewable energy sources is in line with Indonesia's goal of becoming a fully developed country. The research method used in this scientific article is the literature study method. A literature review that focuses on a particular topic to identify a theory or method, develop the theory or method, and summarize its development. Therefore, the aim of this paper is to reveal that the role of solar energy in increasing energy efficiency is very important and is growing very significantly every year.

Keywords: Solar energy, SDGs, Renewable energy.

Abstrak. Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan rencana aksi global yang disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia, untuk mencapai pembangunan berkelanjutan di segala aspek, terutama dalam penggunaan sumber energi terbarukan. Bagi Indonesia, implementasi SDGs dapat berkontribusi terhadap kemajuan dan pembangunan negara, khususnya dalam pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif. Energi surya secara konsisten mendominasi perluasan kapasitas energi terbarukan, menjadikannya fokus utama upaya pembangunan berkelanjutan di Indonesia. Faktanya, energi surya menyumbang 73% dari pertumbuhan energi terbarukan tahun lalu, mencapai kapasitas 1.419 GW, diikuti oleh energi angin dengan porsi 24% dalam ekspansi energi terbarukan. Penekanan pada tenaga surya dan sumber energi terbarukan lainnya sejalan dengan tujuan Indonesia untuk menjadi negara maju sepenuhnya. Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ilmiah ini adalah metode studi pustaka. Tinjauan pustaka yang berfokus pada topik tertentu untuk mengidentifikasi suatu teori atau metode, mengembangkan teori atau metode tersebut, dan merangkum perkembangannya. Oleh karena itu tujuan penulisan ini mengungkap peran energi surya dalam peningkatan efisiensi energi sangatlah penting dan berkembang sangat signifikan setiap tahunnya.

Kata kunci: Energi surya, SDGs, Energi terbarukan.

LATAR BELAKANG

Perubahan iklim hingga saat ini tentu memiliki pengaruh besar dalam kehidupan terutama emisi yang terus meningkat. Dengan laju emisi yang terus meningkat dan berlebih akan mencemari berbagai elemen yakni udara, air dan tanah. Dalam kasusnya diperlukan solusi yang mampu mengurangi laju emisi yang terus meningkat. Energi bersih sangat penting dalam solusinya. Energi bersih memiliki peran yang penting dalam mengurangi emisi dan juga dapat memberikan manfaat bagi masyarakat yang tidak memiliki akses terhadap sumber listrik. Masyarakat yang hingga saat ini belum memiliki akses terhadap pasokan listrik sudah

Received: Maret 22, 2024; Accepted: April 15, 2024; Published: April 30, 2024

* Shafa Yuniar Yasmin, 2283200008@untirta.ac.id

dipastikan mengalami keterhambatan dalam pendidikan, layanan kesehatan, dan perekonomian. Bertambahnya pencemaran udara dan air yang dialaminya berasal dari penggunaan bahan bakar fosil oleh wilayah berkembang. Hingga saat ini 675.000.000 orang yang hidup tanpa pasokan listrik yang artinya Mereka hidup dalam kegelapan. Para ilmuwan menekankan perlunya mengurangi emisi hingga hampir setengahnya pada tahun 2030 dan mencapai net-zero pada tahun 2050 untuk menghindari dampak terburuk perubahan iklim.

Peningkatan efisiensi energi adalah kuncinya. Peningkatan efisiensi energi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan sumber energi alternatif seperti energi surya. Energi alternative menggunakan lebih sedikit energi untuk hasil yang sama melalui teknologi yang lebih efisien di sektor transportasi, bangunan, penerangan, dan peralatan misalnya: menghemat uang, mengurangi polusi karbon, dan membantu memastikan akses universal terhadap energi berkelanjutan untuk semua. Sumber energi alternatif yang bersih, mudah diakses, terjangkau, berkelanjutan, dan dapat diandalkan. Sumber energi terbarukan yang tersedia berlimpah di sekitar kita, disediakan oleh matahari, angin, air, limbah, dan panas bumi diperoleh kembali secara alami

KAJIAN TEORITIS

1. Energi Surya

Energi surya merupakan energi yang diperoleh dari konversi energi panas matahari menjadi sumber daya dalam bentuk lain melalui penggunaan peralatan khusus (Alamsyah,2019).

Energi surya merupakan sumber energi terbarukan yang menjanjikan dan memiliki potensi terbesar dibandingkan dengan sumber daya energi lainnya. Selain itu, energi surya juga dianggap sebagai solusi yang ramah lingkungan untuk mengatasi masalah kebutuhan energi global. Tingkat ketersediaan energi matahari di suatu daerah menjadi salah satu faktor yang dipertimbangkan dalam penerapan sistem energi surya di wilayah tersebut (Afif,2022).

Energi surya di Indonesia memiliki potensi lebih dari 200 GW dengan efisiensi teknologi photovoltaic yang tersedia saat ini. Namun, pemanfaatan energi surya dalam pembangkitan listrik masih kurang dari 100 MW. Potensi energi surya tersebut tersebar di seluruh wilayah Indonesia, dengan potensi tersebar di wilayah Kalimantan Barat (20 GW), Sumatera Selatan (17 GW) dan Kalimantan Timur (13 GW) (Tampubolon & Adiatama, 2019).

Energi surya adalah energi primer yang sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif dan tidak dapat habis. Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang dikembangkan saat ini oleh pemerintah Indonesia karena sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar (Widayana, 2012).

Energi surya adalah jenis energi yang didapatkan dari pemanfaatan panas matahari. Energi ini dapat menjadi alternatif yang baik untuk pembangkit energi selain menggunakan batu bara dan minyak bumi. Salah satu kelebihan utama energi surya adalah sifatnya yang tidak mencemari lingkungan dan merupakan sumber energi yang tak terbatas. Hal ini membuat energi surya menjadi pilihan yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan energi kita. Lebih lanjut, Yandri (2012) menyebutkan bahwa secara garis besar terdapat dua cara pengaplikasian energi yang mudah dilakukan, yaitu aplikasi secara Termal dan Fotovoltaik.

2. Energi Terbarukan

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber energi terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat digunakan tanpa batas waktu dan tidak akan pernah habis karena dapat dipulihkan dalam waktu relatif singkat (Daryanto, 2007).

Energi terbarukan adalah jenis energi yang berasal dari sumber-sumber yang tidak bergantung pada cadangan energi tertentu. Sumber energi terbarukan ini memiliki sifat berkelanjutan karena siklusnya akan terus berulang dan secara alami memperbarui dirinya. Dengan kata lain, energi terbarukan dapat diperbaharui secara terus-menerus tanpa menghabiskan sumber daya yang ada. Hal ini menjadikan energi terbarukan sebagai pilihan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan energi kita (Kalpikajati, 2022).

Menurut Undang-undang Nomor 30 Tahun tentang Energi, pengertian energi terbarukan tercantum pada pasal 1 ayat (6), yakni “ sumber energi yang dihasilkan dari sumber daya energi yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut.” Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang sangat ramah lingkungan, karena tidak menghasilkan pencemaran lingkungan dan tidak termasuk salah satu penyebab dari perubahan iklim dan pemanasan global, karena energi yang dihasilkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan seperti angin, air, sinar matahari, panas bumi, dan biofuel. Negara Indonesia adalah negara yang memiliki potensi sumber energi terbarukan dalam jumlah yang sangat besar karena pengaruh astronomis dan geografis

negara Indonesia. Potensi sumber energi terbarukan yang terkandung di Indonesia seperti energi panas bumi, surya, air, laut/samudra, bioenergi.

Sumber energi terbarukan dapat memberikan berbagai manfaat dalam penggunaannya. Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi bersih yang memberikan lebih sedikit dampak negatif dibanding bahan bakar fosil. Selain itu, karena jumlah yang tak terbatas, pemanfaatan dan penggunaannya dapat dilakukan secara berkelanjutan. Ditambah, karena jumlahnya yang tak terbatas, energi terbarukan masih dapat dimanfaatkan hingga puluhan bahkan ratusan tahun mendatang (Alrikabi, 2014).

3. SDGs 7

SDGs merupakan bagian integral dari Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan, yang bertujuan untuk mendorong masa depan yang lebih berkelanjutan. Agenda ini dimaksudkan untuk menangkal permasalahan global, SDGs terus mendorong penghematan dan peningkatan sumber daya dengan secara bertahap mengubah cara teknologi dikembangkan dan digunakan (Aji,2022).

Sustainable Development Goals (SDGs) adalah rencana aksi global yang disepakati oleh para pemimpin dunia, termasuk Indonesia, untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan, dan melindungi lingkungan. SDGs terdiri dari 17 tujuan dan 169 target yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030. SDGs dirancang untuk menggantikan Millennium Development Goals (MDGs) yang berlaku hingga tahun 2015. SDGs memiliki cakupan yang lebih luas dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam upaya mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Falah, 2021).

Penyusunan SDGs sendiri memiliki beberapa tantangan karena masih terdapat beberapa butir-butir target MDGs yang belum bisa dicapai dan harus diteruskan di dalam SDGs. Seluruh tujuan, target dan indikator dalam dokumen SDGs juga perlu mempertimbangkan perubahan situasi global saat ini (Wahyuningsih, 2017).

SDGs juga bersifat universal dan memberikan peran yang seimbang kepada seluruh negara baik negara maju, negara berkembang, dan negara kurang berkembang untuk berkontribusi penuh terhadap pembangunan, sehingga masing-masing negara memiliki peran dan tanggung jawab yang sama antara satu dengan yang lain dalam mencapai SDGs (Pupin, 2020).

4. Efisiensi Energi

Efisiensi energi merupakan langkah awal dalam transisi energi bersih, karena menyediakan beberapa opsi mitigasi CO₂ yang paling cepat. Efisiensi energi adalah langkah terbaik untuk menurunkan jumlah permintaan energi dalam skenario Net-Zero Emissions

2050 (skenario Net-Zero) dibarengi strategi elektrifikasi, perubahan perilaku, digitalisasi, dan efisiensi material yang berkaitan (Hariwan,2022).

Efisiensi energi merupakan bagian penting dalam meningkatkan nilai ekonomi suatu sistem dengan cara mengurangi penggunaan energi. Melalui perubahan cara operasional, investasi pada teknologi yang efisien, dan pengaturan waktu operasi, kita dapat mencapai efisiensi energi yang lebih tinggi dan memberikan manfaat yang signifikan (Asmara,2022).

Efisiensi energi adalah upaya untuk melakukan konservasi energi. Menurut Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi, konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Efisiensi energi adalah istilah umum yang mengacu pada penggunaan energi yang lebih sedikit untuk menghasilkan jumlah layanan atau output berguna yang sama. Dalam konteks pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk yang pesat di Indonesia, efisiensi energi menjadi penting untuk mengelola dan menggunakan energi seefektif dan seefisien mungkin. Pertumbuhan penduduk yang disertai dengan peningkatan jumlah rumah, bangunan komersial, dan industri meningkatkan kebutuhan energi. Oleh karena itu, efisiensi energi menjadi strategi yang diperlukan untuk mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya energi (Madonna,2014).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi pustaka atau tinjauan pustaka. Metode ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber kepustakaan seperti buku, jurnal, dan penelitian-penelitian yang sudah ada. Studi pustaka atau tinjauan pustaka adalah kajian ilmiah tentang perkembangan topik tertentu yang memungkinkan peneliti untuk menentukan teori atau metode, mengembangkan teori atau metode tersebut, dan mengidentifikasi kesamaan antara teori dan bidang yang diteliti. Metode ini meliputi tahapan pengumpulan data, analisis konten, dan analisis deskriptif. Studi pustaka sangat penting dalam penelitian karena dapat memberikan landasan teori yang relevan dan membantu peneliti dalam memahami perkembangan terbaru dalam bidang yang diteliti. Melakukan tinjauan pustaka sama artinya dengan melakukan kegiatan pengumpulan data/informasi, melakukan evaluasi data, teori, informasi, atau hasil penelitian, serta menganalisis hasil publikasi seperti buku, artikel penelitian, atau yang lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

SDGs merupakan suatu sistem yang telah direncanakan dan juga memiliki komitmen oleh para pemimpin bangsa, dimana termasuk pemimpin Indonesia. SDGs ini dilaksanakan secara global dan makro. Sasaran Pembangunan Berkelanjutan telah disahkan di Markas Besar Perserikatan Bangsa-Bangsa pada 25 September 2015. Sekitar 193 pemimpin nasional, termasuk Indonesia, turut hadir dalam pertemuan tersebut. Indonesia saat itu diwakili oleh Wakil Presiden, Bapak Jusuf Kalla. Tujuan SDGs mencakup 17 tujuan dan 169 tujuan, yang diharapkan dapat dicapai pada tahun 2030. Agenda PBB mengesahkan SDGs ini memang suatu keputusan yang positif (Pangestu,2021).



Gambar 1. SGDS

Pembangunan Berkelanjutan Indonesia dapat digunakan untuk memobilisasi dan mengkoordinasikan peran mitra pemerintah, terutama melalui pengembangan fasilitas proyek, pengurangan risiko, pembiayaan dan investasi untuk memperoleh dana proyek untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan tersebut. Berdasarkan studi Sustainable Development Goals 2019, Indonesia menempati peringkat 102 di antara 162 negara dalam hal implementasi Sustainable Development Goals.

SDGS (Sustainable Development Goals) memiliki tujuan untuk menjamin akses terhadap energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern bagi semua orang pada tahun 2030. PBB berupaya mendukung negara-negara dalam mencapai SDG7 dengan meningkatkan koordinasi dan kolaborasi di antara lebih dari tiga puluh entitas sistem PBB dan mitra yang bekerja di berbagai aspek energi. Hal ini mendukung lebih dari 200 Perjanjian

Energi, yang mana pemerintah, dunia usaha, dan organisasi masyarakat sipil telah memberikan komitmen pendanaan dan investasi sebesar lebih dari \$1,3 triliun untuk energi berkelanjutan hingga tahun 2030.

Walaupun Target energi terbarukan dalam SDG 7 tidak diukur maka tidak akan memadai untuk tetap berjalan sesuai rencana mencapai emisi nol bersih dalam bidang energi pada tahun 2050, sejalan dengan tujuan global untuk membatasi emisi pada akhir abad ini pemanasan hingga 1,5°C. Skenario Nol Emisi Bersih IEA pada tahun 2050 menunjukkan bahwa pada tahun 2030, seharusnya terdapat 33 persen energi terbarukan modern di TFEC. Di sektor ketenagalistrikan, energi terbarukan harus mencakup lebih dari 60 persen kebutuhan energi pembangkit listrik pada tahun 2030.

Berdasarkan Skenario 1,5°C IRENA, energi terbarukan berbagi bagian dalam TFEC dan listrik pembangkitan listrik akan mencapai masing-masing 38 persen dan 65 persen pada tahun 2030. Skenario Janji yang Diumumkan IEA mengasumsikan bahwa semua target aspirasional yang diumumkan oleh pemerintah dipenuhi tepat waktu dan secara penuh, termasuk janji jangka panjang mereka untuk mencapai net-zero dan tujuan akses energi. Dengan asumsi semua negara memenuhi janji iklim dan akses nasionalnya, dunia akan mencapai kemajuan sekitar dua pertiganya upaya mencapai target SDG 7.1 dan 7.3, dan 80 persen upaya mencapai target SDG 7.2 untuk energi terbarukan. Target dan Indikator SDG ada pada tabel 1.

Tabel 1. Target dan Indikator SDGS 7

Target dan Indikator SDGS 7		
Target	7.1	Pada tahun 2030, menjamin akses universal terhadap layanan energi yang terjangkau, andal, dan modern
Indikator	7.1.1	Proporsi penduduk yang memiliki akses terhadap listrik
	7.1.2	Proporsi penduduk yang sangat bergantung pada bahan bakar dan teknologi ramah lingkungan
Target	7.2	Pada tahun 2030, meningkatkan porsi energi terbarukan secara signifikan dalam bauran energi global
Indikator	7.2.1	Bagian energi terbarukan dalam total konsumsi energi final
Target	7.3	Pada tahun 2030, menggandakan laju peningkatan efisiensi energi global
Indikator	7.3.1	Intensitas energi diukur berdasarkan energi primer dan PDB
Target	7.a	Pada tahun 2030, meningkatkan kerja sama internasional untuk memfasilitasi akses terhadap penelitian dan teknologi energi ramah lingkungan, termasuk energi terbarukan, efisiensi energi, dan teknologi bahan bakar fosil yang canggih dan ramah lingkungan, serta mendorong investasi pada infrastruktur energi dan teknologi energi ramah lingkungan.
Indikator	7.a.1	Aliran keuangan internasional ke negara-negara berkembang untuk mendukung penelitian dan pengembangan energi bersih serta produksi energi terbarukan, termasuk dalam sistem hibrida
Target	7.b	Pada tahun 2030, memperluas infrastruktur dan meningkatkan teknologi untuk menyediakan layanan energi modern dan berkelanjutan bagi semua negara berkembang, khususnya negara kurang berkembang, negara berkembang kepulauan kecil, dan negara berkembang tanpa daratan, sesuai dengan program dukungan masing-masing
Indikator	7.b.1	Kapasitas terpasang pembangkit energi terbarukan di negara-negara berkembang (dalam watt per kapita)

Statistik Kapasitas Terbarukan 2024 yang dirilis oleh Badan Energi Terbarukan Internasional (IRENA) menunjukkan bahwa tahun 2023 mencetak rekor baru dalam penerapan energi terbarukan di sektor ketenagalistrikan dengan mencapai total kapasitas 3.870 Gigawatt (GW) secara global.

Wilayah lain yang mengalami ekspansi signifikan adalah Timur Tengah dengan peningkatan 16,6% dan Oseania dengan peningkatan 9,4%. Negara-negara G7 secara keseluruhan meningkat sebesar 7,6%, menambahkan 69,4 GW pada tahun lalu. Sebaliknya, negara-negara G20 meningkatkan kapasitasnya sebesar 15,0%, sehingga mencapai 3.084 GW pada tahun 2023. Namun, agar dunia dapat mencapai lebih dari 11 TW untuk target tiga kali lipat tersebut, negara-negara G20 sendiri harus mencapai kapasitas energi terbarukan sebesar 9,4 TW pada tahun 2030.

Dengan energi surya yang terus mendominasi perluasan kapasitas pembangkit listrik terbarukan, laporan ini menggaris bawahi bahwa kesenjangan pertumbuhan tidak hanya

berdampak pada distribusi geografis namun juga penerapan teknologi. Tenaga surya menyumbang 73% dari pertumbuhan energi terbarukan tahun lalu, mencapai 1.419 GW, diikuti oleh tenaga angin dengan porsi 24% dari ekspansi energi terbarukan.



Gambar 2. Panel surya untirta

Energi surya yang telah mendominasi peningkatan energi terbarukan mampu memperlihatkan aspek penting didalamnya yakni sebagai energi alternatif yang mampu menyongsong dunia untuk meningkatkan efisiensi energi karena sumber energinya yang tidak ada batasnya. Sudah seharusnya negara di dunia ini melihat peluang energi surya yang mampu dirasakan setiap individunya ini secara alami untuk mengoptimalkan, memperluas infrastruktur dan meningkatkan teknologi untuk menyediakan layanan energi modern dan berkelanjutan melalui energi surya.

Dalam studi kasus pada penelitian ini berkaitan dengan renewable energi pada penerapan panel surya di untirta dalam upaya wujudkan smart and green campus. Panel surya yang dipasang nantinya memiliki kapasitas 1 mega 33 kilo watt. Pemasangan panel surya tidak dilakukan sekaligus sehingga untuk mencapai kapasitas 1 mega 33 kilo watt membutuhkan waktu yang cukup lama, hingga saat ini proses pemasangan panel surya masih berlangsung di 3 gedung kampus sindangsari untirta dan baru 1 gedung yang selesai terpasang panel surya yakni Gedung fisip untirta sindangsari. Namun yang menjadi sorotan saat ini penggunaan daya listrik dari pemasangan panel surya tersebut baru digunakan untuk AC Gedung menurut informasi yang disampaikan oleh staff.



Gambar 3. Panel surya gedung fisip kampus sindangsari untirta

KESIMPULAN DAN SARAN

Sustainable Development Goals 2030 atau pembangunan berkelanjutan yang sudah disepakati para pemimpin dunia harus bisa disiapkan oleh pemerintah Indonesia secepat mungkin. 17 tujuan dan 169 target yang harus dicapai. Tujuan ke 7 dalam *Sustainable Development Goals 2030* ini ialah energi dimana tujuannya Menjamin akses terhadap energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan modern untuk semua orang. Pada tahun 2021, terdapat pemecahan rekor pemasangan kapasitas energi terbarukan sebesar 268 Watt per kapita di negara-negara berkembang, yang mewakili tingkat pertumbuhan tahun-ke-tahun sebesar 9,8%. Disusul dengan Statistik Kapasitas Terbarukan 2024 yang dirilis oleh Badan Energi Terbarukan Internasional (IRENA) menunjukkan bahwa tahun 2023 mencetak rekor baru dalam penerapan energi terbarukan di sektor ketenagalistrikan dengan mencapai total kapasitas 3.870 Gigawatt (GW) secara global. Hal ini disebabkan karena energi surya menyumbang 73% dari pertumbuhan energi terbarukan tahun lalu, mencapai 1.419 GW, diikuti oleh tenaga angin dengan porsi 24% dari ekspansi energi terbarukan. Saran dalam pengembangan dan peningkatan pemanfaatan energi surya menggunakan panel surya diperlukannya solusi terhadap limbah panel surya dimasa yang akan datang.

DAFTAR REFERENSI

Afif, F., & Awaludin, M. (2022). Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia. 6(1). 43-52.

- Afriyanti, Yulia, et al. "Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Energi Terbarukan di Indonesia." *Dinamic*, vol. 2, no. 3, 2020, pp. 865-884, doi:10.31002/dinamic.v2i3.1428.
- Aji, S.P., & Drajat, T.K. (2022). Kebermanfaat Adanya *Sustainable Development Goals (Sdgs)*. *JOSR: Journal of Social Research*. 1(6). 507-512.
- Alamsyah, T., Hiendro, A., & Abidin, Z. (2019). Analisis Potensi Energi Matahari Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Panel Mono-Crystalline dan PolyCrystalline Di Kota Pontianak dan Sekitarnya. *Jurnal Teknik Elektronika*, 10.
- Alrikabi. (2014). Renewable Energy Types. *Journal of Clean Energy Technologies*, 2(1), 61–64. DOI: 10.7763/JOCET.2014.V2.92
- Asmara,g. Yuniarto, A. & Sundoro, M.2022.Peningkatan Efisiensi Energi Pada Sistem Distribusi Summersari Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang.14(1).
- Daryanto, Energi : Masalah dan Pemanfaatannya Bagi Kehidupan Manusia, Yogyakarta: Pustaka Widyatama, 2007.
- Falah, M. (2021). Digitalisasi pada Program Kampus Merdeka untuk Menjawab Tantangan SDGs 2030. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*. 2(2). 87-94.
- Hariwan, P. & Kurniawan, R.2022.Kebijakan Efisiensi Energi Pada Sektor Industri Manufaktur Sebagai Langkah Awal Transisi Energi Nasional Masa Depan.Volume 8 Nomor 4.
- Kalpikajati, S.H., & Sapto.H. (2020). Hambatan penerapan Kebijakan Energi Terbarukan di Indonesia. 3(2). 187-207.
- Madonna, S.2014.Efisiensi Energi Melalui Penghematan Penggunaan Air (Studi Kasus: Institusi Pendidikan Tinggi Universitas Bakrie).Volume 12, No. 4
- Pangestu, F.P. Dkk (2021). Ekonomi Pancasila Sebagai Pedoman Dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan *SDGs (Sustainable Development Goals)* 2030. *Prosiding Seminar Nasional Ekonomi Pembangunan*. 1(3). 210-219.
- Pupin Astuti, Nur Hanifah JS, Aulia Nur Aziza, Nurfadilah Alwan, Fahira, 2020.
- Tampubolon, A. P., & Adiatama, J. C. (2019). Laporan Status Energi Bersih Indonesia. 1–28.
- Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi
- Wahyuningsih, 2017. "Millenium Development goals (MDGs) Dan Sustainable Development Goals (SDGs) Dalam Kesejahteraan Sosial", *Jurnal Bisnis dan Manajemen* Vol. 11, No. 3 September 2017.
- Widayana, G. (2012). Pemanfaatan Energi Surya. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 9(1). <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v9i1.2876>