

Edukasi Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan Serta Penggunaan Lampu LED Bagi Masyarakat Warga Desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi

Didit Sumardiyanto^{1*}, Sri Endah Susilowati², Kukuh Seno³, Novan Setiadi⁴,
Muhammad Lukman Hakim⁵, Rangki Astiani⁶
^{1,2,3,4}Fakultas Teknik ⁵Fakultas Ekonomi, Bisnis dan Ilmu Sosial ⁶Fakultas Farmasi
Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

*didit.sumardiyanto@uta45jakarta.ac.id

ABSTRACT

Electrical energy from fossil energy is not only environmentally friendly, but its sources are increasingly limited. Therefore, it is slowly being replaced by green energy with energy sources that never run out, or are renewable. The use of new and renewable energy (EBT) is increasingly being increased in order to achieve the contribution target of 23% by 2025. Various preparations are needed to welcome the energy transition from fossil-based to new and renewable energy. One of them is by improving the quality of superior human resources in developing the use of renewable energy in Indonesia.

Through the PkM Team for the Mechanical Engineering Study Program, the Faculty of Engineering and Informatics UTA'45 Jakarta had the opportunity to provide counseling or education to the people of Pantai Bakti Village, Muaragembong District, Bekasi Regency. In addition to providing information about new renewable energy, this activity also included the installation of LED lamps with a solar power source for street lighting in Pantai Bakti Village. This learning increases people's understanding of new and renewable energy and the efficient use of electrical energy. From this activity it can be seen that the people of Pantai Bakti Village are very enthusiastic about learning about new renewable energy and being able to apply it in the surrounding environment.

Keywords: *Electricity, EBT, Energy Efficient*

ABSTRAK

Energi listrik dari energi fosil selain tidak ramah lingkungan juga sumbernya semakin terbatas. Oleh karenanya secara perlahan digantikan dengan energi hijau dengan sumber energi yang tidak pernah habis, atau terbarukan. Penggunaan Energi baru dan terbarukan (EBT) semakin ditingkatkan guna mengupayakan pencapaian target kontribusi sebesar 23% pada tahun 2025. Perlu berbagai persiapan dalam menyambut transisi energi dari berbasis fosil menuju energi baru dan terbarukan. Salah satunya dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang unggul dalam mengembangkan penggunaan energi terbarukan di Indonesia.

Melalui Tim PkM Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika UTA'45 Jakarta berkesempatan memberikan penyuluhan atau edukasi kepada masyarakat Desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi. Pada kegiatan tersebut selain berupa penyuluhan tentang energi baru terbarukan juga dilakukan pemasangan lampu jenis LED dengan sumber listrik tenaga surya untuk penerangan jalan di Desa Pantai Bakti. Pembelajaran tersebut meningkatkan pemahaman masyarakat tentang energi baru dan terbarukan serta penggunaan energi listrik yang efisien. Dari kegiatan tersebut dapat diketahui bahwa masyarakat Desa Pantai Bakti sangat antusias dalam mengenal tentang energi baru terbarukan dan dapat menerapkannya di lingkungan sekitar.

Kata kunci : Kelistrikan, EBT, Efisien energi

PENDAHULUAN

Dalam rangka memastikan masa depan yang berkelanjutan dan mengatasi dampak perubahan iklim yang semakin serius, khususnya pemanasan global, negara-negara berkembang segera berupaya untuk beralih dari energi tradisional ke energi terbarukan [1,2,3,4,5]. Energi surya berlimpah, gratis, dan tidak menimbulkan polusi; oleh karena itu, ini dianggap sebagai salah satu pilihan paling kompetitif dari semua pilihan energi terbarukan [4,6].

Renewable Energy atau Energi terbarukan (EBT) merupakan solusi dalam mengatasi kebutuhan energi dan menutupi kelemahan energi fosil. Hingga tahun 2018, produksi global energi terbarukan mencapai 6,58 GWh sementara Indonesia memproduksi 40,4 ribu GWh, atau sekitar 0,61% dari produksi global [7]. Indonesia telah memicu pertumbuhan produksi EBT dengan menetapkan target bauran sebesar 23% pada tahun 2025 dan 32% pada tahun 2050. Potensi EBT yang teridentifikasi dan telah dimanfaatkan di Indonesia yaitu energi surya, air, angin, bioenergi, ombak, dan panas bumi.

Energi surya merupakan salah satu EBT yang sedang giat dikembangkan oleh pemerintah Indonesia saat ini, karena sebagai negara tropis, Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar. Energi surya adalah sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif, tidak dapat habis, dapat dipercaya dan tidak membeli. Ada banyak cara untuk memanfaatkan energi dari matahari. Istilah “tenaga surya” mempunyai arti mengubah sinar matahari secara langsung menjadi panas atau energi listrik. Dua tipe dasar tenaga matahari adalah “sinar matahari” dan “photovoltaic” (photo berarti cahaya, dan voltaic berarti tegangan). Photovoltaic tenaga matahari melibatkan pembangkit listrik dari cahaya. Bahkan hasil percobaan menunjukkan bahwa sistem pemompaan dengan teknologi photovoltaic dapat berhasil pada waktu matahari rendah radiasi [8,9,10].

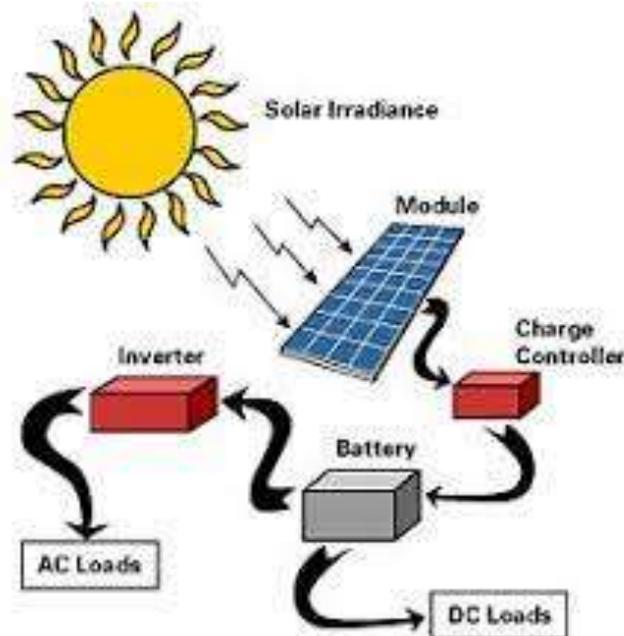
Energi surya yang merupakan salah satu jenis EBT, memiliki potensi yang sangat besar dan merata di seluruh Indonesia. Hingga saat ini potensi energi surya di Indonesia mencapai 207,8 GWp dengan kapasitas terpasang sebesar 105 MW pada tahun 2020 [11]. Energi surya merupakan sumber energi yang paling bersih dan sangat melimpah dibandingkan sumber EBT lainnya [12].

Teknologi energi surya secara luas diklasifikasikan bersifat aktif ataupun pasif, tergantung dari cara teknologi tersebut menangkap, mengubah dan mendistribusikan sinar matahari. Teknik surya aktif termasuk menggunakan panel photovoltaic atau pengumpul panas yang menggunakan peralatan elektrikal maupun mekanikal untuk mengubah radiasi matahari menjadi daya keluaran. Sementara teknik surya pasif termasuk diantaranya mengarahkan konstruksi gedung ke arah matahari, memilih material dengan massa thermal yang diinginkan dan merancang ruang dengan sirkulasi udara alami [13]. Secara garis besar terdapat 3 (tiga) teknologi surya yang menggunakan energi solar yaitu photovoltaic (PV), pemanas dan pendingin surya, serta konsentrasi energi surya [14].

Sel surya atau photovoltaic adalah perangkat yang mengkonversi radiasi sinar matahari menjadi energi listrik. Cara kerja dari photovoltaic cell sangat tergantung kepada sinar matahari yang diterimanya. Panel sel surya menghasilkan arus yang digunakan untuk mengisi baterai. Panel surya terdiri dari photovoltaic, yang menghasilkan listrik dari intensitas cahaya, saat intensitas cahaya berkurang (berawan, mendung, hujan) arus listrik yang dihasilkan juga berkurang [15]

Tim PkM Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta yang terdiri dari dosen dan mahasiswa berkesempatan mengunjungi desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi untuk memberikan edukasi/penyuluhan tentang pemanfaatan energi baru terbarukan khususnya energi surya. Sebelumnya telah melaksanakan edukasi tentang energi baru terbarukan dan workshop mengenai pemanfaatan energi surya selanjutnya melaksanakan instalasi pemasangan lampu berbasis energi surya untuk menambah penerangan lampu jalan sebagai media pembelajaran secara praktik.

Berdasarkan SNI 8395:2017, PLTS adalah sistem pembangkit listrik yang energinya bersumber dari radiasi matahari melalui konversi sel fotovoltaik. Sistem fotovoltaik mengubah radiasi sinar matahari menjadi listrik. Semakin tinggi intensitas radiasi (iradiasi) matahari yang mengenai sel fotovoltaik, semakin tinggi daya listrik yang dihasilkannya. Karena listrik seringkali dibutuhkan sepanjang hari, maka kelebihan daya listrik yang dihasilkan pada siang hari disimpan di dalam baterai sehingga dapat digunakan kapanpun untuk berbagai alat listrik.

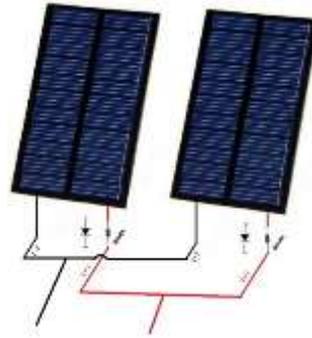


Gambar.... Skema Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Elemen/peralatan utama PLTS :

1. Modul atau Panel Surya

Sebuah alat yang terdiri dari sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik.



Gambar Panel Surya

2. Charge Controller

Charge Controller berfungsi untuk mencegah pengisian berlebih (*Overcharge*), mencegah pengurasan berlebihan (*underdischarge*), proteksi hubungan singkat (*short circuit protection*), proteksi polaritas (terbaliknya sambungan kabel)



Gambar.....

3. Inverter

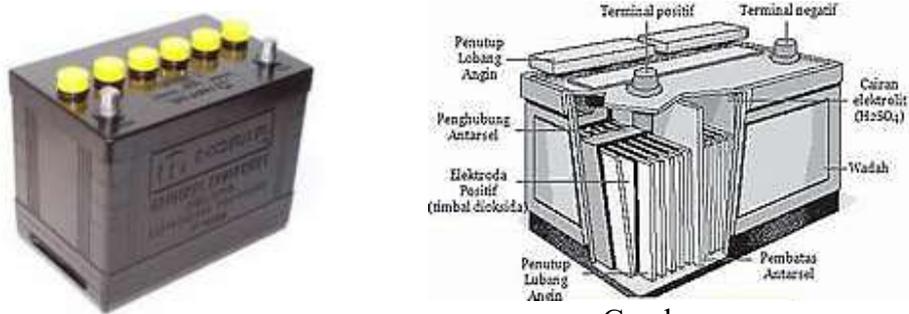
Fungsi utama dari inverter adalah untuk mengkonversi aliran listrik searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC). Proses konversi ini dilakukan dengan menggunakan komponen *switching* dan transformator. Melalui inverter, tegangan DC akan diolah dengan penyesuaian tegangan dan frekuensinya sehingga menghasilkan tegangan AC. Kebalikan dari *inverter* adalah *converter* atau yang lebih dikenal dengan adaptor yang memiliki fungsi mengubah tegangan AC (bolak-balik) menjadi tegangan DC (searah).



Gambar....

4. Akumulator (*Accu/ Baterai*)

Akumulator atau accu adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi listrik



Gambar.....

5. MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

MCB atau miniatur pemutus sirkuit adalah sebuah perangkat elektromekanikal yang berfungsi sebagai pelindung rangkaian listrik dari arus yang berlebihan. Dengan kata lain, MCB dapat memutuskan arus listrik secara otomatis ketika arus listrik yang melewati MCB tersebut melebihi nilai yang ditentukan.

Namun saat arus dalam kondisi normal, MCB dapat berfungsi sebagai saklar yang bisa menghubungkan atau memutuskan arus listrik secara manual.



Gambar MCB

Untuk PLTS berskala besar ada 3 jenis cara pemanfaatan energi listrik yang dihasilkan untuk digabungkan dengan sumber energi listrik yang sudah. Cara pemanfaatan tersebut seperti terlihat pada tabel di bawah.

Tabel 1. Jenis-Jenis cara koneksitas energi PLTS

	PLTS <i>off-grid</i>	PLTS <i>on-grid</i>	PLTS <i>Hybrid</i>
Deskripsi	Sistem PLTS yang <i>output</i> daya listriknya secara mandiri menyuplai listrik ke jaringan distribusi pelanggan atau tidak terhubung dengan jaringan listrik PLN.	Bisa beroperasi tanpa baterai, karena <i>output</i> listriknya disalurkan ke jaringan distribusi yang telah disuplai pembangkit lainnya (mis. Jaringan PLN).	Gabungan dari sistem PLTS dengan pembangkit yang lainnya, mis. PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel), PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu)

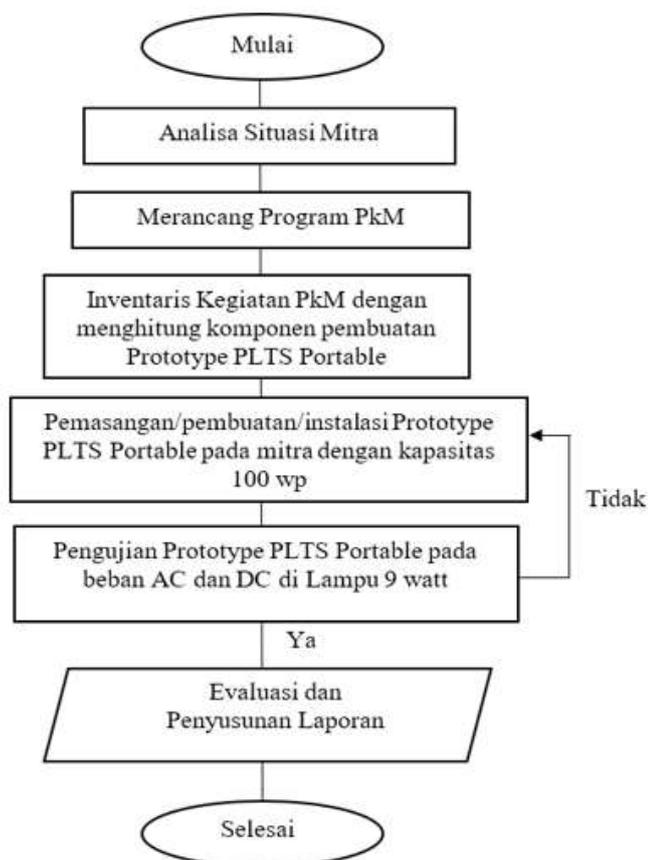
Baterai	Diperlukan, untuk menyimpan energi listrik dan supaya bisa memberikan suplai listrik sesuai kebutuhan beban.	Tidak diperlukan.	Bisa <i>off-grid</i> (pakai baterai) atau <i>on-grid</i> (tanpa baterai).
Manfaat	Untuk menjangkau daerah yang belum ada jaringan listrik PLN.	Untuk berbagi beban atau mengurangi beban pembangkit lain yang terhubung pada jaringan yang sama.	Memaksimalkan penyediaan energi dari berbagai potensi sumber daya daerah.

Kegiatan PkM ini disampaikan oleh dosen dengan melibatkan mahasiswa UTA'45 Jakarta dan terlihat masyarakat Desa Pantai Bakti sangat bersemangat mengikuti materi tentang energi baru terbarukan. Dengan adanya kegiatan ini masyarakat dapat mengetahui pemanfaatan energi baru terbarukan dalam menunjang aktivitas masyarakat. Melalui kegiatan PkM ini diharapkan masyarakat menjadi semakin familier tentang penggunaan maupun pembuatan PLTS sebagai salah satu bentuk pemenuhan kebutuhan energi masyarakat dengan memanfaatkan energi baru terbarukan berupa sinar matahari.



Gambar.. Pemasangan lampu penerangan jalan menggunakan LED dengan sumber listrik dari energi surya

METODE PELATIHAN



Gambar Diagram alir kegiatan PKM

Kegiatan PkM ini menggunakan metode dalam bentuk penyuluhan dan bimbingan melalui ceramah teoritis, demonstrasi, praktik dan tanya jawab.

Adapun tahapan-tahapan dalam pelaksanaan kegiatannya :

1. Ceramah digunakan untuk menyampaikan dan menyediakan informasi kepada pihak-pihak yang berkepentingan, dalam hal ini warga masyarakat desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong, Kabupaten Bekasi. Metode ceramah dipilih untuk menyampaikan konsep tentang macam-macam jenis energi baru terbarukan, jenis-jenis nya dan juga pemanfaatannya untuk kepentingan masyarakat. Penggunaan metode ceramah dikombinasikan dengan memanfaatkan laptop dan LCD untuk menayangkan materi *powerpoint* yang dilengkapi dengan gambar-gambar. Pemanfaatan laptop dan LCD membantu peserta pelatihan lebih mudah memahami tentang materi yang disampaikan.
2. Demonstrasi dan praktik untuk memperjelas teori dan presentasi Metode demonstrasi dipilih untuk menunjukkan suatu proses kerja sehingga dapat memberikan kemudahan bagi peserta pelatihan. Demonstrasi dilakukan oleh tim pengabdian sebagai nara sumber dengan harapan peserta pelatihan dapat melaksanakan praktek secara baik.
3. Tanya jawab dan diskusi digunakan untuk melengkapi hal-hal yang belum terakomodasi oleh kedua metode di atas.

4. Evaluasi hasil akhir. Evaluasi dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab pada Masyarakat sebagai audien pelatihan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

Pelatihan ini mengambil tema tentang “ **Pemanfaatan Energi Baru & Terbarukan serta Penggunaan Lampu LED Bagi Masyarakat Warga Desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi** ” pelatihan dan edukasi tentang terhadap pemanfaatan

Berdasarkan evaluasi pelaksanaan kegiatan, dapat diidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam pelaksanaan program pengabdian ini, antara lain:

1. Faktor Pendukung

- a. Kepala Desa Pantai Bakti dan perangkat desa bersedia bekerja sama dan mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian
- b. Bapak Ketua RT di beberapa wilayah sangat mendukung dan membantu kelancaran kegiatan pengabdian.
- c. Antusiasme warga dan masyarakat baik karang taruna , remaja putri dan ibu-ibu
- d. peserta pelatihan dalam mengikuti program pengabdian yang diberikan.

2. Faktor Penghambat

- a. Keterbatasan waktu pelaksanaan pengabdian.
- b. Jarak yang relatif jauh

Hasil kegiatan ini secara garis besar dapat dilihat berdasarkan beberapa komponen berikut:

1) Keberhasilan target jumlah peserta pelatihan.

Keberhasilan target jumlah peserta pelatihan dapat dikatakan sangat baik. Target jumlah peserta pelatihan sebanyak 30 orang dan dalam pelaksanaan pengabdian dapat hadir sebanyak 30 orang (100%). Hal ini didukung peran Ketua RT dan perangkat desa mulai dari persiapan, penyebaran undangan, penyediaan tempat dan peralatannya.

2) Ketercapaian tujuan pelatihan.

Ketercapaian tujuan pelatihan dapat dikatakan baik (80%). Kegiatan pengabdian ini berhasil memancing warga untuk semakin peduli terhadap pentingnya sumber energi alternative. Bahan bakar minyak/energi fosil merupakan salah satu sumber energi yang bersifat tak terbarukan (*nonrenewable energy sources*) yang selama ini merupakan andalan untuk memenuhi kebutuhan energi di seluruh sektor kegiatan. Kurangnya pemahaman masyarakat mengenai proses terjadinya energi listrik membuat mereka belum banyak melakukan penghematan energi listrik dalam kehidupan sehari-hari. Selama ini, sebageaian besar masyarakat dalam menggunakan energi listrik tidak memikirkan dampaknya terhadap kelestarian lingkungan hidup. Kegiatan sosialisasi energi baru dan terbarukan adalah merupakan upaya atau langkah yang dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Kegiatan ini merupakan kegiatan sosialisasi untuk

memberikan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya memahami penggunaan energi listrik secara bijak dalam upaya menjaga lingkungan.

3) Ketercapaian target materi yang telah direncanakan

Ketercapaian target materi yang telah direncanakan dapat dikatakan baik (80%).

Semua materi pelatihan dapat disampaikan secara keseluruhan meskipun tidak secara detail karena keterbatasan waktu.

Secara keseluruhan kegiatan pelatihan tentang “ Pemanfaatan Energi Terbarukan Bagi Masyarakat Warga Desa Pantai Bakti Kecamatan Muaragembong Kabupaten Bekasi ” dinilai berhasil. Keberhasilan ini selain diukur dari keempat komponen di atas, juga dapat dilihat dari kepuasan peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Manfaat yang dapat diperoleh para peserta pelatihan adalah mereka memahami bagaimana Pada akhir kegiatan dilakukan pemasangan beberapa lampu di jalan Desa Pantai Bakti untuk membantu penerangan jalan. Lampu yang dipasang menggunakan Sel surya yang langsung untuk sumber listrik lampu LED untuk penerangan jalan.





SIMPULAN

Ketersediaan energi listrik merupakan kebutuhan yang vital, karena dengan ketersediaan energi listrik berpengaruh terhadap tingkat kecerdasan para siswa, berpengaruh terhadap penekanan ketergantungan suplai dari PLN sehingga dapat menghemat biaya. Sehingga warga Masyarakat sangat antusias untuk mengikuti acara pelatihan pembuatan energi listrik bersumber dari energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

T. Muneer, M. Asif, S. Munawwar, Sustainable production of solar electricity with particular reference to the Indian economy, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 9 (2005) 444e473, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2004.03.004>.

N.K. Sharma, P.K. Tiwari, Y.R. Sood, Solar energy in India: strategies, policies, perspectives and future potential, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 16 (2012) 933e941, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.09.014>.

R. Mahtta, P.K. Joshi, A.K. Jindal, Solar power potential mapping in India using remote sensing inputs and environmental parameters, *Renew. Energy* 71 (2014) 255e262, <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2014.05.037>.

H. Fang, J. Li, W. Song, Sustainable site selection for photovoltaic power plant: an integrated approach based on prospect theory, *Energy Convers. Manag.* 174 (2018) 755e768, <https://doi.org/10.1016/J.ENCONMAN.2018.08.092>.

S. Grassi, N. Chokani, R.S. Abhari, Large scale technical and economical assessment of wind energy potential with a GIS tool: case study Iowa, *Energy Policy* 45 (2012) 73e85, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.01.061>.

Y. Wu, B. Zhang, C. Wu, T. Zhang, F. Liu, Optimal site selection for parabolic trough concentrating solar power plant using extended PROMETHEE method: a case in China, *Renew. Energy* 143 (2019) 1910e1927, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019/05/131>.

Balcioglu, H., El-Shimy, M., Soyer, K., (2017). *Renewable Energy – Background, Economics of Variable Renewable Sources for Electrical Power Production*, Germany: Lambert Academic Publishing.

Mughal S.N, Jarial, R. K. (2018). A Review on solar photovoltaic technology and future trends. *NCRACIT International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology IJSRCSEIT*, Vol. 1 (4), 227-235.

Benbaha N, Zidani F, Bouchakour A, Boukebbous S.E, Said M.S.N, Ammar H, Bouhoun S. (2021). Optimal configuration investigation for photovoltaic water pumping system, case study: in a desert environment at Ghardaia, Algeria. *Journal Européen des Systèmes Automatisés*, Vol. 54 (4), 549-558.

Yilan G, Kadirgan M.A.N, Çiftçioğlu G A. (2020). Analysis of electricity generation options for sustainable energy decision making: the case of Turkey. *Renewable Energy*, Vol. 146, 519-529.

International Renewable Energy Agency (IRENA), (2020). *Renewable Energy Statistics 2020*.

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), (2021). *Outlook Energi Indonesia 2021: Persepektif Teknologi Energi Indonesia*, Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi BPPT

Rhodes, CJ., (2010). *Solar Energy: Principles and Possibilities*, *Science Progress* 93(1), pp. 37-112.

Stanojevic, AB., (2021). Application of Photovoltaic Technology in the Use of Solar Energy, *Annals of Environmental Science and Toxicology* 5(1), pp. 094-098.

Suwarti, 2018, Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan Dan Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel Surya. *EKSERGI jurnal Teknik Energi*. Vol 14. No .3 78-85.