

Penyuluhan Teknologi Solar Panel Untuk Penerangan Di RW 16 Dusun Barak II Desa Margoluwih, Seyegan, Sleman

Ikhwan Mustiadi^{1*}, Evrita Lusiana Utari²

^{1*} Universitas Respati Yogyakarta, ikhwan@respati.ac.id

² Universitas Respati Yogyakarta, evrita_lusiana@respati.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang di lewati oleh garis katulistiwa, posisi matahari berada pada tengah tengahnya, sehingga sinar matahari sangat berlimpah, energi matahari ini dapat di manfaatkan menjadi energi listrik dengan melakukan konversi energi, salah satu caranya adalah dengan menggunakan teknologi photovoltaik, di mana sinar matahari di serap oleh sel sel photovoltaik kemudian di konversi menjadi energi listrik, sel sel photovoltaik di susun secara seri dan paralel untuk mendapatkan daya tertentu, susunan sel sel photovoltaik ini di sebut menjadi panel sehingga istilahnya menjadi solar panel dengan besaran daya tertentu dalam satuan Watt Peak (WP). Teknologi ini dapat di terapkan dari skala yang sangat kecil (penerangan) sampai skala yang sangat besar (pembangkit Listrik), komponen pendukung pembangkit listrik tenaga surya juga semakin mudah untuk di dapat dengan harga yang semakin terjangkau, berdasar pada hal tersebut, banyak penelitian dan aplikasi yang di buat sehingga perkembangan teknologi ini juga semakin pesat, oleh karena itu pada kegiatan ini di adakan penyuluhan teknologi solar sel untuk penerangan di RW 16, Dusun Barak II Desa Margoluwih, seyegan, Sleman, yang di ikuti oleh beberapa penduduk setempat. Targetnya adalah untuk menyebarkan pengetahuan tentang konversi energi matahari pada masyarakat, Pada penyuluhan ini di paparkan bagaimana cara kerja solar sel sehingga menghasilkan energi listrik, bagaimana merancang energi listrik mandiri dengan memanfaatkan energi matahari, komponen apa saja yang di butuhkan dan bagaimana merawatnya sehingga bisa bertahan lama. masyarakat sangat antusias karena teknologi ini sifatnya sangat aplikatif, sehingga mudah untuk di aplikasikan oleh masyarakat umum, harapannya teknologi ini dapat di terapkan pada dusun barak II, sehingga memiliki energi listrik mandiri.

Kata Kunci: Energi Matahari; Photovoltaik; Solar sel; Watt Peak; Dusun Barak II

ABSTRACT

Indonesia is a country that is passed by the equator, the position of the sun is in the middle, so sunlight is very abundant, this solar energy can be utilized into electrical energy by converting energy, one way is to use photovoltaic technology, where sunlight absorbed by photovoltaic cells and then converted into electrical energy, photovoltaic cells are arranged in series and parallel to get a certain power, this arrangement of photovoltaic cells is called a panel so that the term becomes a solar panel with a certain amount of power in Watt Peak units (Watt Peak). WP). This technology can be applied from a very small scale (lighting) to a very large scale (power generation), supporting components for solar power plants are also getting easier to get at increasingly affordable prices, based on this, a lot of research and applications which was made so that the development of this technology was also increasing rapidly, therefore in this activity a solar cell technology extension was held for lighting in RW 16, Barak II Hamlet, Margoluwih Village, Seyegan, Sleman, which was attended by several local residents. The target is to spread knowledge about solar energy conversion to the community. In this counseling it is explained how solar cells work so that they produce electrical energy, how to design independent electrical energy by utilizing solar energy, what components are needed and how to care for them so that they last a long time . the community is very enthusiastic because this technology is very applicable, so it is easy for the general public to apply, it is hoped that this technology can be applied to the hamlet of barracks II, so that it has independent electrical energy..

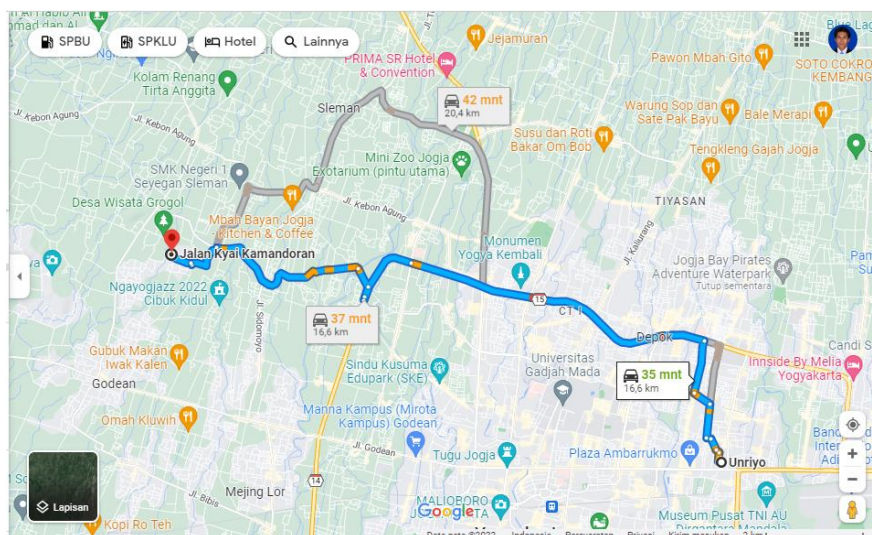
Keywords: photovoltaik; solar cell; solar energy; Watt Peak; Barak II Hamlet.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang di lewati oleh garis katulistiwa, posisi matahari berada pada tengah tengahnya, sehingga sinar matahari sangat berlimpah, energi matahari ini dapat di manfaatkan menjadi energi listrik dengan melakukan konversi energi, salah satu caranya adalah dengan menggunakan teknologi

photovoltaik, di mana sinar matahari di serap oleh sel sel photovoltaik kemudian di konversi menjadi energi listrik, sel sel photovoltaik di susun secara seri dan paralel untuk mendapatkan daya tertentu, susunan sel sel photovoltaik ini di sebut menjadi panel sehingga istilahnya menjadi solar panel dengan besaran daya tertentu dalam satuan Watt Peak (WP) (1).

Indonesia menerapkan kebijakan otonomi daerah, sehingga daerah berusaha untuk memanfaatkan setiap sumberdaya alam yang di miliki, dari obyek wisata, lahan tambang, termasuk pemanfaatan energi ramah lingkungan seperti energi air, angin dan matahari. Yogyakarta juga menerapkan hal serupa untuk mendorong masyarakat dapat memanfaatkan potensi di daerah masing masing (2)(3). Salah satu daerah yang memiliki potensi energi matahari yang melimpah adalah di Desa Margoluwih, Seyegan, Kabupaten Sleman. Di RW 16 Barak II yang berada pada titik koordinat $7^{\circ}44'35.5''S$ $110^{\circ}18'14.0''E$ berjarak sekitar 17 Km dari Kampus I Universitas Respati Yogyakarta. Daerah ini sering mati listrik karena hujan lebat, hal ini menyebabkan pencahayaan jalan jadi tidak memadai, sehingga di perlukan suatu energi mandiri yang tidak tergantung pada PLN.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan dari Kampus I UNRIYO

Oleh karena itu perlu diadakan edukasi tentang pemanfaatan energi matahari untuk penerangan jalan, pada kegiatan ini akan di lakukan penyuluhan tentang pemanfaatan energi matahari untuk penerangan jalan (4)(5)

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah metode yang relatif baru dalam pembangkitan energi listrik dengan memanfaatkan energi matahari. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai pembangkit listrik diarahkan agar dapat dimanfaatkan oleh para pemakai yang tidak dijangkau oleh PLN (2)(3).

PLTS juga sangat mudah dalam instalasinya, sehingga mitra akan dapat memelihara peralatan ini dengan baik. Sehingga keamanan warga yang tinggal di Klengkong dapat lebih terjamin. Sebuah sistem PLTS terdiri dari panel surya, rangkaian pengatur pengisian, penyimpanan energi listrik, inverter, pengkabelan serta konektor, dan perlengkapan mekanis lainnya. Perkembangan teknologi dari tiap-tiap komponen ini telah mampu menghasilkan sistem PLTS yang ekonomis dan handal. Industri nasional sudah mampu memproduksi hampir semua subsistem dari PLTS kecuali panel surya (2). Hal ini juga akan memacu perkembangan industri PLTS di Indonesia.

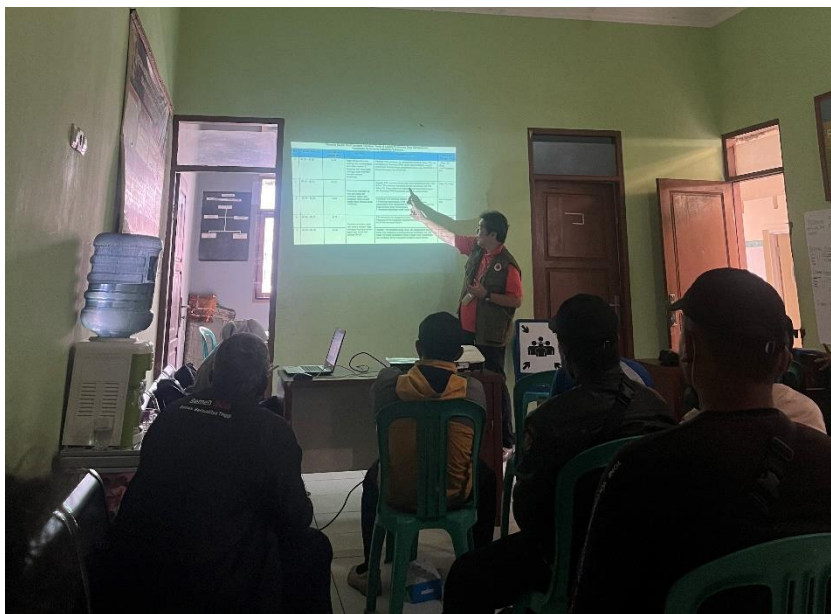
2. PERMASALAHAN MITRA

Mitra memiliki ruang terbuka yang cukup banyak, cahaya matahari yang melimpah biasanya hanya di gunakan untuk menjemur hasil pertanian dan lain lain. Listrik PLN sudah masuk di Dusun Barak II, tetapi listrik sering padam terutama pada saat hujan lebat, dengan memperhatikan melimpahnya sinar matahari yang sangat memungkinkan untuk di konversi menjadi energi listrik mandiri sehingga bisa memberikan pencahayaan tambahan ketika listrik padam.

3. METODE PELAKSANAAN

Metode yang dilakukan yaitu dengan metode pengumpulan data, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan data berdasarkan sumber. Sumber data yang digunakan dalam penulisan ini ada 2 macam yaitu data primer adalah data yang diperoleh dengan pengamatan langsung dari sumber data utama.4. Sumber data diperoleh dari penelitian langsung ke lapangan dengan cara survey dan wawancara terhadap beberapa narasumber dengan bantuan alat rekam yaitu kamera, alat tulis, dan alat ukur. Data sekunder adalah data yang diperoleh datau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada (2)

1. Solusi yang ditawarkan Dari hasil pengumpulan data dan survey diperoleh beberapa permasalahan yang dihadapi mitra, maka dari itu kami menawarkan solusi diantaranya adalah: Pemberian penyuluhan mengenai energi terbarukan (*Solar Cell*) / energi matahari, yang dapat dimanfaatkan sebagai energi pengganti energi listrik ketika listrik padam.



Gambar 2. Penyuluhan dengan Warga di Balai RW 16

2. Pemberian pelatihan perancangan sistem PLTS sederhana menggunakan energi terbarukan (*Solar Cell*) yang nantinya hasil alat tersebut dapat dimanfaatkan sebagai contoh untuk penerangan jalan dengan menggunakan *Solar Cell*.
3. Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber tenaga listrik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik.



A

b

Gambar 3. Sistem PLTS Sederhana Penerangan Jalan. a Tampak Siang, b Tampak Malam.

Tabel 1. Jadwal Kegiatan

No	KEGIATAN	BULAN KE					
		6	7	8	9	10	11
1	Observasi Lokasi dan Perijinan						
2	Sosialisasi						
3	Pelaksanaan Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan						
4	Penyuluhan dan aplikasi						
5	Pembuatan Laporan dan Publikasi						

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

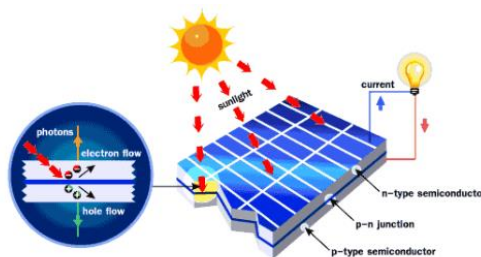
4.1. Pengenalan Solar Panel

Panas matahari dapat menjadi energi listrik dengan bantuan solar panel. Sistem fotovoltaik atau pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah suatu teknologi yang mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Pembangkit listrik berbasis energi terbarukan ini merupakan alah satu solusi yang direkomendasikan untuk sumber energi listrik saat ini, sebagai salah satu upaya penghematan energi alam yang pasti akan habis. Alasan utama menggunakan teknologi fotovoltaik ini adalah sebagai berikut (1)(2):

- Sumber energi yang melimpah dan tanpa biaya.
- Sumber energi tersedia di tempat dan tidak perlu diangkut

- Biaya pengoperasian dan pemeliharaan sistem PLTS yang relatif kecil
- Tidak perlu pemeliharaan yang sering dan dapat dilakukan oleh operator setempat yang terlatih
- Ramah lingkungan, tidak ada emisi gas dan limbah cair atau padat yang berbahaya

Fotovoltaik (*photovoltaic*/PV) biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul. Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel. Sedangkan yang dimaksud dengan sel surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas efek *photovoltaic*. Skema sel surya (*solar cell*) dapat dilihat pada Gambar 1 (1)



Gambar 4 Skema *Solar Cell* (1)

Solar Cell terdiri dari sebuah kepingan yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik arus searah (DC /*Direct Current*). Gabungan dari kepingan-kepingan ini disebut Modul *Solar Cell*, semakin banyak kepingan dalam modul ini, maka semakin besar energi listrik yang dihasilkan. Satuan energi listrik yang dihasilkan adalah dalam *Watt Peak* (WP), satu buah sel surya memiliki tegangan antara 0,5 sampai dengan 0,6 Volt dan memiliki arus sebesar 0,1 Ampere saat terkena sinar matahari (1)(6)(7).

Hubungan Daya (watt), Tegangan (volt) dan Arus (ampere) adalah:

$$P = V \times I \quad (1.1)$$

dimana: P = Daya (watt)
V = Tegangan (volt)
I = Arus (ampere)



Gambar 5. Bentuk Fisik *Solar Cell*

Jenis-jenis solar panel ada 2 bagian umum yaitu:

1. Solar Panel Monokristal.

Jenis ini terbuat dari batangan kristal silikon murni yang diiris tipis-tipis. Pengirisan kristal silikon murni membutuhkan teknologi khusus untuk menghasilkan kepingan-kepingan kristal silikon yang tipis. Dengan teknologi seperti ini, akan dihasilkan kepingan sel surya yang identik

satu sama lain dan berkinerja tinggi, sehingga menjadi sel surya yang paling efisien dibandingkan jenis sel surya lainnya, sekitar 15% - 20%. Harga kristal silikon murni dan teknologi yang digunakan, menyebabkan harga jenis sel surya ini lebih tinggi dibandingkan jenis sel surya yang lain di pasaran. Kelemahannya, sel surya jenis ini jika disusun membentuk solar modul (panel surya) akan menyisakan banyak ruangan yang kosong karena sel surya seperti ini umumnya berbentuk segi enam atau bulat, tergantung dari bentuk batangan kristal silikonnya(1).

2. Solar Panel Multikristal.

Jenis ini terbuat dari beberapa batang kristal silikon yang dilebur (dicairkan) dan kemudian dituangkan dalam cetakan yang berbentuk persegi. Kemurnian kristal silikonnya tidak semurni pada sel surya monokristal, karenanya sel surya yang dihasilkan tidak identik satu sama lain dan efisiensinya lebih rendah, sekitar 13% - 16%. Tampilannya nampak seperti ada motif pecahan kaca didalamnya. Bentuknya yang persegi, jika disusun membentuk panel surya, akan rapat dan tidak akan ada ruangan kosong yang sia-sia seperti susunan pada panel surya monokristal. Proses pembuatannya lebih mudah dibanding monokristal, karenanya harganya lebih murah. Jenis ini paling banyak dipakai saat ini(1).

4.2. Solar Charge Controller (SCC)

Solar Charger Controller (SCC) adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. SCC mengatur kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh. *Solar Charger Controller* menerapkan teknologi *Pulse Width Modulation* (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban yang ditunjukkan pada Gambar 3.



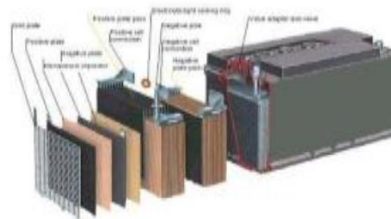
Gambar 6. Solar Charge Controller (1)(6)

PWM berfungsi untuk (1):

- Melakukan pengisian aki, apabila pengisian sudah penuh, maka pengisian aki dihentikan ditunjukkan dengan adanya indikator solar panel yang berkedip-kedip pada saat melakukan pengisian baterai dan diam pada saat pengisian baterai telah penuh, dan tidak muncul apabila tidak ada sinar matahari. Pada alat ini juga dapat dilihat informasi, berapa ampere yang dihasilkan oleh solar panel, berapa ampere yang masuk ke baterai dan berapa ampere yang didistribusikan ke beban (apabila beban diambil dari output *solar charge controller*)
- Melakukan pensaklaran secara otomatis terhadap beban (apabila beban diambil dari output SCC) yang berguna untuk penerangan pada mode malam yang akan bekerja dengan cara mendeteksi ada tidaknya sinar matahari dan mengidentifikasi ada tidaknya arus yang masuk ke dalam SCC. Mode ini dimungkinkan untuk beroperasi berapa jam, sehingga akan menonaktifkan keluaran sesuai dengan waktu yang diatur. Mode ini biasanya diaktifkan untuk menghemat energi dari baterai dan mengoptimalkan pengoperasian sistem.

4.3. Baterai

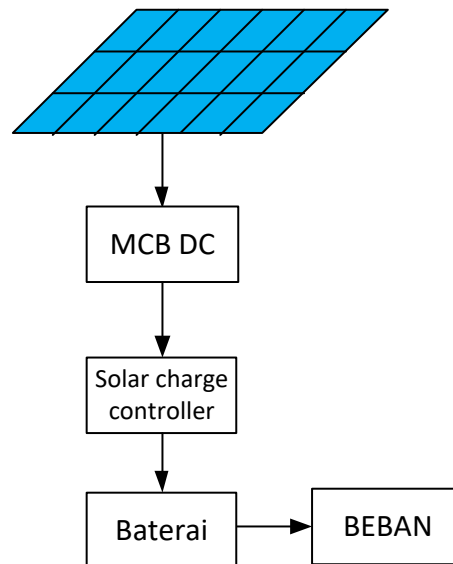
Baterai adalah komponen yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik, pada sistem PLTS baterai menjadi bagian yang sangat penting khususnya pada sistem *off grid* yaitu pembangkit listrik mandiri. Baterai memiliki satuan penyimpanan dalam AH (*ampere Hourse*), dengan tegangan kerja tertentu, untuk menambah kapasitas penyimpanan dapat di rangkai secara seri maupun secara paralel. Pada rangkaian seri akan di dapatkan tegangan yang semakin besar sedangkan arusnya akan tetap, sebaliknya pada rangkaian paralel, arus akan naik tetapi tegangan akan tetap. Kombinasi ini biasanya di maikan untuk mendapatkan arus dan tegangan yang ideal serta menyesuaikan luas penampang kabel yang di butuhkan (1)(8)



Gambar 7. Baterai (7)(9)

4.4. Sistem PLTS Sederhana

Pembangkit Listrik Tenaga Surya dapat di bangun dari yang paling sederhana (penerangan DC) sampai yang menggunakan jaringan terpusat skala pembangkit Listrik, diagram blok pembangkit listrik tenaga surya sederhana seperti pada gambar 5.



Gambar 8. Diagram Blok PLTS sedewrhana (1)(10)

4.5. Dampak Setelah adanya Penyuluhan

Penyuluhan Energi terbarukan ini memberikan dampak langsung dan tidak langsung, yaitu:

- a. Dampak langsung yaitu terdapat aplikasi energi terbarukan untuk penerangan jalan di RT 02 RW 16 Barak II Margoluwih seperti pada gambar 3b.
- b. Dampak tidak langsung yaitu masyarakat mengenal energi terbarukan yang dapat di aplikasikan untuk penerangan sederhana, masyarakat juga mampu mengaplikasikan teknologi ini secara sederhana.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Penyuluhan Teknologi Solar Panel untuk Penerangan di rw 16 Dusun Barak II Desa Margoluwih, Seyegan, Sleman yaitu:

- a. Pada penyuluhan solar cell mendapat sambutan yang cukup baik terkait dengan pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif pengganti listrik. Dengan seringnya terjadi mati lampu saat musim hujan, penyuluhan ini memberikan pemahaman untuk dapat memanfaatkan sinar matahari menjadi listrik sederhana.
- b. Solar cell diaplikasikan sebagai penerangan jalan di RW 16, Barak II, Desa Margoluwih, Seyegan, Sleman.
- c. Ada 2 daerah yang perlu untuk di berikan sentuhan teknologi solar cell ini yaitu sumber mata air dan kelompok peternakan sapi yang ada di lingkungan RW 16 Barak II Margoluwih, sehingga hasil penyuluhan ini dapat di kembangkan untuk melengkapi fasilitas pada dua daerah tersebut.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

- a. Terima Kasih kami haturkan pada Universitas Respati Yogyakarta khususnya PPPM yang telah menyetujui Pengabdian ini sehingga pengabdian Masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik
- b. Terima kasih juga kami haturkan pada Ketua RW, Ketua RT dan masyarakat Barak II RW 16 yang telah memberikan ijin, mengikuti dan berpartisipasi dengan baik sehingga program pengabdian masyarakat ini terlaksana dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- (1) Utari E.L, Mustiadi, Yudianingsih. Perancangan Sistem Solar Panel, Respati Press, Edisi 1. 2022.
- (2) Utari E.L., Mustiadi I, Winardi S. Penyuluhan & Aplikasi Energi Terbarukan (Solar Cell) Guna Memenuhi Kebutuhan Energi Alternatif Pengganti Listrik Di Wilayah Dusun Nglingo Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo. Jurnal Dharma Bhakti Vol. 1 No. 1. 2018
- (3) Utari E.L., Mustiadi I, Yudianingsih. pemanfaatan energi surya sebagai energi alternatif pengganti listrik untuk memenuhi kebutuhan penerangan jalan di dusun nglingo kelurahan pagerharjo kecamatan samigaluh kabupaten kulon progo. Jurnal Dharma Bhakti, Vol 1 No 2. 2018
- (4) Utari E.L., Listyalina L, Irawati N. aplikasi teknologi tepat guna melalui pemanfaatan energi terbarukan untuk penerangan dan pengembangan wisata watu tekek kulonprogo. Jurnal Aplikasi Teknologi Untuk Masyarakat Dharmakarya Vol. 9 No. 3. 2019.
- (5) Utari E.L., Mustiadi I, Irawati N. implementasi teknologi solar panel untuk pariwisata dan pengairan di tanggulangi kulon progo. Jurnal Dharma Bhakti. Vol 4 No 2. 2021
- (6) Mustiadi I, Utari EL. Perbandingan Efektivitas Pengisian Baterai Menggunakan Metode PWM dan MPPT pada Modul Solar Panel 50 WP. SINTaKS Vol 1 No 1. 2022

- (7) Heri, J, *Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50wp*, Jurnal Ilmiah, 2011.
- (8) Cahyono G.R, Subagyo R, Ansyah P.R, Ramadhan M.N, Jauhari M.F. pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi listrik alternatif pada mushola nurul hikmah kelurahan loktabat utara-banjarbaru untuk mencapai green-energy mosque. Jurnal Impact, Vol 4, No 1, 2022
- (9) Haryanto T., Charles H., Pranoto H, *Perancangan Energi Terbarukan Solar Panel Untuk Essential Load Dengan Sistem Switch*, Jurnal Teknik Mesin: Vol. 10, No. 1, Februari 2021
- (10) Hasrul R. *Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif SainETIn* (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri), Vol. 5 No. 2, Juni 2021, pp. 79 – 87 ISSN 2548-6888 print, ISSN 2548-9445 online