

Tahapan Pengabdian Masyarakat: Aplikasi Alat Penerangan dengan Memanfaatkan Teknologi Solar Cell

Irawadi Buyung¹, Agus Qamaruddin Munir², Mursid Sabdullah³, Latifah Listyalina^{4*}

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Respati Yogyakarta
Jl. Laksda Adisucipto KM.6,3, Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

⁴Politeknik ATK Yogyakarta

Tarudan, Bangunharjo, Sewon, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55188

¹buyungirawadi@gmail.com

² agusqnmnr@respati.ac.id

³mursid.sabdullah@yahoo.co.id

^{4*} listyalina@gmail.com

*penulis korespondensi

Abstrak— Lampu penerangan taman, umumnya menggunakan lampu yang tergolong tidak hemat energi, maka diperlukan satu rancangan untuk lebih hemat energi listrik pada lampu, yaitu dengan pemanfaatan lampu LED (Light Emitting Dioda) dan solar cell sebagai sumber energi. Lampu penerangan taman masih banyak yang dikendalikan secara manual atau dengan kata lain masih perlu tangan manusia untuk menghidupkan dan mematikan lampu, maka diperlukan suatu rancangan pada kendali lampu untuk mengotomatiskan hidup dan mati lampu. Selain itu, melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat bagi tenaga pendidik merupakan salah satu upaya untuk melaksanakan tugas sebagai pelaksanaan tridarma perguruan tinggi. Tujuan pengabdian ini adalah memberikan bekal pengetahuan kepada masyarakat mengenai sistem lampu penerangan menggunakan tenaga surya. Pada kesempatan ini, penulis akan memaparkan perancangan pengabdian mengenai Alat Penerangan dengan Memanfaatkan Teknologi Solar Cell.

Kata kunci— lampu, solar, pengabdian

I. PENDAHULUAN

Perkembangan era globalisasi saat ini berdampak pada kebutuhan konsumsi energi listrik yang semakin meningkat. Sangat diperlukan sumber energi alternatif terbarukan untuk memenuhi kebutuhan listrik saat ini salah satunya menggunakan energi matahari (Solar Energy). solar cell yang berfungsi untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Teknologi solar cell merupakan sebuah hamparan semikonduktor yang dapat menyerap photon dari sinar matahari dan mengkonversi menjadi listrik [1].

Masyarakat saat ini mulai menggunakan sumber energi terbarukan karena krisis energi yang sedang dihadapi. Masalah lingkungan juga menjadi alasan untuk beralih ke energi terbarukan. Energi listrik terbarukan sebagai energi alternative perlu dikembangkan. Pemerintah mulai beralih ke energi terbarukan seperti energi tenaga surya, biodiesel, energi angin dan energi air. Pemerintah mulai beralih menggunakan energi terbarukan sebagai pembangkit listrik seperti pembangkit listrik tenaga surya. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Sistem PLTS terdiri dari modul fotovoltaik, solar charge controller atau inverter jaringan, baterai, inverter baterai, dan beberapa komponen pendukung lainnya. Ada beberapa jenis sistem PLTS, baik untuk sistem yang tersambung ke jaringan listrik PLN (on-grid) maupun sistem PLTS yang berdiri sendiri atau tidak terhubung ke jaringan listrik PLN (offgrid). PLTS juga dapat digabungkan dengan sistem pembangkit lainnya (hybrid), tujuan mendapatkan daya dan penggunaan energi yang lebih tinggi apalagi untuk daerah dengan rumah penduduk yang saling berjauhan (pelosok). Salah satu aplikasi tenaga surya yang paling sederhana yang dapat diaplikasikan langsung ke masyarakat adalah penerangan jalan umum (PJU)ber tenaga surya. Dengan sistem Penerangan Lampu Jalan Tenaga Surya dapat solusi dan memberikan sesuatu yang sangat berarti bagi masyarakat terpencil yang karena kondisi geografis dan keterbatasan pemerintah untuk membuat jaringan distribusi, hingga saat ini belum dapat menikmati listrik (PLN) [2].

Penerangan Jalan Umum Berbasis Surya / Solar Cell (PJUBS) menggunakan energi terbarukan berasal dari energi matahari menjadi sumber listrik alternatif yang hemat dan murah. Panel surya berfungsi untuk menerima cahaya matahari yang diubah menjadi energi listrik, kemudian disimpan di baterai, Prinsip ini digunakan pada PJU solar cell yang secara otomatis akan menyala pada saat sinar matahari mulai menghilang dan padam saat sinar matahari muncul kembali sehingga lebih efisien. PJU solar cell yang menggunakan komponen utama yang jadi bagian dari pembangkit tenaga surya serta komponen pendukung. Komponen pendukung terdiri dari tiang, solar charge controller (SCC), baterai, dan aksesoris lainnya. Beban pada PJU ini berupa lampu LED. Berdasarkan kondisi masyarakat yang masih kurang pengetahuan mengenai energi terbarukan dan juga fasilitas penerangan jalan umum yang masih minim maka kegiatan ini melakukan pendekatan dengan mengadakan edukasi, konsultasi serta pemasangan PJU solar cell. Edukasi serta konsultasi mengenai energi terbarukan dan teknologi PKU berbasis solar cell diberikan dalam bentuk pemaparan materi yang interaktif kepada masyarakat setempat.

Materi yang diberikan dengan bahan yang mudah untuk dipahami berupa kelebihan serta kekurangan PJU berbasis solar cell. Setelah itu, tim juga akan menjelaskan tentang perawatan dan pemasangan PJU berbasis solar cell. Sehingga nantinya setelah kegiatan ini, diharapkan suksesnya transfer ilmu ke masyarakat secara langsung[3].

Solar cell banyak digunakan untuk berbagai aplikasi salah satunya pada lampu penerangan. Lampu penerangan taman, umumnya menggunakan lampu yang tergolong tidak hemat energi, maka diperlukan satu rancangan untuk lebih hemat energi listrik pada lampu, yaitu dengan pemanfaatan lampu LED (Light Emiting Dioda) dan solar cell sebagai sumber energi. Lampu penerangan taman masih banyak yang dikendalikan secara manual atau dengan kata lain masih perlu tangan manusia untuk menghidupkan dan mematikan lampu, maka diperlukan suatu rancangan pada kendali lampu untuk mengotomatiskan hidup dan mati lampu. Untuk itu, akan dipaparkan perancangan pengabdian mengenai Alat Penerangan dengan Memanfaatkan Teknologi Solar Cell [4]

II. TEORI DASAR: SOLAR PANEL

Solar panel adalah konversi cahaya sinar matahari menjadi listrik, baik secara langsung dengan menggunakan photovoltaic, atau tidak langsung dengan menggunakan tenaga surya terkonsentrasi sehingga menghasilkan tenaga listrik. Solar panel Sebagai sistem tenaga surya yang lebih efisien dan lebih terjangkau untuk mengambil keuntungan dari manfaat ekonomi dan lingkungan. Solar panel tidak hanya hanya digunakan di rumah-rumah, surya panel digunakan dalam Kawasan dan daerah terpencil lokasi sekolah yang kekurangan listrik,, masyarakat dan peralatan telekomunikasi dan pompa air. Kelebihan solar panel yaitu ramah lingkungan, pemasangan yang mudah, tidak memerlukan bahan bakar minyak, tahan lama, kapasitas daya listrik dapat di tambah sesuai dengan kebutuhan, dan harga solar panel yang masih terjangkau [5].

Solar panel terbuat dari bahan semikonduktor. Dalam satu solar panel terdapat dua lapisan semikonduktor, yakni lapisan semikonduktor positif dan negatif. Saat solar panel bekerja, maka ia akan menangkap sinar matahari yang berupa partikel kecil dari energi foton matahari. Saat energi foton yang diserap oleh lapisan negatif dari solar panel telah cukup, maka elektron akan dibebaskan dari lapisan negatif menuju ke lapisan positif, sehingga timbul beda potensial alias tegangan. Dari situ akan timbul energi listrik yang nantinya dapat disimpan ke dalam sebuah baterai [6].

Maka Pada siang hari, solar panel yang berada di bagian atas lampu menangkap cahaya atau sinar. Tak hanya sinar matahari yang ditangkap tetapi juga sinar UV pada saat matahari tidak bersinar terang juga bisa ditangkap oleh perangkat solar panel. Dengan demikian, dalam kondisi cuaca mendung atau berawan, solar panel masih dapat melakukan fungsinya untuk menangkap energi. Hal ini berbeda jika tidak ada sinar matahari seperti pada saat malam, maka solar panel tak bisa mendapatkan energi. Sinar atau energi ini kemudian diubah menjadi energi listrik [7]

Listrik yang dihasilkan oleh solar panel langsung disimpan di dalam baterai. Saat solar panel

bekerja, lampu indikator yang berwarna merah akan menyala. Jika proses pengisian energi dari solar panel ke baterai sudah penuh, lampu indikator akan mati secara otomatis. Berikut gambaran solar panel.



Gambar 1. Solar Panel [1]

III. PERANCANGAN PENGABDIAN

Pada masa sekarang ini otomatisasi adalah salah satu teknologi yang populer dan terus berkembang, khususnya di dalam penerapan peralatan rumah tangga di rumah otomatisasi sangat dibutuhkan sehingga pengguna tidak lagi perlu repot untuk menghidupkan dan mematikan sebuah alat elektronik yang ada, cukup menggunakan microcontroller dan mengatur operasi kerja yang diinginkan maka dengan mudah sebuah peralatan elektronik dapat dikendalikan [8].

Penulis ingin mengembangkan lampu taman otomatis yang dapat berdiri sendiri sehingga tidak memerlukan adanya sumber daya energi dari luar, seperti jaringan listrik PLN. Lampu taman ini dirancang sehingga user tidak perlu lagi untuk mematikan atau menghidupkan lampu taman ini dengan menggunakan tombol, melainkan dengan menggunakan sensor tertentu dapat dengan mudah dikendalikan. Berikut gambaran lampu taman.



(a)



(b)

Gambar 2. Lampu Taman (a) di pagi hari dan (b) di malam hari (dokumentasi pribadi)

Walaupun sudah banyak lampu Taman yang diterapkan di rumah-rumah penduduk namun lampu-lampu tersebut masih di kontrol secara manual, baik untuk menghidupkan waktu tersebut maupun pada saat mematikan lampu tersebut [9][10]. Dalam penelitian ini Penulis berusaha untuk mengembangkan suatu sistem yang secara otomatis dapat melakukan pengontrolan untuk mati dan hidup cahaya dari Lampu LED. Berikut tahapan pengabdian ini.

a. Persiapan - Melakukan kunjungan ke lokasi mitra, Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi sebanyak mungkin mengenai permasalahan-permasalahan yang dihadapi mitra, melakukan diskusi dengan pengurus perumahan untuk menggali permasalahan lebih mendalam, mencatat seluruh masukan secara detail dan mengumpulkan data-data yang diperlukan. Setelah informasi dan data diperoleh secara lengkap, selanjutnya melakukan pemetaan terhadap titik-titik potensial untuk dilakukan pemasangan panel surya untuk penerangan jalan.

b. Pelaksanaan kegiatan - Pengadaan peralatan untuk penerangan jalan berbasis tenaga surya dan komponen-komponen pendukung lainnya. Melakukan perakitan panel surya untuk penerangan jalan. Melakukan pengujian panel surya untuk penerangan jalan sebelum dipasang di lokasi Mitra. Melakukan pemasangan panel surya untuk penerangan jalan di beberapa titik yang sudah ditentukan.

c. Evaluasi kegiatan. Dilakukan guna mengetahui hasil kegiatan yang sudah dilakukan apakah sudah sesuai dengan tujuan awal dan kemungkinan dilakukan kegiatan pengabdian selanjutnya.

d. Penyusunan laporan kegiatan. Penyusunan laporan kegiatan terbagi menjadi dua, yaitu laporan kemajuan dan laporan akhir. Penyusunan laporan tersebut juga diimbangi dengan penulisan publikasi beserta proses publikasinya.

IV. KESIMPULAN

Telah dibuat tahapan pengabdian mengenai Alat Penerangan dengan Memanfaatkan Teknologi Solar Cell yang berupa beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut.

- a. Persiapan
- b. Pelaksanaan kegiatan.
- c. Evaluasi kegiatan.
- d. Penyusunan laporan kegiatan

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima kasih diberikan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Universitas Respati Yogyakarta atas akan diselenggarakannya pengabdian ini.

REFERENSI

- [1] Fakhri, Zul dkk. 2022. Penerapan Tenaga Listrik Solar Cell Untuk Lampu Penerangan Jalan Umum Di Kp. Cilimus Desa Padaasih Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. LPPM Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan.
- [2] Widiatmoko, Yossie. 2013. Prototype Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Pada Sistem Otomatisasi Lampu Penerangan Taman. Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] Yuliza, Ardiansyah. 2016. Perancangan Lampu Taman Solarcell Otomatis Untuk Menggunakan Microcontroller Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Elektro*. Universitas Mercubuana.
- [4] Hidayat Ahmad Tzaury Ismail, Muhammad. 2020. Perancangan Penerangan Jalan Umum Tenaga Surya (Solar Cell) Untuk Alternatif Penerangan Kampus Universitas Muhammadiyah Makassar. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- [5] Nizarwati, Nimas Tiyasrufi. 2016. Sistem Pengaturan Lampu Taman Bertenaga Surya. *Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- [6] Hayusman, Lauhil Mahfudz Dkk. 2021. Penerapan Teknologi Panel Surya Untuk Penerangan Jalan Dan Tempat Wudhu Di Musala Da'watul Khair Kota Banjarbaru. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS* Volume 4 Nomor 2. Oktober Tahun 2021.
- [7] Margolang, Rizkia Anggi. 2018. Lampu Solar Panel Otomatis .Hemat Energi Bertenaga Matahari Menggunakan.Sensor Light Dependent Resistor. Universitas Sumatera Utara. Medan
- [8] L Listyalina, DA Dharmawan, A Zaki, M Sabdullah. 2020. Peningkatan kualitas pembelajaran ipa di sdit insan utama melalui pengadaan dan pelatihan penggunaan alat peraga pembelajaran. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu* 2 (1), 351-357
- [9] Mustiasi I, Listyalina L. 2019. Aplikasi landslide early warning system untuk pengurangan resiko bencana. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*. Universitas Respati Yogyakarta.
- [10] Listyalina, L. 2019. Pelatihan Pembuatan Alat Pendeteksi Gas Elpiji pada Rumah Tangga untuk Siswa SMA se-derajat di Dukuh Kadisoka, Sleman. *Jurnal Pengabdian Dharma Bakti* 2 (2), 20-27