

Perancangan Sistem Kendali Dengan Energi Surya Di Dusun Barak Di Margoluwih Seyegan Sleman

Evrita Lusiana Utari^{1*}, Ikhwan Mustiadi², Yudianingsih³

^{1,2,3}Universitas Respati Yogyakarta

*evrita_lusiana@yahoo.com

ABSTRAK

Kebijakan otonomi menuntut pemerintah daerah untuk memberdayakan potensi alam sebagai modal pembangunan. Potensi wisata dari lingkup kota, kabupaten, hingga yang terkecil yaitu desa, mulai dipasarkan demi meningkatkan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan, serta mendukung perkembangan usaha kecil di daerah masing – masing. Wilayah yang memiliki potensi wisata yang cukup besar salah satunya adalah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Salah satu Desa yang memiliki keistimewaan wisata alam, budaya, dan agro adalah Dusun Barak II Margoluwih yang terletak di Kecamatan Seyegan. Desa Margoluwih. Di desa ini memiliki sumber daya alam yang melimpah yang dimanfaatkan salah satunya untuk pertanian. Daerah yang berjauhan ini menjadi hambatan apabila terjadi pemadaman listrik. Sehingga sistem kendali penerangan selama ini hanya menggunakan listrik dari PLN. Oleh karena itu muncul gagasan untuk memberikan Pelatihan Perancangan Sistem Kendali Dimana tujuan awal dari kegiatan ini untuk memberikan wawasan kepada masyarakat dalam perancangan sistem kendali. Metode yang digunakan meliputi penyuluhan, pelatihan dan perancangan alat system kendali untuk lampu menggunakan solar panel. Penerangan agar dapat membantu masyarakat dalam pengenalan sistem kendali penerangan tanpa menggunakan listrik yang berguna untuk menerangi daerah-daerah yang sulit terjangkau aliran listrik. Hasil dari kegiatan berupa lampu penerangan guna membantu masyarakat manakala terjadi pemadaman aliran listrik dari PLN. Tujuan akhir dari pengabdian kepada masyakat ini agar dapat menambah wawasan masyarakat terutama dalam peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi di masyarakat terutama tentang sistem kendali penerangan dengan menggunakan energi surya.

Kata kunci : Energi Surya; Desa Margoluwih; Seyegan; Sistem kendali

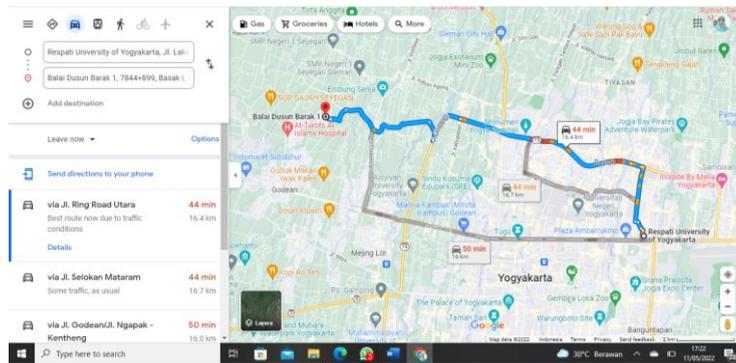
ABSTRACT

The autonomy policy requires regional governments to empower natural potential as development capital. Tourism potential from the scope of cities, regencies, to the smallest, namely villages, has begun to be marketed in order to increase employment, increase income, and support the development of small businesses in their respective regions. One of the areas that have considerable tourism potential is the Special Region of Yogyakarta Province. One of the villages that has special natural, cultural and agro tourism is Barak II Margoluwih Hamlet which is located in Seyegan District. Margoluwih Village. This village has abundant natural resources which are utilized one of them for agriculture. These remote areas become obstacles in the event of a power outage. So that the lighting control system so far only uses electricity from PLN. Therefore the idea emerged to provide Control System Design Training. The initial purpose of this activity was to provide insight to the public in designing control systems. The methods used include counseling, training and designing a control system for lights using solar panels. Lighting in order to assist the community in the introduction of a lighting control system without the use of electricity which is useful for illuminating areas that are difficult to reach by electricity. The result of the activity is in the form of lighting to help the community when there is a blackout from the PLN. The ultimate goal of this community service is to be able to add insight to the community, especially in improving science and technology in society, especially regarding lighting control systems using solar energy.

Keywords: *Solar Energy; Margoluwih Village; Seyegan; Control system*

1. PENDAHULUAN

Kebijakan otonomi menuntut pemerintah daerah untuk memberdayakan potensi alam sebagai modal pembangunan. Potensi wisata dari lingkup kota, kabupaten, hingga yang terkecil yaitu desa, mulai dipasarkan demi meningkatkan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan, serta mendukung perkembangan usaha kecil di daerah masing – masing. Wilayah yang memiliki potensi wisata yang cukup besar salah satunya adalah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. DIY tidak dapat lepas dari unsur budaya dan tradisi didukung dengan peran Kraton Yogyakarta sebagai pusat kebudayaan Jawa. Konsekuensinya adalah Pemerintah Provinsi DIY memiliki visi, misi, program, dan kegiatan yang terkait dengan pelestarian dan pengembangan budaya. Wisata berbasis budaya di kota maupun kabupaten mengalami peningkatan jumlah objek maupun pengunjung dari tahun ke tahun. Kabupaten sleman merupakan wilayah yang membuktikan perkembangan dan eksistensinya sumber daya alam yang melimpah memiliki jarak tempuh dari pusat kota yogyakarta ± 17 km. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi

Dalam perencanaan sistem penerangan jalan umum dan taman dengan menggunakan Teknologi Tenaga Surya merupakan salah satu aplikasi yang pernah diterapkan diareal Parkir kampus USU [1] (Sihombing D.T.B). Penerapan ini sesuai dengan program pemerintah yang memanfaatkan energi terbarukan.

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] (Timotus dkk, 2009). Dengan teknologi ini sangat cocok diterapkan di Kampung Klengkong yang listriknya kurang stabil sehingga dapat memberikan rasa aman kepada warga sekitar daerah rawan longsor. 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, penyimpan 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 [4] (Kumara, 2010). Hal ini juga akan memacu perkembangan industri PLTS di Indonesia.

Menurut [5] M.Asmaradahani, Jurnal Atmajaya yang mengangkat tentang penelitian tentang Wisata Budaya Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo

melalui pendekatan Arsitektur Regionalisme. Lokasi berada di Desa Pagerharjo yang merupakan Desa Pelayanan Lingkungan dan salah satu wilayah dengan wisata budaya, alam, dan agro (menurut Perda Kabupaten Kulon Progo No.1 Tahun 2012). Desa ini memiliki objek wisata beragam dan unik serta kesenian jathilan dan lengger tertua di Kecamatan Samigaluh. Desa Pagerharjo memerlukan sebuah kawasan untuk memberikan wadah pada kelompok seni, memberi area transit, memberi lapangan pekerjaan bagi warga serta mampu menciptakan landmark kawasan desa budaya. Permasalahan yang akan diselesaikan yaitu mencakup fasilitas pendukung tata ruang arsitektur dan sumber daya energi.

Adapun tujuan kegiatan meliputi:

- a. Memberikan pelatihan mengenai perancangan sistem kendali dengan energi surya yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Sebagai pelatihan kepada masyarakat Dusun Barak II Desa Margoluwih mengenai energi surya yang nantinya dapat digunakan untuk peningkatan IPTEK dimasyarakat.
- c. Perancangan sistem kendali dengan energi surya dapat dimanfaatkan untuk masyarakat di Dusun Barak II.
- d. Sebagai sarana pembelajaran dan pengabdian masyarakat bagi dosen.

2. PERMASALAHAN MITRA

- a. Belum adanya pelatihan perancangan sistem kendali dengan energi surya di Dusun Barak II Margoluwih Seyegan Sleman.
- b. Belum adanya perancangan sistem kendali dengan energi surya yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.
- c. Perlu adanya peralatan pendukung guna memenuhi kebutuhan energi surya.

Dari hasil pengumpulan data dan survey diperoleh beberapa permasalahan yang dihadapi mitra, maka dari itu kami menawarkan solusi diantaranya adalah:

- a. Pemberian pelatihan perancangan sistem kendali dengan energi surya / energi matahari, yang dapat dimanfaatkan sebagai energi pengganti energi listrik.
- b. Pemberian pelatihan perancangan alat menggunakan energi surya yang nantinya hasil alat tersebut dapat dimanfaatkan sebagai contoh untuk penerangan jalan dengan menggunakan energi surya.
- c. Pengadaan sistem kendali dengan energi surya beserta instalasi listrik,
- d. Peningkatan IPTEK dimasyarakat tentang perancangan sistem kendali dengan energi surya.

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 pengamatan 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 atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada.

- a. Metode Pustaka

Metode pustaka ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait dengan teknologi tepat guna melalui pemanfaatan potensi energi terbarukan sinar matahari untuk penerangan. Adapun pustaka yang digunakan terkait dengan produk yang akan digunakan meliputi Aplikasi Solar Panel, PWM, Perhitungan Daya Baterai, Pengembangan Kawasan wisata.

b. Metode Observasi dan Sosialisasi

Kegiatan observasi dilakukan pada awal pengajuan proposal hibah internal yang dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2022. Pelaksanaan observasi dilakukan oleh anggota tim bertemu dengan perangkat masyarakat tempat lokasi yang akan dituju. Lokasi yang dituju adalah di Dusun Barak II Sayegan Sleman.

Pada kegiatan Sosialisai terkait program pengabdian masyarakat meliputi penjelasan tentang jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan di Dusun Barak II. Pada saat sosialisasi diwakili oleh salah satu pemuka masyarakat dan perwakilan warga yang nantinya akan dilanjutkan ke seluruh warga masyarakat. Penjelasan terkait dengan kegiatan ini meliputi pelaksanaan teknis kegiatan yang dimulai pada bulan Juni Tahun 2022.



Gambar 2. Sosialisasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat

c. Metode Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan kepada warga masyarakat dilaksanakan pada bulan Juli Tahun 2022 di rumah salah satu warga Barak II. Memberikan penyuluhan terkait kegiatan pengabdian masyarakat. Pelatihan ini dilakukan untuk memberikan wawasan pengetahuan terkait dengan sistem kendali dengan memanfaatkan energi matahari untuk penerangan dan tentang cara melakukan perawatan produk. Dengan memberikan modul pelatihan terkait pelatihan perancangan dan pemeliharaan solar panel untuk penerangan jalan masyarakat lebih mudah memahami tentang perancangan dan cara pemeliharaan produk. Tujuan dari kegiatan pelatihan ini agar masyarakat lebih mengenal peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan produk.



Gambar 3. Modul Pelatihan dan Perancangan

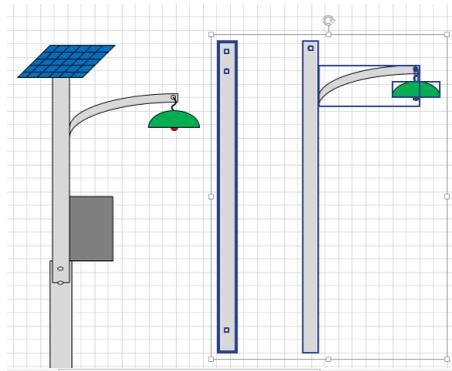
d. Kegiatan Desain dan Perakitan Sistem Kendali

Dalam desain sebuah perangkat elektronika baik yang dilakukan oleh para penghobi elektronika maupun dalam produksi massal (Mass Production), diperlukan peralatan kerja yang berfungsi untuk membantu dan memperlancar proses produksi atau proses merakit perangkat elektronika tersebut. Perbedaan antara kegiatan merakit yang dilakukan oleh para penghobi elektronika dengan produksi elektronika secara massal adalah kecepatan dan jumlah yang berhasil dirakitnya. Dalam produksi, peralatan kerja yang diperlukan adalah peralatan kerja yang mampu bergerak dalam kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan peralatan yang dipergunakan oleh para penghobi elektronika. Selain berkecepatan tinggi, peralatan kerja pada produksi juga harus memenuhi standarisasi tertentu agar dapat menghasilkan produk elektronika yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Pada umumnya, para penghobi Elektronika hanya menggunakan peralatan kerja yang digerakkan secara manual atau tenaga manusia, sedangkan dalam produksi memerlukan peralatan kerja yang digerakkan oleh listrik ataupun angin.

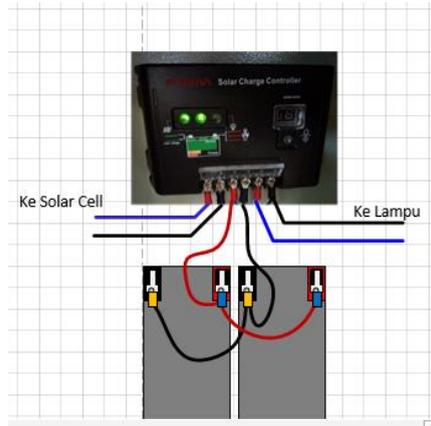
Bahan – bahan yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan bersumber dari rangkaian elektronika dapat diartikan sebagai gabungan 2 atau lebih komponen elektronika baik komponen pasif maupun aktif yang membentuk suatu sistem atau fungsi pemroses sinyal sederhana maupun kompleks. Rangkaian elektronika dapat dibangun dengan atau tanpa sumber tegangan atau sumber arus untuk pengoperasiannya. Untuk membuat rangkaian elektronika diperlukan beberapa bagian sebagai berikut :

1) Skema Perancangan Alat Rangkaian Elektronika

Skema rangkaian elektronika diperlukan sebagai panduan dalam pembuatan rangkaian elektronika. Skema rangkaian elektronika sebaiknya didesain atau dirancang dahulu pertama kali sebelum melakukan proses pembuatan rangkaian elektronika. Proses pembuatan skema rangkaian elektronika dapat dilakukan dengan cara manual dan dengan aplikasi komputer.



Gambar 4. Desain Rancangan Tiang Pancang



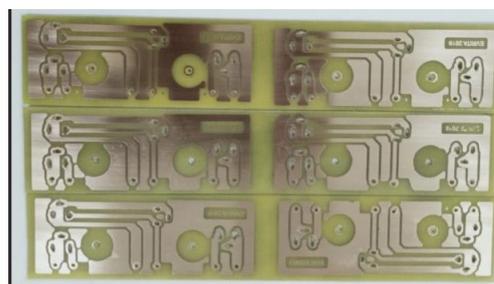
Gambar 5. Desain Perancangan Kontrol



Gambar 6. Realisasi Alat Kendali

2) Layout PCB

Layout PCB adalah bagian yang berfungsi untuk merakit komponen-komponen elektronika menjadi rangkaian elektronika. Layout PCB atau dengan bahasa lain Papan Rangkaian Tercetak adalah hasil penerapan skema rangkaian elektronika yang telah disesuaikan dengan bentuk fisik komponen dan tata letak komponen elektronika untuk membuat suatu sistem atau fungsi pemroses sinyal.



Gambar 7. Perancangan Layout PCB

3) Komponen Elektronika

Komponen elektronika merupakan salah satu bahan utama dalam membuat rangkaian elektronika. Komponen elektronika yang digunakan untuk membangun suatu rangkaian elektronika ditentukan sesuai dengan skema rangkaian elektronika yang dibuat.



Gambar 8. Komponen Elektronika
Sumber: Internet

4) Peralatan Elektronika

Peralatan untuk membuat suatu rangkaian elektronika pada umumnya adalah solder, tang potong, tang lancip, obeng dan timah solder. Penggunaan peralatan elektronika tersebut disesuaikan dengan kebutuhan dalam perakitan rangkaian elektronika.



Gambar 9. Peralatan Elektronika

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk sistem kendali dengan Solar Cell merupakan luaran dari kegiatan pelatihan yang telah dilakukan. Untuk melaksanakan perancangan produk ini dibutuhkan beberapa tahapan proses meliputi proses desain alat, persiapan bahan, perakitan produk. Persiapan yang diperlukan untuk kegiatan perancangan meliputi persiapan alat dan bahan, pembelian bahan, cetak PCB, penyolderan komponen ke PCB, Pemasangan peralatan lain meliputi, Aki, Box Panel untuk tempat meletakkan rangkaian kendali, pemasangan Solar Charger Controller yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar Charger Controller 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. dan Solar panel sebagai sumber energi.



Gambar 10. Kegiatan Perancangan Produk



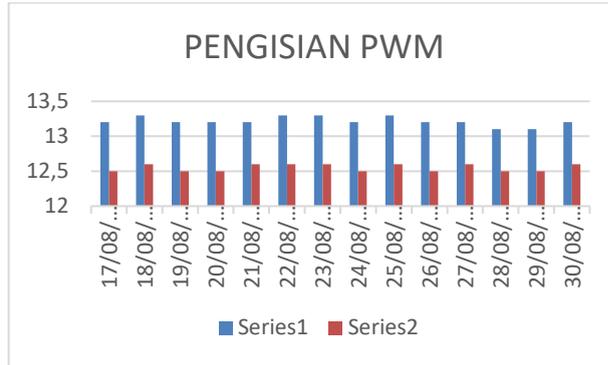
Gambar 11. Produk

Analisa Data

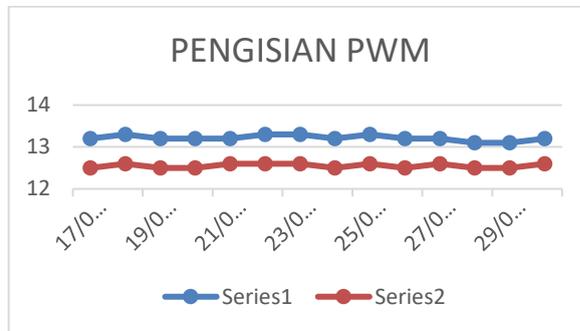
Pengisian data aktual sistem kendali solar panel pada baterai pada saat kondisi malam merupakan akumulasi dari pengisian tegangan maksimal seharian penuh kondisi belum terpakai sedangkan pada saat kondisi siang adalah saat kondisi baterai telah terpakai dimalam hari terpakai selama 12 jam. Data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pengisian Tegangan

No	Waktu	Malam	Siang
1	17/08/2022	13,2	12,5
2	18/08/2022	13,3	12,6
3	19/08/2022	13,2	12,5
4	20/08/2022	13,2	12,5
5	21/08/2022	13,2	12,6
6	22/08/2022	13,3	12,6
7	23/08/2022	13,3	12,6
8	24/08/2022	13,2	12,5
9	25/08/2022	13,3	12,6
10	26/08/2022	13,2	12,5
11	27/08/2022	13,2	12,6
12	28/08/2022	13,1	12,5
13	29/08/2022	13,1	12,5
14	30/08/2022	13,2	12,6



Gambar 11. Statistik Pengisian Tegangan



Gambar 12. Grafik Pengisian Tegangan

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Pelatihan Perancangan Sistem Kendali dengan Energi Surya di Dusun Barak II Margoluwih Seyegan Sleman yaitu:

- Dengan adanya pelatihan perancangan sistem kendali dengan energi surya di Dusun Barak II Margoluwih Seyegan Sleman dapat meningkatkan ilmu pengetahuan teknologi warga masyarakat. Hal ini dapat dilihat dari hasil test setelah pelaksanaan pelatihan ada peningkatan mencapai 70 % dari sebelum pelaksanaan pelatihan.
- Dengan adanya perancangan sistem kendali dengan energi surya yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk penerangan di jalan dusun Barak II.
- Pemberian produk peralatan yang digunakan oleh warga masyarakat dapat memudahkan masyarakat untuk penerangan pada saat kondisi listrik padam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada PPPM Universitas Respati Yogyakarta yang telah memberikan dana untuk melaksanakan pengabdian masyarakat. Ucapan terima kasih juga kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan pengabdian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar M. (2006), Prosedur Perancangan Pembangkit listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System), Jurnal Smartek, Vol. 4, No. 3.
- EL Utari. (2021), Implementasi Teknologi Solar Panel untuk Pariwisata dan Pengairan di Tanggulansi Kulon Progo, Jurnal Pengabdian Dharma Bakti 14 (2), 109-118.
- Kumara N. (2010), Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban dan Ketersediaannya di Indonesia, Jurnal Teknik Elektro, Vol. 9 No. 1
- L Listyalina, Susilo Eko, dkk. (2022), Pengaruh Tegangan dan Arus di Pengambilan Data Waktu

- Cahaya Matahari pada Perancangan Kontrol Intensitas Lampu Jalan Otomatis Tenaga Surya, *Respati* 16 (3), 76-79.
- M. Misty Asmaradahani. (2010), Kawasan Wisata Budaya Desa Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo Melalui Pendekatan Arsitektur Regionalisme, *Jurnal Atma Jaya*, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Sihombing D.T.B, Kasim S.T. (2013), Perencanaan Sistem Penerangan Jalan Umum dan Taman di Areal Kampus USU dengan Menggunakan Teknologi Tenaga Surya (Aplikasi di Areal Pendopo dan Lapangan Parkir, *SINGUDA ELSIKOM*, Vol.3 No.3.
- Timotus C, Ratnata W.I, Mulyadi Y, Mulyana E. (2009), Perancangan dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Laporan Hibah Penelitian Kompetitif, Bandung.