

PENERAPAN INOVASI PRODUK RAMAH LINGKUNGAN DAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA PADA LAMPU JALAN DI DESA PURWASARI

Muhammad Wahyudin¹, Santi Arum Puspita Lestari²

Program Studi Teknik Industri¹, Program Studi Teknik Informatika²

ti21.muhammadwahyudin@mhs.ubpkarawang.ac.id¹, santi.arum@ubpkarawang.ac.id²

Abstrak

Desa Purwasari adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Purwasari, Kabupaten Karawang, yang dikenal dengan nuansa pedesaan yang masih asri dan kehidupan masyarakat yang erat kaitannya dengan sektor pertanian dan perindustrian. Tujuan penelitian ini adalah memperkenalkan inovasi produk ramah lingkungan dan teknologi tepat guna sehingga masyarakat dapat terlibat langsung dan diharapkan mampu melakukan pengadaan lampu bertenaga surya secara mandiri. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasi dan wawancara. Berdasarkan hasil data didapatkan lampu PJU tenaga surya yang dipasang di lingkungan Desa Purwasari menggunakan output berupa lampu dc LED dengan daya sebesar 1000 W-12 V dan pemakaian selama 12 jam/hari. Prinsip kerja rangkaian lampu PJU tenaga surya dengan sinar matahari dikonversi oleh panel surya menjadi energi listrik, dan menjadi inputan daya untuk battery melewati charge control. Kegiatan pengujian komponen-komponen PJU panel surya dilakukan dengan cara melakukan simulasi kondisi lampu pada siang dan malam hari. Kesimpulan yang didapatkan adalah kegiatan KKN Universitas Buana Perjuangan Karawang di Desa Purwasari ini telah mampu menerapkan teknologi tepat guna berupa lampu PJU panel surya.

Kata Kunci: Lampu; Panel Surya; dan Purwasari.

Abstract

Purwasari Village is one of the villages located in Purwasari District, Karawang Regency, which is known for its unspoiled rural nuances and community life that is closely related to the agricultural and industrial sectors. The purpose of this study is to introduce environmentally friendly product innovations and appropriate technology so that the community can be directly involved and are expected to be able to procure solar-powered lamps independently. This research is a qualitative descriptive study with an observation and interview approach. Based on the data obtained, the solar-powered street lights installed in the Purwasari Village environment use an output in the form of a dc LED lamp with a power of 1000 W-12 V and use for 12 hours/day. The working principle of the solar-powered street light circuit with sunlight converted by solar panels into electrical energy, and becomes power input for the battery through charge control. The testing activity of the solar panel street light components was carried out by simulating the condition of the lights during the day and night. The conclusion obtained is that the KKN activities of Buana Perjuangan University Karawang in Purwasari

Village have been able to apply appropriate technology in the form of solar panel street lights.

Keywords: *Light; Purwasari; and Solar System.*

PENDAHULUAN

Desa Purwasari adalah salah satu desa yang terletak di Kecamatan Purwasari, Kabupaten Karawang, yang dikenal dengan nuansa pedesaan yang masih asri dan kehidupan masyarakat yang erat kaitannya dengan sektor pertanian dan perindustrian. Desa ini memiliki potensi alam yang melimpah, dengan lahan-lahan pertanian yang subur dan lingkungan yang mendukung keberlanjutan. Letaknya yang strategis di Kabupaten Karawang membuat Desa Purwasari memiliki peran penting dalam perkembangan wilayah sekitarnya, dengan penduduk yang berkomitmen untuk memajukan desa melalui berbagai upaya, termasuk peningkatan fasilitas umum dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Hal ini berhubungan dengan program kerja yang direkomendasikan oleh pemerintah daerah.

Terdapat program kerja yang berorientasi pada tema "Membangun Desa Mandiri dan Berkelanjutan", sesuai dengan rekomendasi pemerintah daerah. Beberapa langkah yang dapat diambil untuk mencapai Konsumsi dan Produksi Desa Sadar Lingkungan, langkah-langkah yang dapat diambil meliputi pemilihan produk ramah lingkungan, pengelolaan sampah yang efektif, serta penghematan energi dan air. Selain itu, pendidikan dan kesadaran lingkungan perlu ditingkatkan melalui program edukasi, sementara pertanian berkelanjutan dapat didukung dengan teknik organik dan pengelolaan tanah yang baik. Penggunaan sumber daya lokal dan pembangunan infrastruktur hijau juga penting untuk mengurangi jejak karbon dan mendukung gaya hidup berkelanjutan. Dengan langkah-langkah ini, desa dapat mendukung keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat.

Solar cell atau panel surya adalah alat untuk mengkonversi tenaga matahari menjadi energi listrik. Photovoltaic adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Photovoltaic 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 surya adalah sebuah elemen semi konduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas dasar efek fotovoltaiik. Solar cell mulai populer akhir-akhir ini, selain mulai menipisnya cadangan energi fosil dan isu global warming. energi yang dihasilkan juga sangat murah karena sumber energi (matahari) bisa didapatkan secara gratis. (Indra. dkk, 2019)

Penerangan umum dengan menggunakan tenaga surya merupakan sebuah alternatif yang murah dan hemat untuk digunakan sebagai sumber listrik penerangan karena menggunakan sumber energi gratis dan tak terbatas dari alam yaitu energi matahari. Lampu Jalan Tenaga Surya (PJU Tenaga Surya) dapat diaplikasikan di berbagai tempat, antara lain : jalan umum, lampu taman,

area kampus, lingkungan perumahan, area SPBU, area pabrik, lampu penerangan daerah wisata, lampu dermaga, lampu area parkir, lampu jalan raya terpencil, lampu jalan pedesaan, lampu lapangan olah raga,

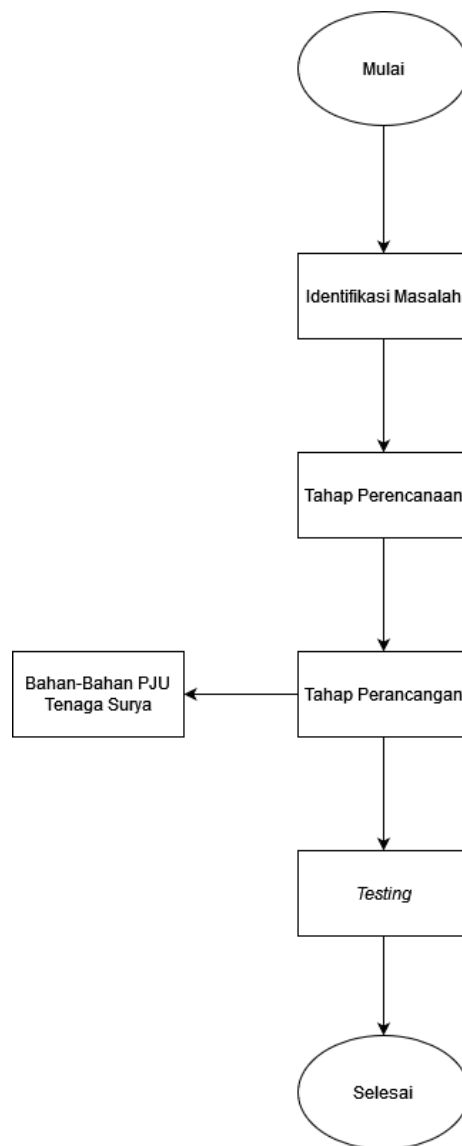
daerah pegunungan, daerah pantai, halte bus, dan lain lain. Secara keseluruhan sistem ini dirancang untuk penyediaan cahaya penerangan umum dengan sumber energi terbarukan, bebas biaya perawatan dan berumur ekonomis lama. Dengan sistem pemasangan yang cepat dan mudah, PJU LED Tenaga Surya dapat menjadi solusi yang cepat dalam mengatasi kebutuhan penerangan jalan umum. (Hanif. dkk, 2021)

Melihat kondisi dari Desa Purwasari tim KKN Universitas Buana Perjuangan Karawang (UBPK) melakukan survei serta melakukan wawancara terhadap warga sekitar, terdapat beberapa permasalahan terkait dengan Desa Purwasari. Beberapa permasalahan tersebut yaitu (1) kurangnya penerapan teknologi penerangan, (2) potensi terjadi kecelakaan dan tindak kejahatan pada akses jalan tanpa penerangan, (3) penerangan jalan yang sudah ada masih mengandalkan listrik dari PLN.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di Desa Purwasari, tim KKN dari UBPK akan menerapkan teknologi panel surya sebagai dasar penyelesaian masalah. Untuk itu tim pengabdian akan merancang dan membuat lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) bertenaga surya sebagai sumber penerangan jalan pada akses jalan Desa Purwasari. Meskipun lampu PJU sudah banyak dipasaran, akan tetapi hal yang paling penting adalah memperkenalkan inovasi produk ramah lingkungan dan teknologi tepat guna sehingga masyarakat dapat terlibat langsung dan diharapkan mampu melakukan pengadaan lampu bertenaga surya secara mandiri.

METODE

Untuk mengimplementasikan solusi dari temuan masalah pada Desa Purwasari, tim KKN UBPK melakukan identifikasi masalah pada Desa Purwasari, dilanjutkan dengan tahap perencanaan untuk menentukan lokasi strategis, kemudian melakukan tahap perancangan PJU tenaga surya dan ditutup dengan melakukan trial and error terhadap PJU tenaga surya.

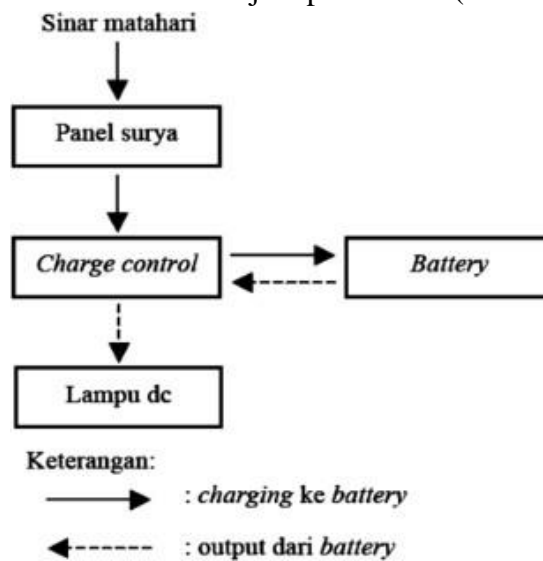


Gambar 1. *Flow Chart Tahap Rencana Penelitian*

Pada tahap identifikasi masalah, tim KKN UBPK melakukan wawancara kepada masyarakat Desa Purwasari sebagai metode pengumpulan data. Dilanjut dengan tahap perencanaan untuk menentukan lokasi yang strategis dan menentukan waktu untuk penanaman PJU di Desa Purwasari. Tahap perencanaan yaitu mengumpulkan bahan-bahan PJU tenaga surya serta alat-alat yang dibutuhkan guna mempermudah pemasangan PJU tenaga surya ini. Langkah terakhir yaitu melakukan testing pada PJU tenaga surya yang sudah terpasang untuk mengetahui ketahanan serta stabilitas yang dihasilkan oleh PJU tenaga surya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lampu PJU tenaga surya yang dipasang di lingkungan Desa Purwasari menggunakan output berupa lampu dc LED dengan daya sebesar 1000 W-12 V dan pemakaian selama 12 jam/hari. Maka daya yang dibutuhkan untuk menghidupkan lampu LED per harinya sebesar 12000 Wh. Berdasarkan perhitungan kapasitas dan kemampuan komponen, untuk menghidupkan lampu LED sebesar 12000 Wh, maka dibutuhkan panel surya 1000 Wp dan baterai 7500 Ah. Telah dilakukan penelitian sebelumnya (Anhar, dkk, 2018) dengan kapasitas lampu dc yang sama tetapi menggunakan panel surya berkapasitas 50 Wp, dan battery 65 Ah (konfigurasi berbeda untuk panel surya, dan battery). Dipilihnya lampu dc LED karena lampu LED memiliki usia pemakaian yang panjang yaitu lebih dari 30.000 jam pemakaian (Suhardi, 2014).



Gambar 2. Prinsip Kerja Rangkaian Lampu PJU Berbasis *Solar System* (Anhar, dkk, 2018)

Prinsip kerja rangkaian lampu PJU tenaga surya seperti diuraikan dalam Gambar 2. Sinar matahari dikonversi oleh panel surya menjadi energi listrik, dan menjadi inputan daya untuk battery melewati charge control. Proses ini merupakan proses charging battery. Apabila panel surya tidak mendapatkan sinar matahari (malam hari) maka charge control akan meneruskan daya battery menuju lampu dc (lampu dc ON). Sebaliknya apabila panel surya mendapatkan sinar matahari maka charge control akan memutuskan daya dari battery ke lampu dc (lampu dc OFF). Kondisi lampu dc OFF memberikan kesempatan kembali proses charging battery.



(1) Proses Pemotongan Tiang PJU



(2) Proses Pengelasan Tiang PJU



(3) Proses Pemasangan Lampu ke Tiang



(4) Proses Penanaman Lampu PJU

Gambar 3. Proses Pembuatan dan Perakitan Lampu PJU Tenaga Surya

Proses pembuatan dan perakitan lampu PJU panel surya ini seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Kegiatan ini diawali dengan pembuatan tiang sebagai media dari lampu PJU tenaga surya ini. Setelah tiang dipotong dan disambung sesuai kebutuhan, proses selanjutnya yaitu melakukan pemasangan lampu PJU tenaga surya terhadap tiang lampu. Kemudian dilakukan penggalian lubang dan pengecoran pada lokasi yang sudah ditentukan untuk ditanamkan tiang yang sudah dipasang lampu PJU panel surya.



(1) Uji Coba Lampu PJU Sebelum Dipasang (2) Lampu PJU Panel Surya Saat Malam Hari

Gambar 4. Uji Coba Lampu PJU dan Kondisi Lampu PJU Panel Surya Pada Malam Hari

Kegiatan pengujian komponen-komponen PJU panel surya dilakukan dengan cara melakukan simulasi kondisi lampu pada siang dan malam hari. Gambar 4 menunjukkan pengujian lampu PJU panel surya sebelum dipasang ke tiang. Pada siang hari, panel solar diletakan dibawah sinar matahari selama 12 jam. Proses ini dilakukan untuk mengisi daya pada baterai lampu PJU panel surya. Pada saat malam hari, dilakukan pengetesan pada lampu PJU panel surya. Ketika lampu menyala, proses konversi energi panas menjadi energi listrik bisa dikatakan berfungsi dengan normal yang kemudian disimpan kedalam baterai. Proses pengecekan ini dilakukan selama 6 jam untuk mengukur daya tahan pada lampu PJU panel surya. Setelah pengecekan selesai, selanjutnya lampu PJU panel surya dipasang ke tiang untuk ditanam di lokasi yang sudah ditetapkan.



Gambar 5. Serah Terima Barang/Pekerjaan Lampu PJU Panel Surya

Diakhir kegiatan dilakukan serah terima barang/pekerjaan antar tim KKN UBPK dengan warga Desa Purwasari seperti pada Gambar 5 Terdapat peluang kedepannya untuk mengembangkan kendali lampu PJU, yaitu dengan menghubungkan ke jaringan internet (Internet of Things/IoT) sebagai kendali lampu PJU tersebut (Kusumaningrum dkk, 2017).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kegiatan KKN Universitas Buana Perjuangan Karawang di Desa Purwasari ini telah mampu menerapkan teknologi tepat guna berupa lampu PJU panel surya. Luaran/hasil dari kegiatan KKN ini adalah terjadinya peningkatan aktivitas fisik lingkungan yang akan berdampak pada aktivitas masyarakat pada malam hari serta meningkatkan keamanan lingkungan di Desa Purwasari.

Terdapat peluang kedepannya untuk mengembangkan kendali lampu PJU, yaitu dengan menghubungkan ke jaringan internet (Internet of Things/IoT) sebagai kendali lampu PJU tersebut

DAFTAR PUSTAKA

Gunawan, Indra. dkk. (2019). Prototipe Sistem Monitoring Tegangan Panel Surya (Solar Cell) Pada Lampu Penerang Jalan Berbasis Web Aplikasi. Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi. Vol. 2 No. 2, Juli 2019, hal 70 – 78.

Ryko, H.T.P, Kiswantono, Agus. (2019). Analisis Stabilitas Tegangan Tenaga Listrik Menggunakan

Panel Surya pada Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Berbasis Arduino. Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering. Vol. 3 No. 2, hal: 148-152.

Anhar, Wahyu. dkk. (2019). Penerapan Lampu Penerangan Jalan Umum Berbasis Solar System Di RT. 50 Kelurahan Sepinggan-Balikpapan. Jurnal Kacaneegara. Vol.2 No. 2, hal: 67-74.

Kusumaningrum Anggraini dkk. 2017. Pemanfaatan Internet Of Things Pada Kendali Lampu, Naskah Publikasi Tugas Akhir Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto. Yogyakarta.