

PENERAPAN TEKNOLOGI PANEL SURYA SEBAGAI PENERANGAN LAMPU JALAN DI DESA BINAAN UM DESA WISATA PURWOREJO KECAMATAN NGANTANG

Muhammad Afnan Habibi, Azizatus Zahro, Andika Bagus Nur Rahma Putra,
Aria Kusumawardana, Achmad Syahrudin Fakhri, Arie Muazib,
Eka Mistakim & Muhammad Rizal Andriansyah
Universitas Negeri Malang
afnan.habibi.ft@um.ac.id

Abstract

Purworejo Village, Ngantang District, Malang Regency is located in a hilly area and part of the area is forest. Based on the results of a survey conducted by the Malang State University service team, there are several problems related to Purworejo village. Some of these problems are the lack of street lighting in access between hamlets, the lack of application of lighting technology, the potential for accidents and crimes to occur on access roads without lighting. To solve the problems that exist in Purworejo Village, the Malang State University (UM) service team with an engineering background will apply solar panel technology as the basis for solving problems. For this reason, the Malang State University (UM) service team will implement a solar-powered Public Street Lighting lamp (PJU) as a source of street lighting for access between hamlets in Purworejo Village. There are two units of Solar Powered PJUs made. Each PJU unit has a 100 WP solar panel specification, 50 Ah battery and 50 watt lamp. These two solar-powered PJU units are located on the connecting road between Banjarejo Hamlet and Jeruk Hamlet. This point was chosen through the recommendations of residents and village officials. The application of solar-powered PJU technology is expected to solve the problem of street lighting on road access between hamlets so as to reduce the rate of accidents and crime.

Keywords: Purworejo Village, PJU, solar panels, lighting

Abstrak

Desa Purworejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang terletak pada daerah perbukitan dan sebagian daerahnya berupa hutan. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh tim pengabdian Universitas Negeri Malang, terdapat beberapa permasalahan terkait dengan desa Purworejo. Beberapa permasalahan tersebut yaitu kurangnya penerangan jalan pada akses antar dusun, kurangnya penerapan teknologi penerangan, potensi terjadi kecelakaan dan tindak kejahatan pada akses jalan tanpa penerangan. Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di Desa Purworejo, tim pengabdian Universitas Negeri Malang (UM) yang berlatar belakang keteknikan akan menerapkan teknologi panel surya sebagai dasar penyelesaian masalah. Untuk itu tim pengabdian Universitas Negeri Malang (UM) akan mengimplementasikan lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) bertenaga surya sebagai sumber penerangan jalan pada akses antar dusun di Desa Purworejo. PJU Bertenaga Surya yang dibuat berjumlah dua unit. Setiap unit PJU memiliki spesifikasi panel surya 100 WP, baterai 50 Ah dan lampu 50 watt. Kedua unit PJU Bertenaga surya ini diletakkan pada jalan penghubung antara Dusun Banjarejo dan Dusun Jeruk. Titik ini dipilih melalui rekomendasi warga dan perangkat desa. Penerapan teknologi PJU bertenaga surya diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan penerangan jalan pada akses jalan antar dusun sehingga mengurangi tingkat kecelakaan dan tindak kejahatan.

Kata kunci : Desa Purworejo, PJU, panel surya, penerangan.

1. PENDAHULUAN (Introduction)

Desa Purworejo merupakan desa yang berada di wilayah bagian barat Kabupaten Malang, tepatnya di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur.. Desa Purworejo sendiri terletak pada daerah perbukitan dan sebagian daerahnya berupa hutan karena terletak pada lereng gunung Kawi. Untuk menuju desa wisata, Desa Purworejo bekerja sama dengan Universitas Negeri Malang sebagai desa binaan yang tersurat pada tanggal 20 September 2020 dengan nomor surat 282/35.07.27.2004/2020. Kerja sama Desa Purworejo

dengan Universitas Negeri Malang mencangkup tentang pelaksanaan KKN, pelaksanaan program pengabdian, pelatihan dan lain sebagainya. Desa Purworejo sendiri terdiri dari beberapa dusun, yaitu Dusun Tokol, Dusun Jeruk, Dusun Binangsari dan Dusun Pakan. Karena letaknya di daerah perbukitan, menyebabkan antar dusun dipisahkan oleh akses jalan yang cukup sulit dan masih minim penerangan lampu dari PLN.

Melihat kondisi dari Desa Purworejo tim pengabdian dari Universitas Negeri Malang (UM) melakukan survei langsung ke Desa Purworejo serta melakukan wawancara terhadap warga sekitar, terdapat beberapa permasalahan terkait dengan Desa Purworejo. Beberapa permasalahan tersebut yaitu (1) kurangnya penerangan jalan pada akses antar dusun, (2) kurangnya penerapan teknologi penerangan, (3) potensi terjadi kecelakaan dan tindak kejahatan pada akses jalan antar dusun tanpa penerangan, khususnya antara Dusun Pakan dengan Dusun Jeruk, (4) penerangan jalan yang sudah ada, masih mengandalkan listrik dari PLN.

Untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di Desa Purworejo, tim pengabdian dari UM yang berlatar belakang teknik elektro 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 penghubung antar dusun di Desa Purworejo. Meskipun lampu PJU sudah banyak dipasaran, akan tetapi hal yang paling penting adalah masyarakat dapat terlibat langsung sehingga pada kemudian hari dapat melakukan pengadaan lampu PJU bertenaga surya secara mandiri.

Kami menargetkan program pengabdian di Desa Purworejo dapat berjalan dengan baik sehingga penerapan panel surya untuk PJU bertenaga surya dapat menyelesaikan permasalahan penerangan pada akses jalan antar dusun sehingga mengurangi tingkat kecelakaan dan kejahatan. Harapan kedepannya antara pihak dari Universitas Negeri Malang dan Desa Purworejo dapat terus bermitra demi untuk memaksimalkan potensi yang ada.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Panel Surya

Panel surya adalah alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Teknologi fotovoltaik (photovoltaic/panel surya) adalah teknologi yang digunakan untuk mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan ini akan disimpan ke dalam baterai, yang dapat Anda gunakan untuk perangkat elektronik dan disesuaikan dengan kebutuhan listriknya. Menurut Iswanto (2008) sel surya atau photovoltaic (PV) merupakan bahan semikonduktor yang dapat merubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Proses konversi cahaya menjadi listrik dimulai dengan pelepasan ikatan atom-atom yang terdapat pada bahan semikonduktor ketika mendapatkan energi. Semikonduktor ini biasanya terbuat dari Kristal silikon

Penerangan Jalan

Lampu jalan atau dikenal juga sebagai Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah lampu yang dipakai untuk membantu penerangan jalan di malam hari yang membantu pejalan kaki, pengendara kendaraan dan pesepeda melihat dengan lebih jelas jalan/area yang akan dilalui

pada malam hari, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan keamanan dari para pengguna jalan dari kegiatan/aksi kriminal.

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 19/PRT/M/2011 [1] tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan Pasal 33

(3) Perlengkapan jalan tidak wajib adalah lampu penerangan jalan umum, kecuali menjadi wajib pada tempat sebagai berikut:

- a. persimpangan;
 - b. tempat yang banyak pejalan kaki;
 - c. tempat parkir; dan
 - d. daerah dengan jarak pandang yang terbatas.
- (4) Tiang penerangan Jalan Umum dipasang di sisi luar badan Jalan.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Kegiatan pengabdian ini memiliki tahapan-tahapan dalam proses pelaksanaannya. Untuk mengetahui alur dari pelaksanaan kegiatan pengabdian nantinya.

Analisis Permasalahan

Untuk melakukan analisis permasalahan, maka dilakukan survei langsung ke Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Tujuan dari survei langsung yaitu untuk permasalahan dengan secara mendetail. Dalam kegiatan survei lokasi juga dilakukan konfirmasi kepada kepala desa dan masyarakat yang terlibat.

Penentuan Solusi

Setelah diketahui permasalahan yang ada, maka dari permasalahan tersebut dapat ditarik solusinya. Solusi yang didapatkan diwujudkan dalam bentuk program kerja. Program kerja inilah yang akan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Perencanaan dan Perancangan

Perencanaan dilakukan agar pelaksanaan program dapat berjalan dengan baik. Dengan perencanaan yang matang akan sejalan dengan tingkat keberhasilan dari program. Kemudian sebelum ke tahap pembuatan alat, maka terlebih dahulu dilakukan perancangan alat dan setelah itu belanja komponen dan bahan yang dibutuhkan.

Pembuatan Alat

Setelah komponen dan bahan sudah ada, maka dapat dilakukan pembuatan alat. Proses dari pembuatan alat akan dilaksanakan di laboratorium Universitas Negeri Malang. Pembuatan alat dilakukan oleh tim pengabdian dan jika perlu akan menyewa tenaga ahli untuk menjamin kualitas dari alat yang dibuat.

Pengujian alat

Setelah alat selesai dirakit maka proses selanjutnya yaitu Pengujian alat. Pengujian alat penting dilakukan sebelum dipasang langsung atau diserahkan kepada masyarakat desa

Purworejo, hal ini untuk menjamin bahwa alat benar-benar siap digunakan dengan hasil sesuai dengan apa yang diharapkan. Pengujian akan dilakukan dalam satu tahapan proses, yaitu dengan pengujian alat secara berulang sampai alat benar-benar siap untuk digunakan. Fokus pengamatan adalah kerja alat yang sudah sesuai harapan

Penerapan

Setelah yakin bahwa alat benar-benar dapat bekerja dengan baik, maka langkah selanjutnya alat akan diterapkan langsung kelapangan. Dalam penerapan atau pemasangan akan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan sebelumnya. Kegiatan ini akan dilakukan oleh tim pengabdian dan dibantu oleh pihak mitra.

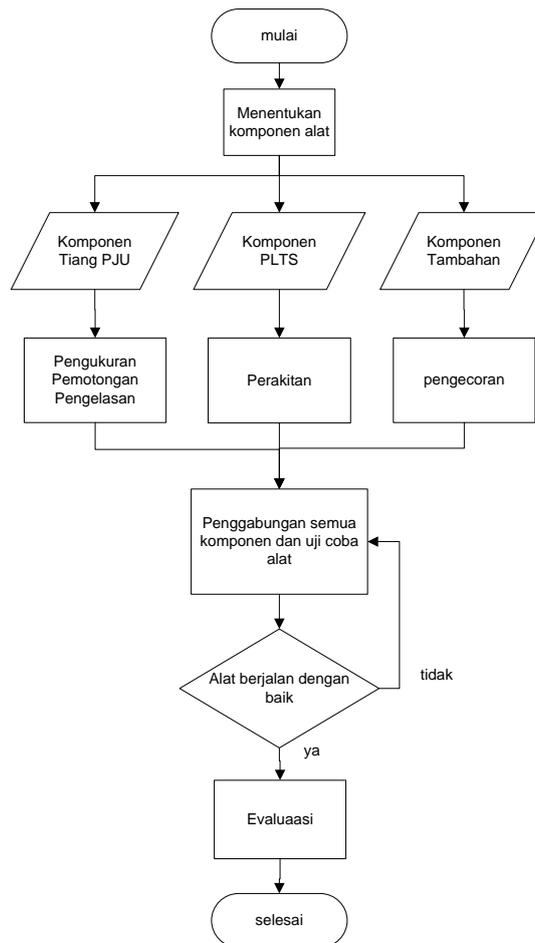
Penyerahan

Setelah alat selesai dipasangkan dan dapat berjalan dengan baik, maka selanjutnya akan dilakukan penyerahan. Selain itu juga dilakukan pelatihan penggunaan alat pada pihak mitra tentang bagaimana pengoprasian dan pemeliharaan alat. Pada acara penyerahan akan dihadiri oleh tim pengabdian dan tim mitra.

Evaluasi

Proses evaluasi akan dilaksanakan dengan pengkajian ulang mengenai kegiatan pengabdian setelah kegiatan ini berakhir. Evaluasi yang dilakukan dengan melihat target-target yang telah direncanakan dibandingkan dengan hasil yang telah dilakukan.

Untuk memberikan gambaran alur pengerjaan atau proses dari pengabdian ini maka dibuatlah diagram alirnya. Berikut ini diagram alir pembuatan alat dalam pengabdian masyarakat di Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.



Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Alat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei Lapangan

Untuk mengetahui detail permasalahan yang tepat, maka dilakukan survey ke lokasi pengabdian yang tempatnya berada di Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Berikut ini dokumentasi hasil surveinya.



Gambar 2 Kondisi jalan tanpa lampu



Gambar 3 Kondisi Persimpangan

Perencanaan Kegiatan Pembuatan Alat

Komponen dan Bahan

Unit PJU bertenaga surya memiliki spesifikasi yang dapat dilihat dari komponen-komponen penyusunnya. Berikut ini komponen-komponen utama penyusun dari PJU bertenaga surya.

Komponen PLTS

Panel surya 100 WP

MPPT 10 Ampere

Baterai 50 Ah

Komponen tiang lampu

Besi Pipa 3"

Besi Pipa 2"

Besi Pipa 1 "

Plat besi

Komponen lainnya

Box Panel

Lampu LED 50 Watt

Besi siku 4x4

Pembuatan Alat

Pembuatanudukan dasar tiang PJU Surya

Pada setiap tiang lampu jalan,udukan dasar tiang lampu merupakan komponen yang sangat penting. Agar tiang lampu tidak roboh maka uudukan dasar dibuat kokoh dengan cara dicor. Berikut ini dokumentasi pembuatan uudukan tiang lampu PJU Surya pada pengabdian di Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.



Gambar 27 Lubang Dudukan Tiang PJU



Gambar 28 Pemasangan Dudukan PJU

Pengujian Alat

Untuk mengetahui apakah Pompa Air Bertenaga Surya dapat bekerja dengan baik dan untuk mengetahui keandalan dari Pompa Air Bertenaga Surya, maka dilakukan pengujian alat. Pengujian ini juga bertujuan untuk menguji komponen-komponen yang terpasang apakah sudah sesuai dan dapat berjalan dengan baik. Berikut ini spesifikasi dari tertulis sesuai komponen-komponen terpasang.

Spesifikasi PJU

Panel Surya

Maximum Power-Pm (W)	: 120 WP
Open Circuit Voltage-Voc	: 22,28 Volt
Short Circuit Current-Isc	: 6 Ampere
Maximum Power Voltage-Vm	: 18 Volt
Maximum Power Current- Im	: 5,56 Ampere

MPPT

Rated Current	: 10 A
Rated Voltage	: 12/24 V
Max. panel surya Voltage	: 50 V
Max. panel surya Input Current	: 150W(12)/ 300W(24)

Baterai

Kapasitas	: 50 Ah LifePo4
Tegangan	: 12 V
Berat	: 1,5 Kg

Inverter

Berat	: 1,3 Kg
Daya	: 350W
Tegangan Masukan	: 12 V
Tegangan Keluaran	: 220 V
Frekuensi	: 50 Hz
Gelombang	: Gelombang Sinus Murni

Lampu LED

Input	: 220 – 240 V
Daya	: 50 Watt
Warna Cahaya	: Putih 6500K
Led Type	: SMD Led (with lens)
Lumen	: 5000 lm
Lifetime	: 50000 h
Waterproof rating	: IP 65

Pengujian alat yaitu dengan menyalakan PJU Bertenaga Surya dalam jangka waktu 12 jam. Baterai pada saat pengujian dalam kondisi penuh. Hasilnya PJU Bertenaga Surya dapat menyala selama 9 jam 49 menit pemakaian.

Alat Jadi

Setelah Pompa Air Bertenaga Surya lolos pada pengujian alat dan layak untuk dioperasikan,, maka alat akan diserahkan kepada pihak mitra dalam hal ini perangkat desa Purworejo sebagai perwakilan. Tempat penyerahan berada di Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.



Gambar 6 PJU Bertenaga Surya terpasang



Gambar 29 Foto bersama bapak Siswaji kepala Desa Purworejo

5. KESIMPULAN (*conclusion*)

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh tim pengabdian Universitas Negeri Malang di Desa Purworejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang yaitu penerapan renewable energy berupa panel surya sangat cocok diterapkan di Desa Purworejo yang notabene terletak di daerah perbukitan yang akses kelistrikan dari PLN masih terbatas. Dengan penempatan pada titik yang strategis akan mengurangi terjadinya kecelakaan dan tindak kejahatan selain itu Dengan adanya program pengabdian berupa pemanfaatan renewable energy dalam bentuk Lampu PJU Bertenaga Surya dapat mengurangi ketaergantungan dari listrik PLN.

6. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

Anhar, W., Basr, Amin, M., Randis., Sulisty, T. 2018. Perhitungan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Solar System. Jurnal Sains Terapan. Vol 4. No. 1 (hal. 33-36). Balikpapan

- Aung, N.S.M., Myint, Z.H., 2014. Design of Stand Alone Solar Street Lighting System with LED. *International Journal of Scientific Engineering and Teknologi Research* Vol. 3 No. 17., pp. 3518 – 3522.
- Azmal Harun Arrasyid, Didik Notosoedjono, Hasto Subagya. 2016. Analisis Perencanaan PJU Dan Lampu hias Berbasis Photovoltaik di Universitas Pakuan Bogor. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pakuan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1992. Spesifikasi Lampu Penerangan Jalan Perkotaan Jakarta. Menteri Pekerjaan Umum, “Persyaratan Teknis Jalan Dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan,” Jakarta, 2011.
- Ilyas Achmad Syarifudin, Bonar Sirait, dan Purwoharjono 2015. Rancang Bangun Penataan Lampu Penerangan Jalan Umum di Kota Sintang. Universitas Tanjungpu.
- PERMEN PU No16 /PRT/M/2014 tentang “Standar Pelayanan Minimal Jalan Tol Raymond Simanjorang. Merencanakan PJU Tenaga Surya. PT Hexamitra Daya Prima
- 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). *Jurnal Singuida Ensikom* Vol. 3. No. 3 (hal. 118-123). Medan
- Tri Wahyu Oktaviana Putri, Adri Senen, Yoakim Simamora, dan Dwi Anggani. 2019. ”Pemanfaatan Energi Surya untuk Penerangan Jalan & Fasilitas Umum di Desa Sukarame Kab. Lebak Banten. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, Vol. 1, No. 2, Juli 2019. Sekolah Tinggi Teknik PLN (wikibooks,” [Online]. Available: https://id.wikibooks.org/wiki/Rekayasa_Lalu_Lintas/Penerangan_jalan. [Diakses 10 Oktober 2022].)