

# Penerapan Penerangan Jalan Umum (PJU) Dengan Pemanfaatan Tenaga Matahari (PLTS) Di Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio

Hikmatul Amri<sup>1</sup>, Johny Custer<sup>2</sup>, Hardi B<sup>3</sup>, Fadhil Akbar<sup>4</sup>, Muhammad Lukman Hakim<sup>5</sup>, Riska Rahmadani<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis, hikmatul\_amri@polbeng.ac.id, johnycuster@polbeng.ac.id, hardi@polbeng.ac.id, fadilakbar512@gmail.com, muhammadlukmandumai@gmail.com, riskarahmadani1102@gmail.com

---

## Abstrak

Energi matahari berasal dari reaksi nuklir di inti Matahari yang menghasilkan panas dan cahaya, lalu menyebar sebagai radiasi elektromagnetik. Energi ini digunakan untuk menghasilkan listrik langsung melalui panel surya atau tidak langsung melalui proses seperti angin dan siklus air. Penggunaan energi surya meningkat karena kekhawatiran atas dampak bahan bakar fosil dan perubahan iklim. Teknologi energi surya terus dikembangkan untuk membuatnya lebih efisien, terjangkau, dan andal sebagai sumber energi bersih. Di Bagan Benio, kawasan suaka margasatwa Giam Siak Kecil, Desa Tasik Serai, Kabupaten Bengkalis, akses listrik dari PLN tidak tersedia. Energi matahari menjadi sumber utama listrik, menggunakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan motor berbahan bakar. Saat malam, aktivitas sangat terbatas karena tidak ada penerangan jalan umum (PJU). Oleh karena itu, rencana pemasangan sistem penerangan lampu jalan tenaga surya di Pondok Pesantren Nurul Azhar dilakukan untuk meningkatkan kenyamanan dan aktivitas malam hari. Metode yang digunakan mencakup pelatihan perawatan dan penerapan lampu jalan tenaga surya. Program ini diharapkan memenuhi kebutuhan penerangan jalan dan membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat setempat.

**Kata Kunci:** Radiasi elektromagnetik, energi surya, penerangan jalan, tenaga surya

## Abstract

*Solar energy originates from nuclear reactions at the Sun's core that produce heat and light, which then spread as electromagnetic radiation. This energy is used to generate electricity directly through solar panels or indirectly through processes such as wind and the water cycle. The use of solar energy has increased due to concerns about the impacts of fossil fuels and climate change. Solar technology continues to evolve to become more efficient, affordable, and reliable as a clean energy source. In Bagan Benio, located in the Giam Siak Kecil wildlife reserve, Tasik Serai Village, Bengkalis Regency, access to electricity from the national grid is not available. Solar energy serves as the primary source of electricity, utilizing solar power plants and fuel-powered generators. At night, activities are very limited due to the lack of public street lighting. Therefore, a plan to install solar-powered street lighting at the Nurul Azhar Islamic Boarding School aims to improve comfort and nighttime activities. The approach involves training in maintenance and installation of solar-powered street lights. This program is expected to meet the street lighting needs and help enhance the quality of life for the local community.*

**Keywords:** Electromagnetic radiation, solar energy, street lighting

---

## 1. Pendahuluan

Energi matahari merupakan sumber energi utama bagi kehidupan di Bumi. Energi matahari, atau energi surya, berasal dari reaksi nuklir di inti

Matahari yang menghasilkan panas dan cahaya. Energi ini kemudian menyebar ke luar angkasa dalam bentuk radiasi elektromagnetik. Energi matahari digunakan secara langsung untuk menghasilkan listrik melalui panel surya (solar panels) dan secara tidak langsung melalui proses seperti angin dan air yang didukung oleh energi surya. Pemanfaatan energi matahari semakin berkembang karena kekhawatiran atas dampak negatif dari bahan bakar fosil dan perubahan iklim. Teknologi energi surya terus ditingkatkan untuk membuatnya lebih efisien, terjangkau, dan dapat diandalkan sebagai sumber energi yang bersih dan berkelanjutan.

Kendala yang dihadapi masyarakat dalam mengakses listrik adalah lokasi dusun yang jauh dari jaringan listrik PLN terdekat. Lokasi Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio yang merupakan daerah yang terisolir dan terpelosok membuat jaringan listrik belum bisa masuk. Akses jalan menuju dusun ini juga sangat sulit dengan menempuh jalan darat karena akses jalan yang belum ada untuk kendaraan roda 2 maupun roda 4. Oleh karena itu, perlunya dibuat sistem penerangan jalan umum (PJU) tenaga surya (PLTS) sebagai penerangan untuk memenuhi kebutuhan jalan area Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan kemudahan beraktivitas terutama di malam hari di lokasi ini.

Salah satu kelebihan dari PLTS adalah fleksibilitas yang memungkinkan pemasangan PLTS pada area yang tidak terjangkau jaringan listrik PLN. Hal ini yang mendorong tim melaksanakan kegiatan pengabdian di Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio. Bagan Benio berada dalam kawasan suaka margasatwa (SM) Giam Siak Kecil dan secara administratif masuk dalam Desa Tasik Serai, Kec. Tualang Mandau, Kab. Bengkalis. Mulanya dusun ini adalah Bagan Sati yang berjarak sekitar 1 km dari Dusun Bagan Benio sekarang. Daerah ini merupakan daerah yang terpelosok dan tidak ada jaringan PLN sehingga tidak ada penggunaan listrik di daerah ini kecuali dari sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atau menggunakan motor berbahan bakar. Saat malam hari aktivitas di dusun ini sangat terbatas dan tidak ada penerangan jalan umum (PJU). Kondisi lingkungan dusun Bagan Benio dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lingkungan Dusun Bagan Benio

## 2. Metode Pelaksanaan

Bagan alir pencapaian tujuan dalam kegiatan pengabdian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Kerja Kegiatan Pengabdian

Berdasarkan alur kerja pada Gambar 2, dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi mitra melalui pengamatan langsung ke lokasi dan wawancara kepala Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio. Setelah dilakukan studi lapangan diketahui bahwa tidak penerangan jalan umum di Dusun Bagan Benio.
2. Berdasarkan hasil studi lapangan permasalahan yang dijumpai adalah belum ada sistem penerangan jalan umum di Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio, sementara penduduk yang tinggal lumayan banyak.
3. Berdasarkan pantauan dan analisis yang sudah dilakukan, dapat dibuat kesimpulan permasalahan yang dihadapi tidak ada penerangan jalan umum dikarenakan dusun ini merupakan daerah pelosok hutan sehingga beluma ada jaringan listrik PLN.
4. Metode yang ditawarkan dalam program Pengabdian PNBK 2024 dengan menerapkan/mengimplementasikan penerangan jalan umum (PJU) dengan pemanfaatan tenaga surya (PLTS). Waktu pelaksanaan kegiatan

pengabdian PNBP ini lebih kurang 4 bulan terhitung sejak proposal diajukan.

5. Sebelum melaksanakan kegiatan perlu ditetapkan prosedur kerja dengan tujuan setiap kegiatan yang dilaksanakan terarah. Prosedur kerja diawali dengan menetapkan lokasi pemasangan alat dan rancangan instalasi listrik dan diagram pengawatan.
6. Penetapan rencana kegiatan berhubungan dengan lamanya atau waktu yang dibutuhkan dalam pemasangan PJU PLTS, mulai dari pembelian peralatan, pemasangan komponen alat, uji coba alat, distribusi alat ke lokasi mitra, dan pemasangan PJU di lokasi mitra.
7. Peran serta mitra dalam pelaksanaan program sangat diharapkan terutama dalam hal penetapan titik lokasi pemasangan alat ini. Ketua Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio bertanggung jawab dalam mengawasi dan mengecek keberlangsungan sistem secara berkala.
8. Evaluasi program digunakan untuk mengetahui keefektifan sistem yang dibuat dan keberlanjutan program. Jika sistem ini berhasil diterapkan di Pondok Pesantren Nurul Azhar Dusun Bagan Benio, maka tidak menutup kemungkinan daerah-daerah yang serupa akan dilakukan penerapan alat yang sama.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Modul penerangan jalan umum (PJU) panel surya terdiri dari modul LED 15 watt, panel surya dengan kapasitas 8 WP, baterai 18650 dengan tegangan 3,2 volt dan arus 8 Ah. Selain itu modul ini juga dilengkapi dengan rangkaian charger/battery charger regulator (BCR) dan terdapat sensor PIR untuk mendeteksi gerakan. Saat tidak ada gerakan maka lampu menyala dengan tingkat kecerahan 60 % dan saat ada gerakan terdeteksi maka tingkat kecerahannya meningkat sebesar 100 % selama 20 detik. Jika dalam 20 detik tidak ada gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR maka kecerahan lampu otomatis kembali ke 60 %. PJU panel surya yang digunakan bermerk Phillips dengan garansi 1 tahun. Bentuk fisik PJU panel surya yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. PJU Panel Surya

Tiang lampu yang digunakan terbuat dari besi hollow bulat dengan diameter 6 cm dengan ketinggian 5 meter. Bagian atas dibuat bersiku L untuk penempatan PJU panel surya. Bentuk fisik tiang lampu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tiang Lampu

Pengujian yang dilakukan ada 2, yaitu pengujian pengisian baterai dan pengujian daya tahan baterai saat lampu menyala. Pengujian baterai dilakukan untuk mengetahui seberapa lama waktu pengisian baterai dengan kondisi cuaca yang bervariasi (mendung, terang dan berawan). Pengujian dilakukan mulai jam 7.30 sampai dengan 16.30. Hasil Pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Waktu (Jam)	Tegangan Panel (V)	Arus (A)	Status Baterai
0	3,97	0,67	Mengisi
1	4,09	0,77	Mengisi
2	4,16	0,80	Mengisi
3	4,21	0,87	Mengisi
4	4,35	1,02	Mengisi
5	4,25	0,85	Mengisi
6	4,34	1,00	Mengisi
7	4,26	0,88	Mengisi
8	4,18	0,80	Mengisi
9	4,10	0,70	Mengisi
9,5	4,09	0,22	Penuh

Berdasarkan Tabel 5, dapat bahwa waktu pengisian baterai panel surya selama 9,5 jam dengan kondisi cuaca dominan berawan saat dilakukan pengujian.

Pengujian daya tahan lampu dilakukan untuk mengetahui seberapa lama baterai dapat bertahan saat digunakan. Pengujian ini dilakukan pada

malam hari dengan kondisi ruangan gelap karena lampu ini hanya bisa bekerja saat panel surya tidak terkena cahaya matahari. Pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Waktu (Menit)	Tegangan Baterai (V)	Arus (A)	Kondisi Lampu
0	3,20	2,35	Terang
30	3,00	2,30	Terang
60	2,97	2,00	Sedang
90	2,95	1,55	Sedang
120	2,90	1,10	Redup
150	2,85	0,64	Mati

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang telah dilakukan, seluruh rentetan kegiatan berjalan dengan baik dan lancar. Walaupun terdapat beberapa kendala-kendala yang dihadapi. Dari hasil pengujian waktu pengisian baterai panel surya selama 9,5 jam dengan kondisi cuaca dominan berawan saat dilakukan pengujian dan pengujian pemakaian beban lampu dengan kapasitas baterai 8,2 Ah dan beban lampu 15 W didapatkan waktu pengosongan baterai selama 150 menit.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Dengan terselesainya artikel ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada kampus Politeknik Negeri Bengkalis melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M), atas bantuan dana Pengabdian Masyarakat PNPB Tahun 2024 yang telah diberikan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan kegiatan ini.

#### 6. Daftar Pustaka

- Bakhtiar, & Tadjuddin. (2020). Pemilihan Solar Charge Controller (SCC) Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2020, 168–173.
- Darno, Simanjutak, Y. M., & Taufiqurrahman, M. (2017). Studi Perencanaan Modul Praktikum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). *Jurnal Untan*, 1(1), 1–9.
- Mufty, W. D., Anggriawan, D. O., & Efendi, M. Z. (2020). Baterai Charger VRLA dengan Metode Constant Current Constant Voltage Berbasis Kontrol PI. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*, 235–243.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10–14.
- Sutono, & Wicaksono, M. F. (2018). Lampu PJU Otomatis. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 7(1), 17–22.