

## **ENERGI ALTERNATIF UNTUK PENERANGAN LAMPU JALAN SURAU AL IKHLAS JORONG BALAI GADANG SUNGAYANG**

### ***ALTERNATIVE ENERGY FOR SURAU AL IKHLAS JORONG BALAI GADANG SUNGAYANG STREET LIGHTING***

**Ali Basrah Pulungan<sup>1</sup>, Hamdani<sup>2</sup>, Muvi Yuhendra<sup>3</sup>, Syaiful Islami<sup>4</sup>**  
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang<sup>1,2,3,4</sup>  
E-mail: alibp@ft.unp.ac.id

#### **ABSTRACT**

*The use of solar energy is one of the efforts to reduce dependence on fossil energy sources, but it is rarely used in the community. This is the basis for the Community Partnership Program (PKM) activities, namely solar power as an energy source for Public Street Lighting (PJU). Surau Al Ikhlas Jorong Balai Gadang Sungayang Tanah Datar West Sumatra, as a partner, does not yet have street lighting and surau courtyards. Based on this, alternative energy is the right solution because it does not require operational costs. After the installation, the lighting intensity on the road and the surau yard is following the requirements. The lighting is beneficial for the surrounding community to carry out worship activities at night.*

**Keywords:** *Public Street Lighting; alternative energy; solar energy*

#### **ABSTRAK**

Penggunaan tenaga surya menjadi salah satu usaha dalam mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi fosil namun sangatlah jarang digunakan di masyarakat. Hal ini menjadi dasar dalam kegiatan Program Kemitraan Masyarakat ini, yaitu pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi pada Penerangan Jalan Umum (PJU). Surau Al Ikhlas Jorong Balai Gadang Sungayan Tanah Datar Sumatera Barat, sebagai mitra belum memiliki lampu penerangan jalan dan halaman surau. Berdasarkan hal itu, pemanfaatan energi alternatif menjadi solusi yang tepat, karena tidak membutuhkan biaya operasional. Setelah dilakukan pemasangan, intensitas pencahayaan pada jalan dan halaman surau telah sesuai dengan persyaratan. Penerangan ada sangat membantu masyarakat sekitar untuk melaksanakan aktivitas ibadah malam hari.

**Kata Kunci:** Penerangan jalan umum; energi alternatif; tenaga surya

#### **PENDAHULUAN**

Kebutuhan energi listrik sangat penting bagi aktivitas masyarakat dalam meningkatkan produktivitas kerja dan pendidikan. Meningkatnya mobilitas masyarakat menjadikan semua kegiatan memerlukan penerangan terutama jalan umum (Gunawan & Wahyono, 2017) (Pulungan, Sardi, & Elektro, 2019). Sesuai dengan Peraturan Badan Standarisasi Nasional dalam SNI 7391 : 2008, bahwa setiap jalan harus dilengkapi dengan penerangan jalan umum (PJU) yang memenuhi persyaratan penerangan jalan dan memiliki fungsi utama untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

Kebutuhan energi listrik khususnya untuk penerangan yang tidak tersedia menjadi kendala utama warga dalam beraktivitas pada malam hari (Pulungan, Sardi, Hastuti, et al., 2019) (Dewantoro & Priyatman, 2017). Pencahayaan dari penerangan jalan dapat mengurangi kejahatan, kekerasan, dan dapat mengurangi kemungkinan kecelakaan pengguna jalan seperti pejalan kaki dan seperti sepeda dan/atau kendaraan bermotor. Penerangan jalan umum dikampung menjadi suatu hal yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat saat melakukan aktifitas di malam hari seperti ke surau, mengaji, dll (Azzahra et al., 2019).

Surau Al Ikhlas memiliki luas bangunan 100 m<sup>2</sup> yang merupakan satu - satunya surau di Jorong Balai Gadang Sungayang Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat. Surau ini berada didekat kebun dan sawah sehingga saat malam hari sangat gelap. Akses jalan menuju surau sudah baik, 50 m dari jalan utama dengan lebar 3.5 meter. Namun belum memiliki lampu penerangan jalan menuju surau. Hal ini mengakibatkan pelaksanaan kegiatan surau saat malam hari menjadi terganggu. Padahal surau ini memiliki banyak kegiatan malam hari seperti pengajian rutin dan didikan subuh. Keterbatasan dana menjadi salah satu penyebab belum ada penerangan menuju surau. Padahal kebutuhan penerangan sangat penting, salah satunya untuk mencegah gangguan keamanan dan keselamatan jemaah.

Hasil pengukuran beberapa titik di halaman dan jalan menuju surau menggunakan lux meter , didapatkan nilai minimal 0.2 dan maksimal 2,7 lux yang masih dibawah standar. Sedangkan menurut SNI 7391 tentang lampu penerangan jalan, bahwa jalan lokal mempunyai standar lux minimal 2 lux dan maksimal 5 lux(Badan Standarisasi Nasional, 2008). Oleh karena itu dibutuhkan penerangan yang memadai yang memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melintasi jalan menuju Surau Al Ikhlas saat malam hari.

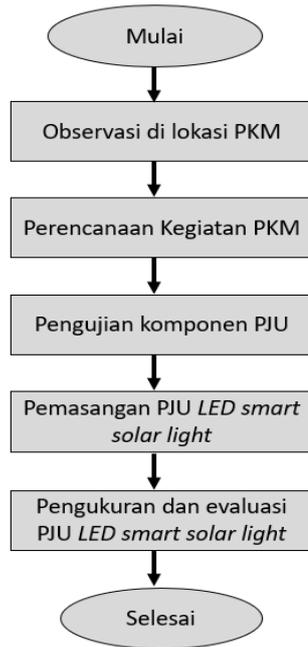
Saat ini pemanfaatan energi alternatif untuk suplai energi dimesjid atau pun surau di Indonesia masih rendah. Salah satu penyebab adalah pengetahuan teknologi energi alternatif yang murah masih sangat terbatas di masyarakat(Yuliandoko et al., 2020)(Jatmiko et al., 2016). Energi matahari merupakan salah satu potensi energi yang bisa dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. Energi ini dipandang sebagai energi terbarukan energi terbarukan karena dapat terisi ulang secara alami(Tumbelaka et al., 2017). Intensitas cahaya matahari di wilayah indonesi tergolong bagus sehingga memungkinkan

untuk pemasangan lampu jalan tenaga surya(Tri Wahyu Oktaviana Putri; et al, 2019). Hal ini menjadi solusi untuk menerangi jalan dan halaman Surau Al Ikhlas. Lampu dengan tenaga surya dipilih karena mudah dalam pemasangan, tahan lama, hampir tanpa perawatan, tidak merusak jaringan listrik yang telah ada dan dapat dpindahkan dengan mudah. Pengurus Surau Al Ikhlas tidak perlu kabel panjang dan jaringan listrik PLN untuk menghidupkan lampu tenaga surya ini. Selain itu, adanya pencurian lampu PJU dapat dihindari. Lampu tenaga surya yang direncanakan oleh tim pengabdian memiliki sistem penyalaan otomatis.

## **METODE**

Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Surau Al Ikhlas Jorong Balai Gadang, Nagari Sungayang, Kabupaten Tanah Datar. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini implementasi langsung pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif pada lampu penerangan, juga memberikan penjelasan teknis sistem kerja dan perawatannya.

Gambar 1 menunjukkan tahapan kegiatan PKM. Berdasarkan permasalahan mitra yaitu tidak adanya penerangan jalan dan halaman Surau Al Ikhlas, sehingga dapat mengganggu aktivitas beribadah terutama pada malam hari. Selain itu, masyarakat sekitar juga mendapat pengetahuan tambahan mengenai penerapan energi terbarukan yaitu energi matahari yang berubah menjadi energi listrik melalui penggunaan panel surya.



**Gambar 1. Diagram alir kegiatan**

Observasi ke lokasi kegiatan didahului dengan ramah tamah dengan pengurus Surau. Kemudian membahas permasalahan yang terjadi selama ini, ditemukan bahwa penerangan malam hari sangatlah kurang bahkan gelap. Hal ini menyulitkan warga sekitar untuk pergi ke surau. Setelah ditemukan solusi yaitu pemasangan penerangan jalan menuju Surau Al Ikhlas dengan pemanfaatan energi alternatif. Selain itu akan memberikan tambahan pengetahuan kepada masyarakat bahwa pentingnya pemanfaatan energi alternatif, seperti energi matahari. Penerangan jalan umum dengan solar cell memiliki beberapa keunggulan yaitu menghemat energi listrik sehingga tidak menambah biaya listrik Surau Al Ikhlas. Keunggulan lainnya; terang, tahan lebih lama, mudah dalam memasang, serta tidak terlalu membutuhkan perawatan, dan yang terakhir yaitu ramah lingkungan. Selanjutnya, penentuan kebutuhan komponen, seperti lampu. LED smart solar light seperti ditunjukkan gambar 2 dipilih, karena tidak korosif, memiliki struktur yang padat dan tahan air karena memiliki dua lapis perlindungan yang akan menghalangi hujan, memiliki daya tahan

kerja 10-12 jam dengan lama nya charging 8 – 10 jam.



**Gambar 2. LED smart solar light**

Untuk tiang PJU ini dipilih pipa galvanis dikarenakan memiliki beberapa kelebihan yaitu tahan banting karena konstruksi baja yang kuat sehingga bahan ini anti pecah dan sulit untuk dihancurkan, sehingga tahan lama. Selain itu, meminimalkan gangguan terjadi pada penghantar listrik dengan proses pemasangan dan pembongkaran dengan mudah. Pada penerangan jalan dan halaman surau Al Ikhlas ini menggunakan panjang 6 m, diameter 89 mm, dan tebal 3.1 mm. Untuk menopang lampu LED smart solar light maka diperlukan lengan dari tiang galvanis dengan panjang 1 m dari tiang seperti gambar 3. Diameter lengan galvanis ini dicocokkan dengan bracket dari lampu PJU yaitu LED smart solar light. Untuk sisi yang akan diklem dengan tiang utama memiliki panjang 50 cm. Klem tiang juga dirancang khusus untuk menyesuaikan diameter dari tiang utama dan lengan supaya tidak terjadi kesalahan dalam pemasangan.



**Gambar 3. Lengan tiang galvanis**

Komponen lain yang diperlukan beberapa peralatan penunjang yaitu bor listrik dan toolset untuk memasang lengan pada tiang utama galvanis dan juga memasang bracket LED Smart Solar Light ke lengan tiang. Sebelum dilakukan pemasangan komponen diuji terlebih dahulu, terutama LED smart solar light. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan dapat beroperasi secara baik setelah dipasang. Proses pengujian diawali dengan menjemur lampu PJU dibawah sinar matahari saat siang hari. Setelah beberapa menit kemudian muncul adanya indikator berkedip yang menunjukkan tanda penyerapan energi sedang berlangsung. Besar tegangan yang terukur dari serapan energi dari solar cell ke baterai adalah sebesar 8.4 Volt DC. Sedangkan untuk tegangan dari baterai sendiri sama dengan spesifikasi baterai sendiri yaitu 7,4 V . Gambar 4 dan 5 menunjukkan pengukuran tegangan pada LED smart solar light dan tegangan pada baterai.



**Gambar 4. Pengukuran tegangan keluaran dari Solar Cell**



**Gambar 5. Pengukuran tegangan keluaran dari baterai**

Kegiatan selanjutnya adalah pemasangan lampu penerangan jalan, yang diawali dengan pengecatan tiang galvanis dengan warna hitam. Dilanjutkan dengan penggalian penanaman tiang, kedalaman yang dicapai lebih kurang 80 cm dengan kondisi tanah yang padat dan gembur. Secara bersamaan, tim pengabdian memasang bracket lampu LED smart solar light ke lengan tiang, gambar 6. pemasangan klem untuk menghubungkan antara tiang dengan lengan penggantung LED smart solar light. Klem dan lengan tiang ini dibuat menyesuaikan dengan diameter tiang dan lengan, gambar 7. Kegiatan ini dilakukan secara gotong royong tim pengabdian dengan kelompok pemuda dan pengurus surau. Gambar 8 menunjukkan lampu penerangan jalan surau telah terpasang dan berdiri kokoh.



**Gambar 6. Pembuatan lubang pada lengan tiang galvanis**



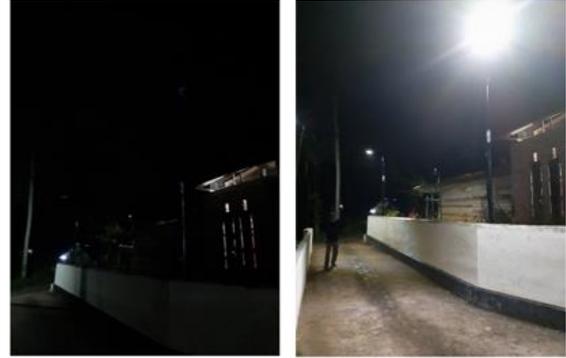
**Gambar 7. Pemasangan klem lengan pada tiang galvanis**



**Gambar 8. Lampu PJU LED smart solar light telah berdiri kokoh**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemanfaatan energi alternatif untuk penerangan lampu jalan dan halaman surau Al Ikhlas di Jorong Balai Gadang, Nagari Sungayang telah selesai dilaksanakan. Tahapan selanjutnya melakukan pengujian dan pengukuran intensitas cahaya pada jalan dan halaman surau. Pengujian dilakukan pada malam hari, dengan pengamatan langsung menggunakan remote on/off lampu. Lampu penerangan jalan dan halaman surau bekerja baik sesuai perintah yang diberikan.



**Gambar 9. Kondisi jalan surau saat lampu LED smart solar light off/on**

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan menggunakan alat ukur lux meter. Hasil pengukuran ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran intensitas cahaya**

| Waktu (WIB) | Lokasi        | Titik Pengukuran (lux) |     |     | Rata-rata (lux) |
|-------------|---------------|------------------------|-----|-----|-----------------|
|             |               | A                      | B   | C   |                 |
| 19.30-19.45 | Halaman depan | 8,6                    | 6,4 | 7,8 | 7.6             |
|             | Jalan masuk   | 8,6                    | 5,6 | 6,2 | 6.8             |

Hasil pengukuran ini menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan pada penerangan jalan dan halaman Surau Al Ikhlas sudah memenuhi ketentuan SNI 7391 tentang lampu penerangan jalan.

## SIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan pengukuran yang telah dilaksanakan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut sistem penerangan jalan dan halaman Surau Al Ikhlas dapat bekerja dengan baik, dalam kondisi gelap lampu secara otomatis menyala dan saat terang lampu akan segera padam. Daya tahan baterai dapat bertahan hingga 10 jam. Intensitas pencahayaan pada penerangan jalan dan halaman Surau Al Ikhlas sudah memenuhi ketentuan SNI 7391 tentang lampu penerangan jalan. Pemasangan penerangan jalan dan halaman surau memberikan manfaat bagi masyarakat ketika beraktivitas di malam hari sehingga dapat meningkatkan ketaqwaan dan pemberdayaan ekonomi, sosial dan pendidikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, S., Christiono, C., Samsurizal, S., Fikri, M., Ratnasari, T., Putra, R. P., & Damiri, D. J. (2019). Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Solar Cell untuk Penerangan Jalan di Desa Cilatak Ciomas. *Terang*, 1(2), 137–143. <https://doi.org/10.33322/terang.v1i2.486>
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan (Standar Nasional Indonesia 7391 :2008). *Sni 7391:2008*, 1–52.
- Dewantoro, A., & Priyatman, H. (2017). Kajian Ekonomis Energi Listrik Tenaga Surya Desa Tertinggal Terpencil. *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 8(1), 1–5. <https://doi.org/10.29406/stek.v8i1.535>
- Gunawan, E., & Wahyono, E. (2017). Jalan Umum Dengan Sistem Kontaktor. *Jalan Umum Dengan Sistem Kontaktor*, 1(1), 36–44.
- Jatmiko, A. W., Suyanto, M., & Firman, B. (2016). Perencanaan Pembangkitan Listrik Tenaga Surya (Plts) Berkapasitas 1200 Watt Untuk Mengoperasikan Peralatan Sistem Informasi Aktifitas Masyarakat Desa Singosaren Imogiri Bantul Yogyakarta. *Jurnal Elektrikal*, 3(1), 59–71.
- Pulungan, A. B., Sardi, J., & Elektro, J. T. (2019). Pemasangan Sistem Hybrid Sebagai Penggerak Pompa Air. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 5(2), 2019. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jte/v/indexJTEV>
- Pulungan, A. B., Sardi, J., Hastuti, Islami, S., & Hamdani. (2019). Pemasangan Solar Cell Untuk Kapal Nelayan. *IntecomS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(5), 55.
- Tri Wahyu Oktaviana Putri; et al. (2019). Pemanfaatan Energi Surya untuk Penerangan Jalan & Fasilitas. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Menerangi Negeri*, 1(2), 128–136.
- Tumbelaka, B. Y., Taufik, M., Nvita, D., & Wibawa, B. M. (2017). Membangun Kemandirian Masyarakat Dalam Memanfaatkan Energi Surya Sebagai Tenaga Listrik Untuk Lampu Penerangan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(6), 384–386.
- Yuliandoko, H., Suardinata, I. W., & Akhmad Afandi. (2020). Pemanfaatan Energi Matahari Sebagai Energi Alternatif Untuk Mewujudkan Masjid Mandiri Energi di Rogojampi. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 6(3), 216–224.