

## PEMANFAATAN ENERGI MATAHARI SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF UNTUK MEWUJUDKAN MASJID MANDIRI ENERGI DI ROGOJAMPI

Herman Yuliandoko<sup>1)</sup>, I Wayan Suardinata<sup>2)</sup>, dan Akhmad Afandi<sup>3)</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Km.13 Labanasem, Banyuwangi

<sup>3</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi, Km.13 Labanasem, Banyuwangi

Email: herman.yuliandoko@poliwangi.ac.id; wayan.suardinata@poliwangi.ac.id;

akhmad.afandi@poliwangi.ac.id

### Abstract

*Mosques, which in the past often only relied on donations from generous people in their operations, are now required to be financially independent in line with the increasing number of activities and demands for the benefits of mosques for the surrounding area. One of the independence socialized by MUI (Indonesian Ulema Council) is independence in the energy sector. It is hoped that the mosque can meet its own electrical energy needs and even benefit the environment. And the At-Taqwa Mosque, which is one of the large mosques in the Rogojampi area, is also starting to clean up to increase its independence, where the expenditure of electrical energy is very large every month in accordance with the increasing number of mosque activities. Therefore innovations and budget efficiency need to be done and one of them is the use of the abundant alternative energy around the mosque, namely solar thermal energy. And the use of solar energy through solar panels can save costs for mosques. In this study, 8 points of solar panels are used with certain positions in the mosque environment, with 8 points of panels, each with a capacity of 80 Watt, so the savings obtained are 320 Watt per day. The implementation of this research is divided into several stages, namely socialization, system development and training. With this research, we will get a product output in the form of the PLTS Masjid system as a form of energy independence of the mosque.*

**Keywords:** Solar, Mosque, Energy, Independent, Economical

### Abstrak

Masjid yang pada masa-masa lalu sering hanya mengandalkan pada donasi para dermawan dalam operasionalnya maka pada saat ini dituntut untuk dapat mandiri secara finansial seiring dengan makin banyaknya kegiatan serta tuntutan manfaat masjid bagi wilayah sekitar. Salah satu kemandirian yang disosialisasikan oleh MUI (Majelis Ulama Indonesia) adalah kemandirian bidang energi. Diharapkan masjid dapat memenuhi kebutuhan energi listriknya sendiri bahkan bermanfaat bagi lingkungan. Dan Masjid At-Taqwa yang merupakan salah satu masjid besar di wilayah Rogojampi yang juga mulai berbenah untuk meningkatkan kemandiriannya yang mana pengeluaran energi listrik sangat besar tiap bulannya sesuai dengan makin banyaknya kegiatan masjid. Oleh sebab itu inovasi-inovasi serta efisiensi anggaran perlu dilakukan dan salah satunya yakni pemanfaatan energi alternatif yang berlimpah disekitar masjid yakni energi panas matahari. Dan pemanfaatan energi surya melalui panel surya dapat menghemat biaya pengeluaran masjid. Pada penelitian ini digunakan 8 titik panel surya dengan posisi tertentu dilingkungan masjid, dengan 8 titik panel yang masing-masing dengan kapasitas 80 Watt maka penghematan yang diperoleh sebesar 320 Watt setiap harinya. Dalam pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap yakni sosialisasi, pembangunan sistem serta pelatihan. Dengan penelitian ini akan mendapatkan luaran produk berupa sistem PLTS Masjid sebagai bentuk kemandirian energi masjid.

**Kata Kunci:** Surya, Masjid, Energi, Mandiri, Hemat.

## PENDAHULUAN

Pemerintah telah mencanangkan gerakan nasional sejuta surya atap diluncurkan untuk memicu masyarakat dengan inisiatifnya sendiri untuk memasang listrik tenaga surya dalam rangka mendukung program pemerintah memenuhi target energi listrik tenaga surya sebesar 6,3 GW tahun 2025 dari kapasitas saat ini hanya 80 MW. Ini setara setiap tahun harus menambah kapasitas sekitar 800 MW.

Disisi lain adanya program ecoMasjid memiliki tujuan dasar mempersiapkan kemandirian umat dalam menghadapi ancaman kelangkaan air dan energi yang semakin hari dirasakan semakin nyata (Prabowo, 2017). Program ecoMasjid dilakukan dengan berorientasi pada aspek idarah (manajemen), imarah (kegiatan memakmurkan), dan riayah (pemeliharaan dan pengadaan fasilitas). Hal ini dilakukan baik secara lisan (dakwah bil lisan) melalui tuntunan agama dan aksi nyata (Dakwah bil hal), diantaranya membangun fasilitas-fasilitas :

- Air berupa pengelolaan PAM berbasis Masjid, Tadah Air Hujan, sumur resapan, penghemat air keran (Zainuddin & Darmawan, 2017).
- Energi: Biogas pengelola limbah cair dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Masjid sebagai pusat pengembangan peradaban Islam dalam menjalankan fungsinya sebagai tempat ibadah, tempat pendidikan dan tempat kemasyarakatan memerlukan pasokan listrik dan air yang kontinyu. Diantaranya untuk:

- Adzan sebagai seruan untuk memanggil sholat. Agar panggilan ini efektif, maka umumnya digunakan loud speaker.
- Penyediaan fasilitas air dan sanitasi sebagai sarana yang sangat menentukan bagi kesempurnaan iman seseorang dan kesahan sejumlah aktivitas ibadah yang mengharuskan pelakunya suci dari segala hadas dan najis. Fiqh menetapkan bahwa alat suci dari hadas dan najis yang paling utama dan terpenting adalah air, melalui wudhu atau mandi (ghusl). Penyediaan ini umumnya menggunakan pompa listrik.

Hal tersebut diatas menunjukkan pentingnya kesinambungan penyediaan tenaga listrik untuk dakwah masjid modern. Tenaga listrik yang saat ini dibangkitkan menggunakan bahan bakar fosil (minyak, gas dan batubara) yang terbatas jumlahnya karena sifatnya tidak terbarukan maka bahan bakar ini akan habis dalam beberapa dasawarsa kedepan. Selain jumlahnya terbatas, penggunaan bahan bakar fosil ini menghasilkan gas korbondiodksida yang mengakibatkan kerusakan lingkungan

(mafsadat) yang tentu harus kita hindari. Oleh karenanya bila kita tidak segera mencari alternatif energi, maka akan terjadi mafsadat lebih besar dengan terjadinya krisis energi dan kerusakan lingkungan lebih hebat yang akan dialami oleh keturunan kita nanti. Beberapa alternatif energi baru dan terbarukan (EBT) telah tersedia, salah satunya yang paling populer adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS ini tidak hanya tersedia secara melimpah, namun juga ramah lingkungan dan dapat menghemat biaya.

Masjid At Taqwa merupakan salah masjid yang terletak di Patoman, Rogojampi dimana Masjid ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat didukung lokasinya yang sangat strategis di jalan poros utama Banyuwangi - Jember. Dan kondisi ini menjadikan Masjid At-Taqwa mengalami perkembangan yang sangat pesat baik dari segi jumlah jama'ah ataupun dari segi kegiatan-kegiatan yang dilaksanakannya. Kegiatan memakmurkan masjid tidak hanya dalam kegiatan-kegiatan sholat, mengaji ataupun ibadah-ibadah rutin lainnya namun juga kegiatan-kegiatan pemberdayaan umat. Oleh sebab itu kegiatan di dalam Masjid At Taqwa demikian dinamis dan menggembirakan. Dan pada penelitian ini Masjid At Taqwa dijadikan obyek penelitian dikarenakan kondisi strategis dan permasalahan yang dihadapinya terkait pemenuhan kebutuhan energi listrik.

Kegiatan yang banyak serta beraagam memerlukan dukungan energi listrik untuk penerangan ataupun pengoperasian peralatan yang ada. Dalam kesehariannya Masjid At Taqwa harus mengeluarkan dana Rp 700.000,- s.d Rp. 1.000.000,- per bulannya untuk pengeluaran pembayaran listrik. Dengan pengeluaran listrik sebesar itu tentu menjadi masalah tersendiri karena masih banyak kegiatan lainnya yang memerlukan dana yang besar, disamping itu pemasukan dari infak masjid belum sebesar masjid-masjid lainnya.

Saat ini pemanfaatan energi alternatif untuk mensuplai listrik di masjid-masjid di Indonesia masih sangat sedikit. Hal ini dikarenakan pengetahuan teknologi energi alternatif yang murah dan mudah masih sangat terbatas di masyarakat kita. Demikian pula yang terjadi di Masjid At Taqwa Rogojampi, pemanfaatan energi alternatif masih belum ada terkendala pengetahuan pengurus masjid tentang teknologi tersebut. Sedangkan banyak sekali potensi energi yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia salah satunya yakni energi surya (energi matahari). Dengan letak geografis Indonesia yang terletak di katulistiwa maka panas matahari sangat berlimpah.

Melalui penelitian ini dilakukan inovasi-inovasi untuk dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh Masjid. Diharapkan dengan kegiatan ini akan dapat menjadi solusi bagi kendala-kendala yang ada di masyarakat khususnya Masjid At Taqwa..



Gambar 1. Masjid At-Taqwa Rogojampi

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian digunakan yakni metode penelitian eksperimen, dimana akan dilakukan pengujian-pengujian dan analisa dari penelitian yang dilakukan. Adapun tahapan-tahapan penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu :

- Analisa situasi  
Penelitian yang baik adalah penelitian yang dapat menjawab permasalahan di masyarakat. Oleh sebab itu dilakukan analisa situasi untuk mendapatkan data awal atau permasalahan yang dihadapi di lapangan.
- Desain sistem  
Pada tahapan ini dilakukan desain sistem yang akan diterapkan oleh peneliti dan didasarkan pada analisa situasi yang dilakukan.
- Pengujian dan Implementasi  
Tahapan selanjutnya yakni implementasi desain sistem yang dilakukan secara terukur dan sistematis sehingga diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan melalui inovasi yang dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Kondisi Denah Penerangan dan Masjid At Taqwa Rogojampi

Dari data di atas menunjukkan bahwa konsumsi listrik bagi penerangan di area parkir Masjid At Taqwa Rogojampi sangatlah tinggi. Dimana rata-rata lampu yang digunakan memiliki kapasitas watt sebesar 80 watt dengan lamanya operasi 7 sampai 8 jam.

Dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Aswati dkk, menunjukkan bahwa lampu LED memiliki nilai efisiensi yang paling baik sesuai tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1

Tingkat efisiensi lampu (Asmawati, Endah, Marlina, Idayani, & Junanik, 2016)

Jenis Lampu	Daya (Watt)	Tingkat Kecerahan (Lux)	IKE	Kesimpulan
Lampu TL	36	274	22,6	Cukup efisien
LHE	23	237	20,98	Cukup Efisien
LED	14	286	11,97	Effisien

dimana IKE adalah Intensitas Konsumsi Energi (Effendi & Miftahul, 2016)

$$IKE = \frac{KWH \text{ Total}}{Luas \text{ Bangunan}} \quad (1)$$

Penggunaan lampu LED di Masjid At Taqwa juga telah digunakan namun konsumsi energi masih tetap tinggi dikarenakan jumlah lampu yang banyak serta watt lampu juga tinggi yakni rata-rata 60 watt. Berdasarkan kajian penelitian di atas bahwa Lampu LED dengan watt sebesar 14 watt untuk satu lampu 204,375 watt per hari (Asmawati, Endah, Marlina, Idayani, & Junanik, 2016). Sehingga dengan penggunaan

lampu 60 watt sebanyak 8 lampu diperkirakan energi yang dibutuhkan yakni 7.007,14 watt per hari.

Saat ini tarif listrik terus meningkat dan Masjid At TAqwa termasuk dalam golongan tarif listrik R-3/TR dengan biaya Rp. 1.467,28/kWh (Boby, 2020) sehingga perkiraan biaya yang dikeluarkan untuk lampu penerangan area parkir sesuai tabel di bawah ini :

Tabel 2. Total Biaya Penggunaan Lampu

Jenis Lampu	Daya (watt)	Jumlah(buah)	Konsumsi energi listrik per hari (watt)	Biaya (Rp)		
				Hari	Bulan	Tahun
LED	60	8	7.007,14	10.281	308.430	3.701.160

Oleh sebab itu dalam penelitian dilakukan kajian serta penerapan penggunaan lampu dengan tenaga panel surya seuai gambar di bawah ini.



Gambar 3. Pemasangan Panel Surya

Estimasi return of investment pemasangan panel surya dibandingkan dengan penggunaan lampu biasa.

Tabel 3. ROI Pemasangan Panel Surya

Jenis	Biaya Pembelian Lampu (8 Lampu)	Biaya Pemasangan (Ongkos, Kabel, tiang, 8 lampu)	Biaya Listrik (per tahun)	Total Biaya Th 1 (Rp)	Total Biaya Th 2 (Rp)	Total Biaya Th 3 (Rp)	Total Biaya 3 th (Rp)
Lampu LED PLN	40.000	100.000	3.701.160	4.821.160	3.701.160	3.701.160	12.223.480
Lampu LED Panel Surya	550.000	250.000	0	6.400.000	0	0	6.400.000

Dari analisa di atas menunjukkan bahwa penggunaan panel surya bagi penerangan di area parkir Masjid At Taqwa akan menguntungkan. Meskipun investasi awal cukup besar namun di tahun kedua dan ketiga lebih baik.

## SIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di dapatkan bahwa penggunaan energi surya untuk penerangan di area Masjid sangat efektif guna mengurangi biaya pengeluaran operasional masjid. Dan keuntungan penggunaan energi surya akan didapatkan pada pengoperasian di tahun kedua penggunaan tenaga surya sebagai penerangan lampu. Disamping itu didapatkan bahwa kendala terbesar bagi pemanfaatan energi surya yakni pada biaya investasi awal instalasi tenaga surya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, M., Sugiyanto, & Niyartama, T. F. (2017). Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren “Nurul Iman” Sorogenen Timbulharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi. *Jurnal Bakti Saintek*, 1(1), 17-26.
- Asmawati, Endah, Marlina, Idayani, & Junanik. (2016). Analisis Ekonomi Penggunaan Energi Listrik untuk Penerangan. *Seminar Nasional FMIPA-UT 2016*. Jakarta.
- Boby. (2020, Juni 5). *lifepal.co.id*. Retrieved from <https://lifepal.co.id/media:https://lifepal.co.id/media/daftar-tarif-listrik-terbaru/>
- Effendi, A., & Miftahul. (2016). EVALUASI INTENSITAS KONSUMSI ENERGI LISTRIK MELALUI AUDIT AWAL ENERGI LISTRIK DI RSJ.PROF.HB.SAANIN PADANG. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Volume 5, No.2, 103-107.

- Febriani, S. D., Rachmanita, R. E., & Nari, M. I. (2019). INSTALASI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI GUNA TERBENTUKNYA PONDOK MANDIRI ENERGI DI PP. NURUSSALAM AMBULU JEMBER. Jember: Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember.
- Montreano, D., Waluyo, M. R., & Rizal, R. (2018). Pemberdayaan Masyarakat Pesantren tentang Sel Surya untuk Fasilitas Listrik di Desa Sekarwangi, Cibadak, Sukabumi Jawa Barat. *International Journal of Community Service Learning*, 2(4), 260-266.
- Prabowo, H. (2017, Oktober 12). <https://mui-lplhsda.org>. Retrieved April 18, 2020, from <https://mui-lplhsda.org/menjadikan-masjid-mandiri-energi-dengan-listrik-tenaga-surya/>
- Zainuddin, M., & Darmawan, M. (2017). PEMANFAATAN POMPA AIR TENAGA SURYA (PATS) UNTUK IRIGASI LAHAN SAWAH DI KELURAHAN TANGGIKIKI KOTA GORONTALO. *Majalah Aplikasi Ipteks NGAYAH*, 8(2), 151-158.