

## **Pemanfaatan Energi Surya untuk Penyediaan Air Bersih di Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong**

**Agus Ismail<sup>1</sup>, Irvan Hermala<sup>2</sup>, Nur Hendrasto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup> Institut Tazkia, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Indonesia

e-mail: [agus.ismail@mercubuana.ac.id](mailto:agus.ismail@mercubuana.ac.id)<sup>1</sup>, [irvan.hermala@mercubuana.ac.id](mailto:irvan.hermala@mercubuana.ac.id)<sup>2</sup>, [nurhendrasto@tazkia.ac.id](mailto:nurhendrasto@tazkia.ac.id)<sup>3</sup>

### **Abstract**

*Clean water is a basic need for all living things, one of which is humans. Humans need water to be able to carry out all their activities in life. Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong is a boarding school located in Kopang District, Central Lombok Regency, West Nusa Tenggara. The problem experienced in this cottage is that there is not enough access to clean water. This is due to the lack of electrical power in this Islamic boarding school to start the water pump machine. Thus, the activities carried out by both students and female students as well as boarding school administrators cannot run smoothly. The solution to this problem is the presence of additional electricity generated using renewable technology, solar panels. The purpose of this community service is to overcome the problem of the lack of electricity in the pesantren so that the water pump that is owned can run again and can provide clean water needs in the pesantren*

**Keywords:** *Clean Water, Solar Energy, Water Pump, Solar Panel*

### **Abstrak**

*Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi seluruh makhluk hidup, salah satunya adalah manusia. Manusia membutuhkan air untuk dapat melakukan segala aktivitasnya dalam menjalani hidup. Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong merupakan pondok pesantren yang terletak di Kecamatan Kopang, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Permasalahan yang dialami di pondok ini adalah tidak adanya akses yang cukup terhadap air bersih. Hal ini dikarenakan kurangnya daya listrik yang ada di pondok pesantren ini guna menghidupkan mesin pompa air. Dengan demikian, kegiatan yang dilakukan baik oleh santri dan santriwati serta pengurus pondok pesantren tidak dapat berjalan dengan lancar. Solusi dari permasalahan tersebut adalah adanya tenaga listrik tambahan yang dihasilkan menggunakan teknologi terbarukan yaitu panel surya. Tujuan dari pengabdian ini adalah mengatasi permasalahan kurangnya tenaga listrik di pesantren sehingga pompa air yang dimiliki dapat berjalan kembali dan dapat menyediakan kebutuhan air bersih di pesantren.*

**Kata kunci:** *Air Bersih, Energi Matahari, Pompa Air, Panel Surya*

## **1. PENDAHULUAN**

Air merupakan kebutuhan dasar bagi seluruh makhluk hidup, salah satunya adalah manusia. Manusia membutuhkan air untuk dapat melakukan segala aktivitasnya dalam menjalani hidup. Dari mulai kegiatan rumah tangga hingga kegiatan industri, air berperan penting dalam memastikan kegiatan tersebut dapat berjalan. Dengan tidak adanya air, kegiatan-kegiatan tersebut dapat terhambat atau bahkan tidak dapat terlaksana (Ambarwati, 2014).

Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong merupakan pondok pesantren yang terletak di Kecamatan Kopang, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Pondok

pesantren yang telah berdiri dari tahun 2013 ini memiliki 700 santri dan santriwati. Salah satu permasalahan yang dialami di pondok pesantren ini adalah tidak adanya akses yang cukup terhadap air bersih. Hal ini diakibatkan oleh kurangnya daya listrik yang dibutuhkan untuk menghidupkan pompa air yang biasa digunakan dalam memenuhi kebutuhan air bersih di pondok pesantren. Ketiadaan akses air bersih yang cukup di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong ini membuat para santri dan santriwati kesulitan dalam melakukan kegiatan aktifitas sehari hari seperti mencuci pakaian, peralatan makan hingga bersuci untuk dapat beribadah.

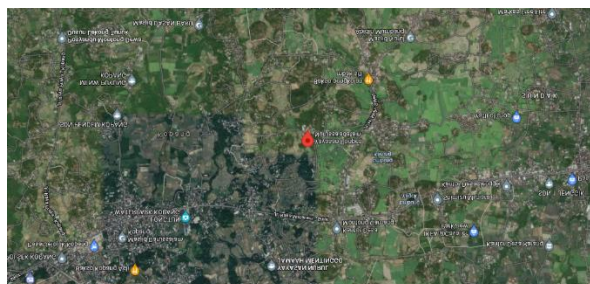
Banyak cara yang dapat dilakukan agar kebutuhan energi listrik di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW bisa terpenuhi, salah satunya adalah dengan memanfaatkan energi matahari (Hartono & Purwanto, 2015). Di Indonesia sendiri, energi matahari sangat melimpah karena Indonesia memiliki iklim tropis (Dzulfikar & Broto, 2016). Kondisi ini membuat energi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan guna menghasilkan energi listrik yang dapat menjadi tenaga penggerak bagi pompa air tersebut dengan lebih efisien (Manan, 2009). Cara untuk dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik adalah dengan menggunakan panel surya. Panel surya merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek fotovoltaic (Purwoto, 2018). Fotovoltaic adalah potensial listrik yang ditimbulkan antara dua material yang sama ketika sambungan bersamanya disinari oleh radiasi foton (Budiyanto et al., 2021). Energi listrik yang didapatkan dari panel surya memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan energi listrik yang didapatkan dari proses lain. Beberapa kelebihannya yaitu bahan baku (Sinar matahari) didapatkan secara gratis dari alam dan bebas dari karbon dioksida (Rahayuningtyas, 2014). Karbon dioksida dapat menyebabkan efek rumah kaca yang mengakibatkan naiknya temperatur di bumi (Pujiastuti et al., 2010), dengan demikian penggunaan panel surya sebagai penghasil energi listrik berdampak baik terhadap lingkungan.

Berawal dari penjelasan-penjelasan di atas, dilakukanlah program Berbagi Listrik yang bertujuan untuk mengadakan perangkat listrik bertenaga matahari di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong, Mt.Gamang, Kopang, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. Perangkat sel surya akan terintegrasi dengan mesin pompa air dan menghasilkan listrik sebagai tenaga penggeraknya.

Dengan diadakannya program ini, diharapkan dapat membantu dan memudahkan pihak Pondok Pesantren Nurussa'adain NW dalam melaksanakan kegiatannya..

## 2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan selama dua bulan yaitu dari bulan Desember tahun 2020 sampai bulan Januari tahun 2021 di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong, Kecamatan Kopang, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat yang ditunjukkan pada peta di Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong

Dalam kegiatan pengabdian ini, peralatan yang digunakan adalah pembangkit listrik tenaga surya dengan kapasitas 4.320 Wp yang berfungsi untuk menjadi tenaga penggerak pompa air dan menjadi penambah daya listrik di pondok pesantren. Metode yang dilakukan dalam kegiatan pengabdian ini adalah dengan praktik langsung ke lapangan. Kegiatan yang pertama kali dilakukan adalah melakukan perumusan solusi di lapangan dengan membuat rancangan solusi terhadap masalah yang ada. Setelah perumusan solusi dilakukan, kegiatan selanjutnya adalah implementasi yaitu menerapkan solusi yang telah dirancang sebelumnya. Setelah dilakukan implementasi, kegiatan terakhir yang dilakukan adalah evaluasi dengan melihat apakah solusi yang ditawarkan telah menjawab masalah yang dialami atau tidak.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum dalam kegiatan pengabdian ini terdapat tujuan yang ingin dicapai, yaitu terpasangnya instalasi panel surya untuk dapat menghasilkan energi listrik bagi pesantren yang nantinya akan digunakan sebagai tenaga penggerak pompa air dan menjadi penambah daya listrik untuk kebutuhan pondok pesantren. Dengan tujuan-tujuan tersebut, diharapkan para santri dan santriwati serta penghuni Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong dapat terbantu kehidupan sehari-harinya dengan tersedianya air bersih serta penghematan listrik dengan adanya panel surya. Kegiatan pengabdian ini terbagi menjadi beberapa tahap yaitu tahap perumusan solusi, implementasi, serta tahap evaluasi.

#### Perumusan solusi

Pada tahap ini dilakukanlah perumusan solusi berdasarkan permasalahan yang dialami oleh Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong yaitu kurangnya daya listrik yang mengakibatkan tidak dapat digunakannya pompa air. Dari permasalahan tersebut, dirumuskanlah solusi berupa pemasangan panel surya sebagai penambah pasokan energi listrik di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong. Langkah selanjutnya adalah mengetahui jenis perangkat panel surya yang dibutuhkan. Dengan demikian dilakukanlah perhitungan kapasitas panel surya yang akan digunakan. Hal yang dilakukan pertama kali adalah menghitung beban listrik harian yang dikonsumsi oleh Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong dengan perhitungan seperti pada tabel 1 dan tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1 Perhitungan Energi Beban Listrik Untuk Kebutuhan Akademik

Jenis Beban Listrik	Jumlah	Waktu	Daya
Lampu	20	12	9
Komputer	1	2	345

Berdasarkan informasi yang didapat pada tabel 1, dapat dihitung total konsumsi energi listrik untuk kebutuhan akademik di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Beban Listrik} &= 20 \text{ Lampu kamar selama } 12 \text{ jam} + 1 \text{ komputer selama } 2 \text{ jam} \\ &= (20 \times 9 \text{W} \times 12 \text{h}) + (1 \times 345 \times 2 \text{h}) \\ &= 2.160 + 690 \\ &= 2.850 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata konsumsi listrik harian di Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong untuk kegiatan akademik sebesar 2.850 watt.

Tabel 2 Perhitungan Energi Beban Listrik Untuk Kebutuhan Non Akademik

Jenis Beban Listrik	Jumlah	Waktu	Daya
Pompa Air	1	5	450
Kipas Angin	6	5	40

Berdasarkan informasi yang didapat pada tabel 2, dapat dihitung total konsumsi energi listrik untuk kebutuhan non akademik di Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong yaitu :

$$\begin{aligned} &= 1 \text{ Pompa air selama 5 jam} + 6 \text{ kipas angin selama 5 jam} \\ &= (1 \times 450 \text{W} \times 5 \text{h}) + (6 \times 40 \text{W} \times 5 \text{h}) \\ &= 2.250 + 1.200 \\ &= 3.450 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata konsumsi listrik harian di Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong untuk kegiatan akademik sebesar 3.450 watt. Apabila jumlah rata-rata konsumsi listrik pada kedua jenis kegiatan tersebut dijumlahkan, dapat diketahui bahwa total rata-rata konsumsi listrik harian di Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong adalah sebanyak 6.800 Watt. Total rata-rata konsumsi listrik di atas ditambahkan toleransi sebesar 25% untuk listrik yang digunakan untuk inverter, controller dan perangkat-perangkat lainnya. Maka dihitunglah penambahan daya konsumsi tersebut dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} W &= \text{Daya Pondok Pesantren} : (100\% - 25\%) \\ &= 6.300 \text{ Watt} : 75\% \\ &= 8.400 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa total rata-rata energi listrik harian yang dikonsumsi Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong adalah sebanyak 8.400 Watt atau setara dengan 8,4 kWh. Langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah baterai yang dibutuhkan untuk menampung daya yang dihasilkan dari panel surya. Penentuan kapasitas baterai ini mengikuti jenis baterai yang digunakan yaitu jenis baterai dengan kapasitas 12 V 100 Ah yang berjumlah sebanyak 14 unit. Nilai rata-rata energi listrik yang dikonsumsi oleh Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong perharinya yaitu 8.400 Wh atau 8,4 kWh. Dengan banyaknya daya yang dikonsumsi dan jenis baterai di atas, dapat diketahui bahwa banyaknya baterai yang dibutuhkan di pondok pesantren adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Baterai} &= \text{Daya Ponpes} : (12 \text{ V} \times 100 \text{ Ah}) \\ &= 8.400 : 1.200 \\ &= 7 \text{ Baterai} \end{aligned}$$

Namun baterai tidak digunakan sampai habis karena dapat membuat baterai tersebut cepat rusak, baterai hanya dapat digunakan setengah atau 50% dari total kapasitas baterai (Sianipar, 2014). Dengan demikian, baterai yang dibutuhkan dua kali lipat dari jumlah baterai yang sudah ditentukan agar mendapatkan hasil yang maksimal serta membuat baterai lebih tahan lama. Dengan demikian, jumlah baterai yang dibutuhkan adalah 14 buah. Dengan adanya penambahan jumlah baterai, perhitungan kapasitas baterai juga ikut berubah. Maka jumlah kapasitas baterai berubah menjadi 16.800 Watt dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Total Kapasitas Baterai} &= 12 \text{ V} \times 100 \text{ Ah} \times 7 \times 2 \\ &= 16.800 \text{ Watt}/16,8 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Setelah diketahui kapasitas baterai yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah menentukan kapasitas panel surya yang dibutuhkan. Penentuan ini menggunakan rumus intensitas cahaya matahari pada panel surya. Berikut perhitungan energi listrik yang dapat dihasilkan dari panel surya dengan ukuran 350 Wp.

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Panel} &= P \times \text{Intensitas Cahaya} \\ &= 350 \text{ Wp} \times 4 \text{ Jam} \\ &= 1.400\end{aligned}$$

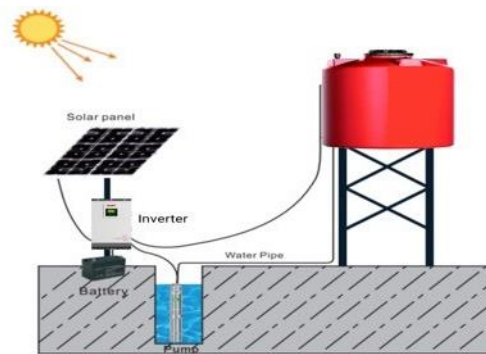
Jumlah panel surya ditentukan dengan melakukan perhitungan antara energi listrik yang dapat ditampung dengan 14 baterai dibagi dengan kapasitas panel, sehingga ditemukan hasil sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Panel} &= \text{Kapasitas Baterai} : \text{Kapasitas Panel} \\ &= 16.800 \text{ Watt} : 1.400 \text{ Watt} \\ &= 12 \text{ Panel Surya}\end{aligned}$$

Dari perhitungan-perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa solusi yang akan diberikan membutuhkan peralatan yaitu 12 panel surya dengan kapasitas 1.400 watt dan 14 baterai jenis 12 V 100 Ah dengan kapasitas maksimal 16.800 watt.

### Implementasi

Tahap ini merupakan proses eksekusi dari solusi yang telah dirumuskan pada tahap sebelumnya. Langkah awal yang dilakukan adalah penentuan letak penempatan instalasi panel surya. Panel surya diposisikan menghadap ke arah utara agar mendapatkan cahaya matahari secara maksimal. Kemiringan panel surya dibuat sebanyak 15 derajat dan ditempatkan di tempat terbuka yang tidak terhalang dari sinar matahari (Shalih & Suratno, 2019). Hasil desain instalasi panel surya dan instalasi air dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Desain PLTS dan Instalasi Air Bersih

Setelah terbentuknya desain panel surya dan instalasi air bersih, langkah selanjutnya adalah pemasangan instalasi. Pemasangan instalasi panel surya menggunakan rangka berbahan holo yang berfungsi untuk menopang panel surya dan dibuat ruangan kecil yang terbuat dari triplek untuk menaruh inverter dan baterai dari panel surya. Hasil dari proses pemasangan instalasi panel surya dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Instalasi Panel Surya

Tidak terdapat kendala selama berlangsungnya proses pemasangan instalasi panel surya. Setelah terpasangnya instalasi panel surya, tahap selanjutnya adalah peresmian yang dihadiri oleh Bapak Suryadi Jaya Purnama selaku anggota Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia beserta seluruh santri dan santriwati serta pengurus dari Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong.

#### Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap akhir dari program pengabdian yang dilakukan di Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong. Pada tahap ini, dilakukan validasi apakah solusi yang ditawarkan sudah dapat menjawab permasalahan yang selama ini dirasakan. Hasilnya dalam satu bulan setelah pemasangan instalasi panel surya, didapatkan bahwa panel surya tersebut membawa manfaat kepada Pondok Pesantren Nurussa'adatain NW, Gonjong. Air bersih yang sebelumnya tidak mencukupi kebutuhan pondok pesantren, kini sudah tercukupi dan juga biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran listrik di pondok pesantren dinilai lebih sedikit. Salah satu santri mengatakan "Kami merasa terhalangi saat akan belajar pada waktu malam hari karena saat malam hari pada saat kami menghafal, pada saat kami belajar sering mati lampu, dan juga karena sering terjadi turunnya tegangan, banyak alat-alat elektronik yang mudah rusak. Kami merasa

---

sangat terbantu dengan adanya Donasi Berbagi Listrik dan Air Bersih ini. (Dengan adanya PLTS dan Instalasi Air Bersih ini) Harapan kami ke depannya kami tidak lagi mengalami masalah kelistrikan dan juga perairan lagi.”

#### **4. KESIMPULAN**

Dengan telah terlaksananya program pengabdian ini, dapat disimpulkan bahwa adanya instalasi panel surya berdampak baik kepada keberlangsungan kegiatan di Pondok Pesantren Nurussa'adain NW, Gonjong. Air bersih kini mudah didapatkan karena pompa air dapat bekerja secara maksimal dan pengeluaran pondok pesantren untuk membayar biaya listrik menjadi lebih hemat. Dengan demikian, kegiatan sehari-hari para santri dan santriwati serta pengurus Pondok Pesantren Nurussa'adain dapat berjalan dengan baik.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih kepada Solawater yang telah membantu keberlangsungan program pengabdian ini dengan telah memberikan pendanaan program pengabdian mulai dari awal hingga berakhirnya program pengabdian ini sehingga pelaksanaan program pengabdian ini berjalan dengan lancar.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

##### **Jurnal:**

Ambarwati, R. D. (2014). Manfaat air bagi kehidupan manusia. *Artikel Lingkungan Hidup*, 4(2), 1–6.

Budiyanto, H., Tutuko, P., Boedi Setiawan, A., Jati, R. M. B., & Iqbal, M. (2021). Listrik Tenaga Surya untuk Pompa Submersible pada Greenhouse Hidrokanik di Kabupaten Malang. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 6(3), 336–346. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v6i3.5298>

Dzulfikar, D., & Broto, W. (2016). Optimalisasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga. *V, SNF2016-ERE-73-SNF2016-ERE-76*. <https://doi.org/10.21009/0305020614>

Hartono, B., & Purwanto. (2015). Perancangan pompa air tenaga surya guna memindahkan air bersih ke tangki penampung. *Jurnal Mesin Teknologi (SINTEK)*, 9(1), 28–33.

Manan, S. (2009). Energi Matahari, Sumber Energi Alternatif yang Effisien, Handal dan Ramah Lingkungan di Indonesia. *Energi Matahari Sumber Energi Alternatif Yang Effisien, Handal Dan Ramah Lingkungan Di Indonesia*, 31–35. <http://eprints.undip.ac.id/1722>

Pujiastuti, D., Melayeta, E., & Mustafa, B. (2010). Kenaikan Temperatur Di Bukit Kototabangtahun 2005 – 2009. 2(2), 56–67.

Purwoto, B. H. (2018). Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(01), 10–14. <https://doi.org/10.23917/emitor.v18i01.6251>

Rahayuningtyas, A. (2014). Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Skala Rumah Sederhana Di Daerah Pedesaan Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif Untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan Dan Energi Terbarukan. Prosiding ANaPP Sains, Teknologi, Dan Kesehatan, 223–230.

Shalih, Y., & Suratno, S. (2019). Pengaruh Arah Posisi Pemasangan Panel Surya Terhadap Output Daya Keluaran. Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi), 11(2), 12. <https://doi.org/10.46964/justti.v11i2.145>

Sianipar, R. (2014). Dasar Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. 11(2), 61–78.