



## ***Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers***

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"*

*17-18 Oktober 2023*

*Purwokerto*

---

**"Tema: 8 Pengabdian Kepada Masyarakat"**

### **MODUL PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ROOF TOP UNTUK WARGA BELAJAR PKBM AL FURQON BOBOTSARI PURBALINGGA**

**Agung Mubyarto<sup>1</sup>, Azis Wisnu Widhi Nugraha<sup>2</sup>, dan Daru Tri Nugraha<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>**Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia**

<sup>2</sup>**Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia**

<sup>3</sup>**Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia**

#### **ABSTRAK**

Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Al Furqon Bobotsari mempunyai peran yang penting untuk memfasilitasi Anak Tidak Sekolah dalam memperoleh pendidikan kesetaraan paket A, B dan C. Dari sisi warga belajar, kemauan untuk belajar masih tinggi namun peluang untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi terbatas oleh berbagai hal terutama masalah ekonomi. Oleh karena itu, perlu membekali warga belajar dengan pengetahuan yang bersifat keterampilan. Topik yang dipilih dalam Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah pembekalan keterampilan tentang instalasi PLTS Roof Top yang pada beberapa masa mendatang sangat membutuhkan tenaga terdidik di bidang ini. PLTS Roof Top menjadi salah satu andalan dalam alternatif pembangkit listrik yang mudah dipasang oleh masyarakat. Sesuai analisis kementerian ESDM terdapat lonjakan permintaan tenaga terdidik di bidang instalasi PLTS Surya Roof top sampai dengan 2025. Kebutuhan ini perlu diatasi dengan melakukan pelatihan kepada sebanyak mungkin calon tenaga kerja.

Pembekalan keterampilan ini dilakukan dengan merancang prototipe media pembelajaran PLTS dalam bentuk modular untuk mempermudah dalam pembelajaran. Harapan yang diinginkan dari kegiatan PKM ini adalah terdapat keterampilan tambahan untuk warga belajar PKBM dan secara tidak langsung ikut melakukan kampanye tentang pemanfaatan energi terbarukan khususnya PLTS.

PKM berbasis Riset yang sudah dilakukan secara fisik menghasilkan Media Pembelajaran berupa Modul PLTS Roof Top yang dirancang secara portable, dan pembekalan keterampilan tentang intalasinya kepada warga belajar PKBM Al Furqon.

Kata kunci: PKBM, PLTS, Modul Pembelajaran, Energi Terbarukan



## **Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers**

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"*  
17-18 Oktober 2023  
Purwokerto

---

### **ABSTRACT**

The Al Furqon Bobotsari Community Learning Activity Center has an important role in facilitating out-of-school children in obtaining equivalent education packages A, B and C. From the learning community's perspective, the desire to learn is still high but opportunities to continue to a higher level are limited by various things, especially economic problems. Therefore, it is necessary to equip students with knowledge and skills. The topic chosen for this Community Service is the provision of skills regarding Roof Top Solar Panel installation which in the future will really need educated personnel in this field. Roof Top Solar Panel is one of the mainstays of alternative electricity generation that is easy for the public to install. According to the analysis of the Ministry of Energy and Mineral Resources, there is a surge in demand for educated personnel in the field of rooftop solar PV installations until 2025. This need needs to be addressed by providing training to as many prospective workers as possible.

Providing these skills is carried out by designing a prototype of Roof Top Solar Panel learning media in modular form to make learning easier. The desired hope from this PKM activity is that there will be additional skills for residents to learn PKBM and indirectly participate in campaigns regarding the use of renewable energy, especially PLTS.

Keywords: PKBM, PLTS, learning module, renewable energy

### **PENDAHULUAN**

Sebagai upaya Pemerintah dalam mencapai target energi baru dan terbarukan (EBT) sebesar 23% pada tahun 2025, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM, 2021) telah menerbitkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap yang Terhubung Pada Jaringan Tenaga Listrik Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk Kepentingan Umum (IUPTLU). Peraturan Menteri ini merupakan penyempurnaan dari peraturan sebelumnya sebagai upaya memperbaiki tata kelola dan keekonomian PLTS Atap. Peraturan ini juga sebagai langkah untuk merespon dinamika yang ada dan memfasilitasi keinginan masyarakat untuk mendapatkan listrik dari sumber energi terbarukan, serta berkeinginan berkontribusi menurunkan emisi gas rumah kaca. Sesuai dengan poin pertama, terdapat *demand* (kebutuhan) terhadap tenaga terampil terkait dengan pemasangan PLTS Roof Top lebih dari 120 ribu orang. Hal ini mesti dilihat sebagai peluang kerja yang cukup besar.

Pada saat ini PKBM Al Furqon mempunyai warga belajar / siswa sebanyak 380 warga, dengan komposisi 278 peserta Paket C dan sisanya 112 untuk Paket A dan B. Penyelenggaraan proses belajar mengajar dilakukan secara blended learning dengan komposisi 3 kali daring dan 1 kali tatap muka secara luring. Jika dilakukan analisis, setiap tahun untuk setiap desa hampir terdapat 5 – 10 anak yang tidak melanjutkan sekolah formal dengan berbagai alasan. Masalah utama adalah ekonomi karena faktor biaya untuk sekolah dan transportasi ke Bobotsari atau Purbalingga. Dengan jumlah desa sebanyak 16 desa di Bobotsari, PKBM Al Furqon menampung hampir 100 siswa per tahunnya.



## **Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers**

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"*  
17-18 Oktober 2023  
Purwokerto

---

PKBM Al Furqon mempunyai warga belajar yang cukup banyak dengan tingkat ekonomi yang kurang, jumlah pengajar yang terbatas dan untuk mata pelajaran yang bersifat praktek, tidak terdapat alat peraga yang memudahkan pemahaman siswa. Pengadaan alat peraga pendidikan menjadi salah satu kendala karena biaya yang tidak murah. Jumlah warga belajar yang cukup besar mempunyai potensi untuk diberdayakan sebagai sumber untuk memenuhi *demand* (kebutuhan) tenaga terdidik pada bidang PLTS Roof Top. Dengan memberikan pengetahuan tentang instalasi listrik rumah, ditambah pengetahuan tentang instalasi PLTS Surya Roof Top, diharapkan dapat memberikan bekal kepada mereka dalam mencari pekerjaan.

Untuk mewujudkan rencana tersebut, diperlukan model pembelajaran yang lebih bersifat praktek dibandingkan dengan pembelajaran teoritis. Sebagai solusi, dibuat desain baru modul PLTS atap yang biasanya diletakkan diatap menjadi model modular (terpisah) agar mempermudah dalam memberikan pemahaman kepada warga belajar. Modul pembelajaran terbukti meningkatkan daya serap siswa dalam memahami suatu topik pembelajaran seperti pada David *et al* (2013) dan Deddy *et al* (2020)

## **METODE PELAKSANAAN**

### **Waktu dan Tempat**

Desain dan perancangan modul PLTS atap dilaksanakan di dua tempat yaitu di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dan di workshop CV. Mintech Purwokerto di Rejasari Purwokerto Barat dari bulan Maret – Agustus 2023. Untuk kegiatan pelatihan warga belajar di lakukan di PKBM Al Furqon Bobotsari Kabupaten Purbalingga dari bulan Agustus sampai Oktober 2023.

### **Desain dan Perancangan Modul PLTS Atap**

Tahapan desain dan perancangan dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu :

#### **1. Penyusunan Modul Panel Surya**

Modul ini dipasang pada rak besi yang menopangnya, dimana terdapat tuas penyangga yang dapat daitur ketinggiannya. Tujuan pengaturan ketinggian ini agar diperoleh sudut yang berbeda pada modul panel surya saat dihidupkan pada arah datangnya sinar matahari.

#### **2. Penyusunan Modul Utama**

Modul utama, seperti modul panel surya nantinya juga diletakkan pada rak yang dapat dipindah sehingga memudahkan dalam melaksanakan proses pembelajaran. Didalam modul utama terdapat beberapa piranti seperti inverter, mppt, mcb, watt meter, stop kontak, beban AC ( lampu dan stop kontak), display beban.

#### **3. Pembuatan rak dan Instalasi modul**

Tahap terakhir adalah pembuatan rak untuk menopang modul panel surya dan modul utama. Rak ini dibuat dari besi yang ringan namun kuat dengan tujuan untuk memudahkan dalam pemindahan modul dari satu lokasi ke lokasi lain.



## **Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers**

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"*

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

### **Pelatihan Modul PLTS**

#### **1. Pelatihan Teknis Umum**

Pelatihan ini diberikan kepada semua warga belajar PKBM Al Furqon dengan tujuan untuk memperkenalkan tentang teknologi PLTS atap. Pelatihan ini diikuti semua tingkat warga belajar.

#### **2. Pelatihan Bagi Yang Berminat**

Setelah pelatihan bagi semua warga belajar, akan diseleksi bagi warga belajar yang mempunyai ketertarikan dan minat untuk mengikuti tahapan yang lebih lanjut. Tidak semua warga belajar mempunyai minat yang sama dikarenakan dasar pengetahuan dan usia.

#### **3. Pelatihan Untuk Mahasiswa**

Selain melakukan pealtijan kepada warga belajar PKBM, juga dilakukan pelatihan kepada mahasiswa yang berminat tentang PLTS atap.

#### **4. Supervisi**

Mahasiswa yang sudah diberikan pelatihan, akan diajak untuk berkunjung dan melakukan supervisi kepada warga belajar. Selain untuk mengenalkan keilmuan PLTS, juga dapat melakukan pembimbingan kepada warga belajar

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Perancangan Modul PLTS Atap**

Spesifikasi hasil perancangan modul PLTS dapat dilihat pada Tabel 1. Hal yang membedakan dari modul PLTS yang lain adalah terdapat rak panel yang digunakan untuk meletakkan modul PV dan modul utama. Dengan membuat rak panel, maka kedua modul tersebut dapat dipindahkan dengan mudah, tujuannya adalah agar mudah diamati pada saat pembelajaran.

**Tabel 1.** Komponen Penyusun dan Spesifikasi Modul PLTS Atap

<b>No</b>	<b>Item Penyusun</b>	<b>Jenis</b>	<b>Spesifikasi</b>
1	Modul Panel Surya	Monocrystalline	-
2	Baterai	Life PO4	12 V 70 Ah
3	Inverter	Hybrid Inverter	Pure Sine wave 12 V 1000 W
4	Rak Panel	Full Custom	2 section
5	Komponen Lain	SPD, Busbar, MCB	MCB AC, MCB DC

### **Skema Kerja Modul PLTS Atap**

Skema kerja dari modul dapat dilihat pada Gambar 1. Selain piranti penyusun utama ( inverter, baterai,

MPPT) terdapat juga beban DC dan beban AC yang diwakili dengan lampu DC dan lampu AC. Untuk beban AC yang lain disediakan stop kontak untuk mencoba pembebanan pada saat piranti bekerja. Untuk mengetahui berapa daya yang digunakan, ditambahkan wattmeter sebagai pengukur daya baik wattmeter DC dan wattmeter AC.



**Gambar 1. Skema Kerja Modul PLTS Atap**

### **Pelatihan Warga Belajar**

Pelatihan yang dilakukan, diikuti secara antusias oleh warga belajar. Beberapa hal yang perlu menjadi perhatian adalah cara penyampaian materi kepada warga belajar mengingat terdapat perbedaan usia dan dasar pengetahuan dari warga belajar yang beragam. Dari semua warga belajar, tidak semua melanjutkan untuk mengikuti pelatihan yang lebih teknis. Pelatihan yang lebih mendetail dilengkapi dengan pengetahuan dasar tentang kelistrikan dan instalasi sederhana. Pelatihan ini cenderung dimintai oleh warga belajar yang sebelumnya sudah mempunyai dasar pengetahuan kelistrikan.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa warga belajar PKBM Al Furqon mampu menangkap materi pembelajaran dan melakukan instalasi dengan baik dari kondisi awal belum dirangkai. Sebagai batasan, lebih banyak praktiknya yang diberikan dibandingkan dengan pelatihan tentang teori kelistrikan.



## **Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers**

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"*  
17-18 Oktober 2023  
Purwokerto



Gambar 2. Suasana Pelatihan Warga Belajar

### **KESIMPULAN**

PKM Berbasis Riset yang dilaksanakan dapat memberi manfaat dari beberapa aspek. Dari sisi pemerintah ikut melakukan kampanye penggunaan energi terbarukan, sedang kan dari sisi warga belajar terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan yaitu tentang PLTS Atap. Hal yang perlu menjadi perhatian adalah metode dalam menyampaikan materi kepada warag belajar dikarenakan mereka mempunyai daasr pengetahuan yang minimum tentang PLTS secara teoritis. Oleh karena itu pelatihan akan lebih mudah diterima dengan mengutamakan kemampuan praktik.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Unsoed atas pembiayaan PKM Berbasis Riset yang sudah dilaksanakan, dan juga kepada CV. Mindtech Purwokerto atas kerjasama dalam melakukan desain dan perancangan Modul PLTS Atap.

### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **Jurnal**

ESDM. 2021. Peraturan Menteri ESDM no 26 tahun 2021. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Yang Terhubung Pada Jaringan Tenaga Listrik

Sekretariat Negara Republik Indonesia. UU No 20 tahun 2003. Sistem Pendidikan Nasional

Deddy R.R., K. Harwati, Z. Fatimah, M. Makrus. 2020. Pembuatan KIT Sederhana Rangkaian Listrik Dinamis Sebagai Produk Akhir Pada Mata Kuliah Praktikum IPA, JPFIS 1(2):33-38

David R.K., Aris A. 2013. Pengembangan Media Pembelajaran Praktikum Kelistrikan Body Otomotif Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mahasiswa D3 Teknik Mesin Unesa. JPTM 1(3): 40-49



***Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers***

*"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"*

*17-18 Oktober 2023*

*Purwokerto*

---