

SOSIALISASI PENGGUNAAN SISTEM PLTS MELALUI PEMBUATAN ALAT PERAGA INSTALASI SISTEM PENERANGAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN ENERGI TERBARUKAN DI SD SAB MAHIRA BENGKULU

Afriyastuti Herawati¹, Ika Novia Anggraini², M Khairul Amri Rosa³,
Reza Satria Rinaldi⁴, Yuli Rodiah⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas
Bengkulu Jl. WR Supratman Kandang Limun Bengkulu

¹afriyastuti_herawati@unib.ac.id, ²ika_unib@unib.ac.id, ³amri_unib@unib.ac.id,
⁴reza_s_r@unib.ac.id, ⁵yulirodiah@unib.ac.id

Abstrak

Sistem penyampaian materi ajar siswa-siswi SD selama ini hanya berfokus pada buku terutama mengenai energi listrik terbarukan.. Tidak adanya aplikasi nyata sebagai media pembelajaran berdampak kurang berkembangnya kreativitas dari guru dan siswa sekolah terhadap materi pembelajaran. Dengan adanya pengabdian kepada masyarakat tentang pembuatan alat peraga instalasi sistem penerangan menggunakan panel surya diharapkan mampu menumbuhkan kreativitas dan meningkatkan pemahaman konsep terhadap guru dan siswa-siswa khususnya di Sekolah Alam Bengkulu Mahira. Melalui kegiatan ini siswa dan guru diperkenalkan bagaimana merancang suatu instalasi sistem penerangan menggunakan panel surya. Sehingga teori-teori yang diajarkan di sekolah dapat diaplikasikan secara langsung dalam bentuk praktik. Hasil rancangan yang dibuat telah diserahkan kepada pihak sekolah sebagai modul pembelajaran energi terbarukan.

Kata Kunci : Alat Peraga, Energi Terbarukan, PLTS, Sosialisasi

1. PENDAHULUAN

Kehidupan sehari-hari dalam masyarakat saat ini sangat bergantung kepada listrik. Tanpa adanya listrik maka banyak sekali kegiatan masyarakat yang terhenti, baik itu di perumahan, perkantoran maupun pusat-pusat komersial dan industri. Kebutuhan akan listrik yang kontinyu sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Listrik yang dihasilkan oleh PLN (Perusahaan Listrik Negara) berasal dari pusat-pusat pembangkit yang sebagian besar merupakan pembangkit listrik konvensional. Pembangkit yang konvensional ini banyak yang menggunakan sumber energi fosil dari energi yang tidak terbarukan seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam yang kita kenal dengan istilah PLTU untuk pembangkit betenaga Uap, PLTD untuk pembangkit yang bertenaga Diesel), PLTG untuk pembangkit yang bertenaga Gas dan PLTGU untuk pembangkit yang bertenaga Gas dan Uap.

Untuk mengurangi pemakaian bahan bakar yang berasal dari energi yang tak terbarukan ini maka saat ini sudah dikembangkan pembangkit listrik menggunakan energi listrik terbarukan. Diantaranya yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS menggunakan energi cahaya matahari sebagai energi utama penghasil listrik. Apalagi di Indonesia secara umum cahaya matahari sangat berlimpah sepanjang tahun sehingga energi ini tidak akan habis.

Penggunaan PLTS sebagai sumber tenaga listrik sangat berkembang saat ini, karena energi cahaya matahari yang tidak pernah habis dan gratis sepanjang tahun. Hal ini dapat menjawab tantangan masyarakat yang menginginkan energi listrik yang kontinyu dan tidak pernah putus sepanjang tahun. Sampai dengan November 2022 lalu tercatat sudah 6.461 pelanggan listrik di Indonesia yang telah menggunakan PLTS sebagai sumber energi listrik alternatif yang dipasang di atap rumah (*rooftop*) (K,ESDM, 2023). Jumlah ini belum termasuk PLTS yang dibangun oleh Pemerintah.

Dalam rangka meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai PLTS baik dari segi manfaat maupun cara pemasangannya, maka pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah memasukkan materi mengenai sumber energi terbarukan ke dalam kurikulum pembelajaran di

sekolah-sekolah baik di tingkat SD, SMP maupun SMA agar masyarakat Indonesia sejak dini sudah memahami mengenai pentingnya menggunakan energi terbarukan.

SD Alam Mahira merupakan salah satu Sekolah Dasar yang berlokasi di Kota Bengkulu. Materi pelajaran mengenai energi terbarukan merupakan salah satu materi pelajaran yang ada pada kurikulum di SD Alam Mahira. Materi pelajaran mengenai energi terbarukan memang sudah diterapkan oleh Pemerintah sejak di tingkat SD untuk menjadi pengetahuan sejak dini bagi anak-anak mengenai energi terbarukan sehingga nantinya kelak ketika sudah besar, anak-anak ini dapat menyadari bahwa energi yang masih digunakan sekarang adalah energi tak terbarukan yang suatu saat akan habis jika digunakan terus sehingga harus mengembangkan dan menggunakan sumber energi terbarukan.

Namun di SD Alam Mahira Kota Bengkulu, untuk materi pelajaran mengenai energi terbarukan baru sebatas teori yang dipelajari melalui buku teks dan video di youtube. Sehingga anak-anak belum memahami secara nyata penggunaan energi terbarukan ini terutama mengenai tenaga surya.

Untuk itu diperlukan suatu simulasi yang nyata mengenai energi terbarukan ini terutama mengenai PLTS bagi siswa-siswi dan guru-guru SD Alam Mahira sehingga siswa-siswi dan guru-guru dapat memahami secara jelas bagaimana cara kerja PLTS, manfaat PLTS dan cara instalasi PLTS sebagai system penerangan yang diharapkan nantinya dapat diaplikasikan di sekolah maupun di rumah. Diharapkan dari pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini, siswa-siswi SD SAB Mahira Kota Bengkulu betul-betul memahami mengenai sistem pembangkit listrik tenaga surya dan pembebanannya menggunakan alat peraga pendidikan.

2. METODE PENGABDIAN

2.1. Bentuk Kegiatan

Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan atau sosialisasi mengenai pemanfaatan PLTS sebagai energi alternatif. Selanjutnya dilakukan tanya jawab dengan siswa-siswi dan guru-guru mengenai pemanfaatan PLTS. Kemudian dilakukan percobaan menggunakan alat peraga PLTS secara langsung dengan beban lampu pijar.

Komponen PLTS

Komponen dari PLTS, yaitu (K,ESDM, 2023):

a. Panel (modul) Surya (*Solar Panel*)

Fungsi dari panel surya ini adalah untuk meubah energi yang dihasilkan dari cahaya matahari menjadi energi listrik DC. Lalu listrik DC diubah menjadi AC dengan bantuan alat inverter yang kemudian dapat digunakan untuk mensuplai beban listrik AC.

b. Alat Pengatur (*Controller*)

Alat ini dipakai untuk mengontrol energi dari cahaya matahari yang tersimpan ke baterai juga dari baterai ke beban.

c. Aki atau Baterai

Baterai berfungsi sebagai alat penyimpan energi DC dari matahari. Sehingga dengan adanya baterai ini energi dari cahaya matahari dapat tersimpan dapat digunakan ketika cahaya matahari sedang tidak optimal (cuaca mendung atau malam hari).

d. Inverter

Inverter digunakan sebagai alat pengubah energi listrik DC dari baterai menjadi energi listrik AC. Hal ini dilakukan karena beban-beban rumah tangga pada umumnya adalah beban AC karena listrik yang disuplai dari PLN adalah AC, sehingga dibutuhkan alat pengubah listrik DC menjadi AC yaitu inverter ini.

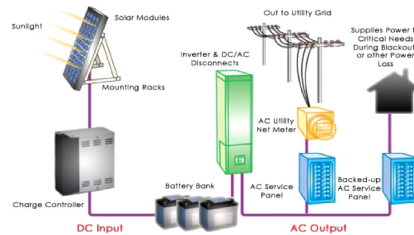
Jenis-jenis penerapan system PLTS

Secara garis besar, jenis sistem PLTS yang diterapkan terdiri atas 2 (dua) sistem, yaitu:

1. PLTS Sistem Terintegrasi (Sentralisasi)

PLTS sistem terintegrasi terdiri atas panel surya, BCR, alat pendistribusi listrik dan alat

pengukur banyaknya listrik yang akan dijual atau dibeli atau KWh Meter (M. Djaufani,dkk., 2015). Skema instalasi PLTS dengan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1.

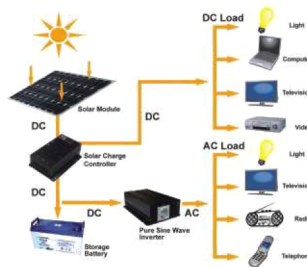


Gambar 1. PLTS Sistem Terintegrasi

Gambar 1 menunjukkan bahwa listrik yang dihasilkan oleh *array* dikonversi menjadi listrik AC melalui BCR, lalu dialirkan ke beban listrik. Beban listrik dapat berupa listrik yang diperlukan pada perumahan ataupun perkantoran. Hal ini tergantung dari besarnya kapasitas panel surya yang dihasilkan. Keuntungan dari sistem ini, yaitu tidak diperlukan lagi baterai, sehingga biaya untuk pembelian aki dapat dieliminir. Selain itu, bagi rumah atau kantor yang memasang panel surya, mereka akan memperoleh (A. Kadir, 2005).

2. PLTS Sistem Independensi (Desentralisasi)

PLTS sistem independensi merupakan jenis PLTS yang paling banyak digunakan, karena pembangunan PLTS masih bersifat individu (skala rumahan). Skema instalasi PLTS dengan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2 (Supranto, 2015).



Gambar 2. PLTS Sistem Independensi (Supranto, 2015)

Gambar 2 menunjukkan bahwa dalam aplikasinya, PLTS jenis ini dapat dibagi 2 (dua) jenis, yaitu (a) yang dihubungkan dengan beban listrik DC dan (b) yang dihubungkan dengan beban listrik AC. Sistem yang dihubungkan ke beban listrik DC, yaitu pembangkit listrik untuk peralatan komunikasi, seperti peralatan komunikasi yang dipasang di daerah pegunungan. Sistem yang dihubungkan ke beban listrik AC (Supranto, 2015).

2.2. Peserta Kegiatan

Peserta kegiatan ini adalah siswa-siswi dan guru SD SAB Mahira Kota Bengkulu berjumlah kurang lebih 20 orang.

2.3. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan dengan metode:

1. Perencanaan

Kegiatan perencanaan meliputi:

- Koordinasi dengan pihak terkait, yaitu LPPM Universitas Bengkulu dan pihak sekolah.
- Penyusunan program pengabdian dimulai dari pembuatan proposal pengabdian sampai penyusunan jadwal pelaksanaan kegiatan

2. Pelaksanaan

- Merancang alat peraga instalasi penerangan
- Pembelian komponen-komponen peralatan yang diperlukan

- c. Pembuatan alat peraga instalasi penerangan menggunakan panel surya dengan melibatkan beberapa orang mahasiswa
- d. Pemberian materi tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya kepada siswa-siswa Sekolah Alam Bengkulu Mahira yang didampingi oleh guru sekolah
- e. Pengenalan peralatan dan komponen kepada siswa dan guru SAB Mahira
- f. Mendemonstrasikan alat peraga instalasi penerangan yang telah dibuat
- g. Melaksanakan tanya jawab diskusi dan tanya jawab mengenai materi pembelajaran kinerja PLTS
- h. Penyerahan alat peraga kepada pihak sekolah supaya dapat digunakan sebagai media pembelajaran

3. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan cara meninjau penggunaan alat peraga yang diberikan kepada pihak sekolah. Proses evaluasi ini dilaksanakan untuk mengetahui apakah alat peraga yang telah dibuat dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa-siswa dan guru terhadap materi pembelajaran.

4. Pelaporan

Tahapan akhir dari kegiatan pengabdian ini adalah pelaporan. Hasil kegiatan akan dilaporkan kepada pihak LPPM sebagai pengelola kegiatan pengabdian Universitas Bengkulu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perancangan Alat Peraga

Tahap awal yang dilakukan dalam pembuatan alat peraga instalasi penerangan dengan menggunakan panel surya adalah pembuatan miniatur rumah sederhana. Perancangan dan pembuatan miniatur rumah sederhana ini dibuat menggunakan bahan tripleks yang merepresentasikan bentuk rumah sederhana dengan 5 ruang. Pembuatan miniatur rumah sederhana ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Dilanjutkan dengan pembelian peralatan dan komponen yang diperlukan untuk membuat alat peraga.



Gambar 3. Pembuatan Miniatur Rumah Sederhana

Pada tahapan pembuatan alat peraga ini, dilibatkan juga beberapa orang mahasiswa. Kemudian dilanjutkan dengan pemasangan instalasi listrik pada miniatur rumah sederhana tersebut (Gambar 4).



Gambar 4. Pemasangan Instalasi Penerangan pada Miniatur Rumah Sederhana

Setelah peralatan dan komponen seperti panel surya, *controller*, baterai, inverter dan beban lampu terpasang, langkah selanjutnya adalah mensimulasikan semua komponen peralatan.

3.2. Pelaksanaan Kegiatan di Sekolah.

Setelah alat peraga pembelajaran selesai dirancang dan dibuat kemudian dilakukan simulasi sekaligus sosialisasi yang dilaksanakan di Sekolah Alam Bengkulu Mahira. Dalam kegiatan ini tim pengabdian yang terdiri dari dosen dan mahasiswa terlibat secara langsung dengan pihak sekolah yang terdiri dari guru dan siswa (Gambar 5).



Gambar 5. Pelaksanaan Kegiatan pengabdian di Sekolah

Kegiatan pengabdian di sekolah diawali dengan penjelasan materi tentang energi terbarukan khususnya pembangkit listrik tenaga surya, kemudian dilanjutkan dengan pengenalan komponen-komponen dari alat peraga. Pada kegiatan ini juga didemonstrasikan alat peraga instalasi penerangan dengan menggunakan panel surya di hadapan guru dan siswa. Tim pengabdian menjelaskan kinerja dari instalasi penerangan modul panel surya tersebut. Siswa-siswa tertarik dengan penjelasan-penjelasan dan demonstrasi alat peraga tersebut sehingga memancing banyak pertanyaan dari siswa-siswa.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga melaksanakan penyerahan alat peraga instalasi penerangan dengan menggunakan panel surya kepada pihak sekolah. Penyerahan alat peraga ini dimaksudkan untuk membantu guru dan siswa dalam pemahaman konsep materi pembelajaran mengenai pembangkit listrik tenaga surya. Alat peraga ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Tim pengabdian juga tetap melakukan pendampingan kepada pihak sekolah terkait dengan alat peraga yang telah diserahkan. Tim pengabdian memberi peluang dan kesempatan yang seluas-luasnya kepada guru dan siswa untuk bertanya dan *sharing* terhadap pembelajaran dengan alat peraga tersebut.



Gambar 6. Penyerahan Alat Peraga kepada Pihak Sekolah

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat pembinaan telah dilaksanakan berupa sosialisasi penggunaan sistem PLTS melalui pembuatan alat peraga instalasi penerangan dengan menggunakan panel surya sebagai media pembelajaran di Sekolah Alam Bengkulu Mahira. Tim pengabdian juga melanjutkan kegiatan dengan mensosialisasikan dan mendemonstrasikan alat peraga yang dibuat kepada guru dan siswa di sekolah tersebut. Tak hanya itu, alat peraga yang telah dibuat diserahkan kepada pihak sekolah sebagai media pembelajaran bagi siswa-siswa Sekolah Alam Bengkulu Mahira dengan harapan dapat meningkat pemahaman konsep belajar siswa khususnya mengenai pembangkit listrik tenaga surya.

Diharapkan kedepannya, alat peraga yang telah diserahkan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh pihak sekolah. Selanjutnya juga dapat dibuat alat-alat peraga lainnya dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah

5. SARAN

Alat peraga pendidikan dalam bidang energi terutama energi dari matahari atau panel surya (PLTS) sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan, sehingga dengan adanya alat peraga siswa-siswi SD dapat memahami tentang energi secara langsung melalui alat peraga, maka disarankan kepada dinas/instansi terkait dapat menyediakan alat peraga untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran bagi siswa-siswi SD.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah telah terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan penulis di SD SAB mahira Kota Bengkulu. Puji syukur atas rahmat Allah SWT penulis haturkan sedalam-dalamnya. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis haturkan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan pengabdian ini yaitu dosen-dosen Prodi TE, dekan FT dan jajarannya, mahasiswa, guru-guru dan siswa-siswi SD SAB Mahira Kota Bengkulu dan semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alqap, ASF., Zuliantoni., Agustin Gunawan. (2018). Pengolahan limbah plastik berbasis mitra berkegiatan lingkungan. *Jurnal Pengabdian*. Universitas Tanjungpura.
- K. ESDM, "ebtke.esdm.go.id," Kementerian ESDM, 10 Januari 2023. [Online]. Available: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/01/10/3396/public.hearing.revisi.peraturan.menteri.tenta.ng.plts.atap>. [Accessed Februari 2023].
- A. Kadir. (2005). *Sumber daya, Inovasi, Tenaga Listrik, Potensi Ekonomi*. Jakarta: UI Press.
- Supranto. (2015). *Teknologi Tenaga Surya*. Yogyakarta: Global Pustaka Utama.
- M. Djaufani, N. Hariyanto dan S. Saodah. (2015). Perancangan dan Realisasi Kebutuhan Kapasitas Baterai untuk Beban Pompa Air 125 Watt Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Reka Elkomika*, vol. 3, no. 2, pp. 75-86.
- A. Rahayuningtyas, S. Kuala dan I. Apriyanto. (2014). Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Sederhana di Daerah Pedesaan Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan. in *Prosiding SNAaPP 2014 Sains, Teknologi dan Kesehatan*, Jakarta.