

SOSIALISASI PEMANFAATAN PEMBANGKIT LISTRI TENAGA SURYA (PLTS) SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK TERBARUKAN DI SMA NEGERI 8 KOTA BENGKULU

Ika Novia Anggraini¹, Afriyastuti Herawati², Reza Satria Rinaldi³
¹²³Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bengkulu
Jl. WR Supratman Kandang Limun Bengkulu
¹ika_unib@unib.ac.id, ²afriyastuti_herawati@unib.ac.id, ³reza_s_r@unib.ac.id

Abstrak

Kebutuhan akan energi selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Salah satu solusi yang dihadirkan untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut adalah dengan pemanfaatan energi terbarukan, salah satunya yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dalam rangka meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai PLTS baik dari segi manfaat maupun cara pemasangannya, maka pemerintah Indonesia dalam hal ini melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah memasukkan materi mengenai sumber energy 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 energy terbarukan. Salah satu kegiatan sosialisasi dilakukan di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu yang dilakukan pada tanggal 9 Maret 2022. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dengan cara memberikan sosialisasi berupa ceramah dan tanya jawab seputar pembangkit listrik tenaga surya baik secara teori maupun aplikasinya. Dari kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan atau menambah pengetahuan bagi siswa-siswi SMA Negeri 8 Kota Bengkulu.

Kata Kunci : Energi Terbarukan, PLTS, Sosialisasi

1. PENDAHULUAN

Salah satu pembangkit energi listrik terbarukan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Memang saat ini, selain Pembangkit Listrik Tenaga Angin, PLTS juga sedang dikembangkan oleh pemerintah. Di beberapa daerah yang belum teraliri listrik, pemerintah telah membangun PLTS untuk memenuhi kebutuhan listriknya. Namun masih belum optimal.

PLTS sendiri dapat juga dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengurangi beban kebutuhan listrik terhadap listrik PLN. Artinya dalam skala kecil, PLTS dapat dibuat sendiri oleh masyarakat di rumah masing-masing sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik PLN. Dengan cara seperti ini, maka masyarakat dapat mengurangi pembayaran listrik bulanan kepada PLN. Artinya masyarakat dalam memenuhi kebutuhan listriknya dapat memanfaatkan dua sumber listrik, yaitu dari PLN dan dari PLTS. Semakin besar kapasitas PLTS yang dipasang maka akan semakin kecil listrik PLN yang digunakan sehingga dapat mengurangi pembayaran listrik PLN tersebut setiap bulannya. Dalam hal ini, karena PLTS memanfaatkan energi cahaya matahari untuk diubah menjadi energi listrik sehingga PLTS tidak ada biaya operasional.

Di kota-kota besar masyarakat sudah banyak yang menggunakan PLTS sebagai sumber listrik selain menggunakan sumber listrik PLN. Untuk masyarakat di kota, karena keterbatasan lahan, maka panel surya untuk PLTS biasanya diletakkan di atas atap (*rooftop*). Sehingga panel surya ini selain digunakan sebagai pembangkit listrik juga dapat menambah keindahan rumah. Sedangkan untuk daerah pedesaan, jika masyarakat masih memiliki lahan di rumahnya maka panel surya bias diletakkan di lahan.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atau sel surya fotovoltaik adalah suatu alat yang dapat mengubah energi sinar matahari secara langsung menjadi energi listrik. Pada dasarnya sel tersebut merupakan suatu dioda semikonduktor yang bekerja menurut suatu proses khusus yang dinamakan proses tidak seimbang (*non-equilibrium process*) dan berlandaskan efek (*photovoltaic effect*).

Dalam penggunaannya, sel-sel surya itu dihubungkan satu sama lain, sejajar dan atau dalam seri, tergantung dari apa yang diperlukan untuk menghasilkan daya dengan kombinasi tegangan dan arus yang dikehendaki (Kadir,A, 2005). Energi surya merupakan sumber energi utama dalam kehidupan di dunia dan memegang peranan yang paling penting dari berbagai sumber energi lain yang dimanfaatkan oleh manusia. Matahari memancarkan energi yang sangat besar ke segala arah. Sinar surya yang sampai ke permukaan bumi dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah letak geografis, musim, iklim, keadaan atmosfer (berawan, berdebu, kandungan uap air). Daerah disekitar khatulistiwa menerima sinar surya rata-rata tahunan sekitar $600-700 \text{ W/m}^2$, selama 8 jam sehari. Ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki tempat yang strategis untuk menggunakan PLTS (Supranto,2005).

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.

Komponen PLTS

Secara umum, PLTS terdiri atas 4 (empat) komponen utama, yaitu:

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

Komponen ini berfungsi untuk mengubah (mengkonversikan) energi matahari (surya) menjadi energi listrik dalam bentuk arus listrik searah (*Direct Current/DC*). Dengan bantuan alat yang disebut inverter, maka arus DC yang dihasilkan oleh aki diubah menjadi arus listrik bolak balik (*Alternating Current/AC*) apabila diperlukan. Hal ini tergantung dari tujuan pembangunan instalasi PLTS itu sendiri, apakah untuk mensuplai beban listrik DC atau beban listrik AC. Bentuk moduler dari modul surya memberikan kemudahan pemenuhan kebutuhan listrik untuk berbagai skala kebutuhan. Kebutuhan kecil dapat dicukupi dengan satu unit sampai dengan beberapa unit panel, dan kebutuhan besar dapat dicatu oleh bahkan ribuan panel surya yang dirangkaimenjadisatu. Satu unitpanel surya umumnya terdiri dari 36 unit sel surya (*solar cell*) (Rahayuningtyas,A.,dkk, 2014).

b. Alat Pengatur (*Controller*)

Komponen ini sering juga disebut *Battery Charge Controller* (BCR) yang berfungsi untuk mengatur lalu lintas listrik dari panel surya ke aki dan beban. Alat elektronik ini juga memiliki banyak fungsi yang pada dasarnya ditujukan untuk melindungi aki.

Arus maksimum yang mengalir pada BCR dapat ditentukan dengan mengetahui besarnya daya beban maksimum yang akan disuplai. Arus maksimum yang mengalir pada BCR ini dianggap sebagai kapasitas BCR itu sendiri.

c. Aki atau Baterai

Komponen ini berfungsi untuk menyimpan arus listrik yang dihasilkan oleh panel surya sebelum dimanfaatkan untuk mensuplai daya ke berbagai beban listrik AC. Beban listrik AC dapat berupa lampu penerangan ataupun peralatan elektronik dan peralatan lainnya yang membutuhkan energi listrik.

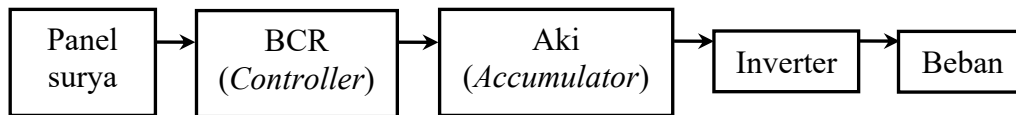
d. Inverter

Spesifikasi inverter harus sesuai dengan BCR yang digunakan. Tegangankeluaran (*output*) dari inverter yang tersambung ke beban adalah *220 Volt Alternating Current* (VAC). Nilai ini sesuai dengan tegangan pemakaian sejumlah peralatan listrik AC yang banyak dijual di pasaran nasional (Djaufani, M.B.,dkk, 2015).

Prinsip Kerja PLTS

Pada siang hari panel surya menerima cahaya matahari yang kemudian diubah menjadi listrik melalui proses fotovoltaiik. Listrik yang dihasilkan oleh panel surya dapat langsung disalurkan ke beban listrik DC ataupun disimpan dalam aki sebelum digunakan ke beban listrik AC setelah diubah terlebih dahulu oleh inverter, seperti berbagai lampu penerangan, TV, radio

dan sebagainya. Pada malam hari, pada saat panel surya tidak menghasilkan listrik, beban sepenuhnya dicatu oleh aki. Demikian pula apabila hari mendung, dimana panel surya menghasilkan listrik lebih rendah dibandingkan pada saat sinar matahari cerah (terik). Panel surya dengan kapasitas tertentu dapat menghasilkan jumlah listrik yang berbeda-beda apabila ditempatkan pada daerah yang berlainan. Secara skematis, diagram blok instalasi PLTS dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 1. Diagram Blok Instalasi Sistem PLTS

Gambar 1 menunjukkan bahwa instalasi sistem PLTS terdiri atas panel surya, BCR (*controller*), aki, inverter dan beban yang akan disuplai daya listrik yang terdiri atas berbagai peralatan listrik.

Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya

PLTS hasil rancangan ini merupakan konsep aplikasi dari *Solar Home System* (SHS). SHS dirancang untuk memenuhi kebutuhan listrik minimum untuk rumah tangga, seperti lampu penerangan, televisi (TV) dan radio.

Aplikasi PLTS dalam bentuk SHS hanya mampu menghasilkan daya yang relatif kecil. Oleh karena itu, aplikasi SHS hanya untuk mensuplai daya listrik untuk berbagai peralatan listrik dengan kapasitas daya yang relatif kecil juga, seperti lampu penerangan, TV dan radio. Secara umum, instalasi SHS sama dengan aplikasi PLTS untuk keperluan lainnya dan relatif sederhana, karena membutuhkan komponen-komponen dengan spesifikasi daya, tegangan dan arus listrik yang tidak terlalu besar.

Panel Surya

Panel (modul) surya (*solar panel/module*) adalah panel atau modul yang terdiri atas sejumlah sel surya (*photovoltaic cell*). Bentuk fisik panel surya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Panel (Modul) Surya [5]

Gambar 2 menunjukkan bahwa panel surya terdiri atas sejumlah sel surya (*photovoltaic cell*) yang terbuat dari bahan semi-konduktor berupa silikon (*silicon*) dalam bentuk kristal. Dalam aplikasinya, sel surya inilah yang akan menyerap energi matahari dalam bentuk energi foton. Semakin banyak jumlah sel surya yang terdapat dalam suatu panel surya, maka semakin besar kemampuan panel surya tersebut untuk menyerap energi matahari.

2.2. Peserta Kegiatan

Peserta kegiatan ini adalah siswa-siswi dan guru SMA Negeri 8 Kota Bengkulu berjumlah 20 orang.

2.3. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan metode :

1. Presentasi dengan slide power point menggunakan LCD
2. Tanya jawab

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah dilaksanakan dengan baik dan lancar. Adapun kegiatan ini dilaksanakan pada :

Hari/tanggal : Rabu/ 9 Maret 2022

Tempat : SMA Negeri 8 Kota Bengkulu

Peserta Kegiatan Pengabdian Sosialisasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu berjumlah ± 20 orang. Dengan adanya kegiatan sosialisasi ini diharapkan siswa-siswi dapat mengenal dan mengetahui manfaat PLTS sebagai sumber energi listrik alternatif selain energi listrik dari PLN sehingga nantinya dapat mengurangi biaya operasional pemakaian listrik PLN setiap bulannya.

Dalam kegiatan ini dilakukan presentasi dan Tanya jawab dengan peserta yang begitu antusias untuk menggali informasi mengenai PLTS ini. Kegiatan ini dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 3. Kegiatan presentasi materi pengabdian



Gambar 4. Kegiatan Tanya jawab dari peserta pengabdian



Gambar 5. Peserta pengabdian

4. KESIMPULAN

Dari Kegiatan Pengabdian Sosialisasi Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Sumber Energi Listrik Terbarukan di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu dapat disimpulkan bahwa :

- a. Siswa-siswi di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu masih banyak yang belum mengenal PLTS
- b. Siswa-siswi di SMA Negeri 8 Kota Bengkulu masih belum memahami manfaat dari PLTS

5. SARAN

Pemerintah Daerah dan PLN hendaknya memfasilitasi masyarakat dengan PLTS agar terpenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat sehingga dapat mengurangi beban pemakaian listrik PLN

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan penulis di SMAN 8 Kota Bengkulu telah selesai dan dapat berjalan dengan lancar. Ucapan syukur kepada Allah SWT penulis panjatkan atas limpahan rahmatNya. Selanjutnya penulis haturkan juga rasa terima kasih kepada dosen-dosen dan mahasiswa Prodi Teknik Elektro khususnya yang ikut membantu dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Tak lupa pula penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak sekolah SMAN 8, terutama pada pimpinan sekolah, guru-guru dan adik-adik siswa SMAN 8 yang telah berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Kadir. (2005). *Sumberdaya, Inovasi, tenaga listrik, potensi ekonomi*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Supranto. (2015). *Teknologi Tenaga Surya*. Yogyakarta: Global Pustaka utama. *Azet Solar Energy*. 2010. *Informasi Umum Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. Jakarta: Azet Surya Lestari.
- Rahayuningtyas, A., Kuala, S.I., & Apriyanto, I.F. (2014). *Studi Perencanaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Sederhana di Daerah Pedesaan sebagai Pembangkit Listrik Alternatif untuk Mendukung Program Ramah Lingkungan*. Prosiding SNAaPP 2014 Sains, Teknologi dan Kesehatan. ISSN: 2089-3582. EISSN 2303-2480. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna.
- Djaufani, M.B., Hariyanto, N., & Saodah, S. (2015). Perancangan dan Realisasi Kebutuhan Kapasitas Baterai untuk Beban Pompa Air 125 Watt Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. *Jurnal Reka Elkomika*. Vol. 3 (2). ISSN: 2337-439X. Juli 2015: 75-86.