

## PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA UNTUK MENGATASI KRISIS ENERGI KETIKA MUSIM KEMARAU

### SOLAR POWER PLANTS TO DEAL WITH ENERGY CRISIS DURING THE DRY SEASON

<sup>1)</sup>Asral, <sup>2)</sup>Warman Fatra, <sup>3)</sup>Indra Yasri, <sup>4)</sup>Feri Candra

<sup>1,2)</sup> Program Studi Teknik Mesin, <sup>3,4)</sup> Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam Pekanbaru 28293  
email: asral@lecturer.unri.ac.id

#### ABSTRAK

*Desa Batu Sanggan terletak jauh ke arah hulu sungai Sebayang Kecamatan Kampar Kiri Hulu provinsi Riau dan hanya bisa ditempuh dengan perahu. Kondisi ini menyebabkan desa tersebut sulit dijangkau untuk pengembangan jaringan oleh Perusahaan Listrik Negara. Namun di desa tersebut banyak tersedia energi panas matahari. Teknologi pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik layak untuk diaplikasikan guna mengatasi permasalahan. Sejak 15 tahun lalu dikembangkan pembangkit listrik tenaga matahari sekarang dalam keadaan rusak. Kerusakan disebabkan kurang memahami perawatan dan tata cara operasional pembangkit listrik. Tujuan utama kegiatan pengabdian adalah untuk menerapkan teknologi pembangkit listrik tenaga surya dan perawatan dalam rangka mengatasi krisis energi di desa Batu Sanggan. Pemasangan, perawatan dan perbaikan pembangkit dilakukan dengan mengajarkan masyarakat agar bertanggung jawab untuk operasional selanjutnya. Pergantian komponen seperti baterai, charger, inverter dan perawatan pada solar sel dan jaringan kabel listrik telah dilakukan. Disamping itu juga diberikan pemahaman tentang prosedur perawatan dan pengoperasian pembangkit kepada masyarakat. Kegiatan ini telah berhasil memperbaiki dan memfungsikan kembali pembangkit listrik tenaga surya di tempat fasilitas umum, yaitu sekolah, posyandu dan tempat ibadah.*

**Kata kunci:** Pembangkit; Listrik; Energi; Surya

#### ABSTRACT

*Batu Sanggan village is located far upstream of the Sebayang river, Kampar Kiri Hulu District, Riau province and can only be reached by boat. This condition makes the town difficult to reach for network development by the State Electricity Company. But in the village there is a lot of solar thermal energy available. Technology for the utilization of solar energy into electrical energy is feasible to be applied to overcome the problem. Since 15 years ago developed solar power plants are now in a damaged condition damage caused by lack of understanding of maintenance and operational procedures for power plants. The main objective of the community service activity is to apply solar power generation and maintenance technology to overcome the energy crisis in Batu Sanggan village. Installation, maintenance, and repair of the plant are done by teaching the community to be responsible for further operations. Substitution of components such as batteries, chargers, inverters, and maintenance of solar cells and electrical cable networks have been carried out. Besides that, the community was also given an understanding of maintenance procedures and operation of the plant. This activity has succeeded in repairing and re-functioning of solar power plants in places of public facilities, namely schools, posyandu and places of worship.*

**Keywords:** Generating; Electricity; Energy; Solar

**Submitted : 14 Maret 2019    Revision : 14 Agustus 2019    Accepted : 21 Agustus 2019**

## PENDAHULUAN

Daerah terpencil adalah rawan mengalami krisis energi karena sulit dalam pengembangan pembangkit. Biasanya terdapat berbagai potensi sumber energi terbarukan seperti air dan panas matahari. Potensi tersebut bisa dijumpai di Desa Batu Sanggan Kecamatan Kampar Kiri Hulu Kabupaten Kampar. Terdapat beberapa teknologi yang bisa diterapkan untuk mengatasi masalah krisis tersebut yang telah berhasil di teliti. Untuk potensi air misalnya kincir air tipe undershot bisa diterapkan, Asral dkk (2017), Risno Andriano dan Asral (2018). Sementara itu sumber energi surya dapat dikonversi menjadi energi listrik dengan berbagai tujuan terapan juga telah dikaji seperti suplai daya lampu lalu lintas, Simbolon (2018) dan suplai daya sistem sirkulasi air tanaman hidroponik, Neylan (2018) yang menunjukkan bahwa teknologi pembangkit listrik tenaga surya layak untuk diaplikasikan.

Sementara itu kajian mendalam yang berhubungan dengan pembangkit listrik tenaga surya dilakukan oleh Jordan, et all (2017). Mereka menemukan bahwa penurunan fungsi atau kerusakan komponen pada peralatan pembangkit menjadi suatu hal yang bisa diprediksi seperti kebanyakan produk teknologi lainnya. Tingkat kerusakan suatu *modul fotovoltaic* turun drastis dibanding dengan produk yang dipakai lainnya; Namun, masa pemakaian modul yang lama tidak memungkinkan untuk membuat suatu perbandingan langsung. Secara umum, persentase degradasi menurun secara signifikan sejak pertamakali dipasang.

Sebuah teknologi baru bidang sel *fotovoltaic* kemudian dikembangkan untuk melanjutkan penelitian panel photovoltaic berpendingin ke arah yang lebih inovatif yaitu Solar PV / TC (*Photovoltaic, thermal, dan Cooling*). Keuntungan mendasar yang dihasilkan dari konsep menggabungkan TEC dengan panel surya adalah dapat meningkatkan efisiensi sistem kelistrikan dan umur

panel surya. Modul pada daerah dengan iklim panas dan lembab menunjukkan degradasi yang jauh lebih tinggi daripada di daerah gurun pasir dan yang beriklim sedang, Kekhawatiran tertinggi sistem yang dipasang dalam 10 tahun terakhir tampaknya adalah terjadinya hot spot yang diikuti oleh perubahan warna sirkuit internal. Degradasi thin film didominasi oleh kerusakan kaca dan korosi pada absorber, seperti dilaporkan oleh Kumar dkk (2015).

Usaha untuk mencari bahan absorber panel surya yang lebih baik terus dilakukan karena bahan yang biasa dipakai masih dianggap memiliki efisiensi rendah. Jean Rodiere, dkk (2015) melakukan penelitian dengan menguji bahan semikonduktor heterostruktur berbasis InGaAsP multi quantum wells (QWs) memanfaatkan karakteristik optik sebagai suatu *Hot cell carrier absorber*. Dengan menganalisa *photoluminescence spectra, quasi Fermi level splitting* dan *temperature carrier* secara kuantitatif diukur sebagai fungsi daya teriksitasi. Selanjutnya semua nilai termodinamik diukur pada QWs dan penghalang emisi energi. Nilai tertinggi *Quasi Fermi Level splitting* ditemukan semua pada transisi, dan temperatur carrier tertinggi adalah pada QWs.

Berdasarkan penelitian terdahulu maka sangat dimungkinkan untuk melakukan suatu kegiatan pengembangan pembangkit listrik di daerah terpencil. Permasalahan yang dihadapi oleh Desa Batu Sanggan adalah tidak adanya pasokan listrik pada musim kemarau, sehingga masyarakat mengalami kesulitan dalam menjalankan aktifitasnya. Pengadaan pembangkit listrik tenaga surya dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan namun perlu juga pengetahuan dasar tentang operasional dan tata cara perawatan pembangkit agar terjaga keberlangsungannya.

## **METODE PELAKSANAAN**

Metode pengabdian yang digunakan adalah melakukan perawatan dan pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya skala kecil sekaligus memberikan pelatihan/ penyuluhan kepada penanggung jawab sarana tersebut guna keberlangsungannya. Kegiatan dilakukan terhadap sarana umum penting seperti masjid, sekolah dan posyandu. Pemilihantempat pemasangan dan penanggung jawab yang ditunjuk berdasarkan rekomendasi pemerintahan desa. Kegiatan diawali dengan melakukan kunjungan untuk mengetahui masalah di Desa Batu Sanggan, Gambar 1. Kemudian diakhiri dengan kegiatan perbaikan, pemasangan dan sekaligus penyuluhan. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini melibatkan mahasiswa yang Kuliah Kerja Nyata di daerah tersebut dan masyarakat. Masyarakat juga berpartisipasi dalam penyediaan sarana transportasi air ke lokasi.



Gambar 1. Jalur ke lokasi dan keadaan sarana listrik di Desa Batu Sanggan

### **1. Penyuluhan / pengarahan**

Metode penyuluhan dilakukan dengan maksud untuk memberikan pengetahuan dan tata cara perawatan PLTS mini. Kegiatan dilakukan pada tempat tertentu untuk sarana umum. Karena jarak lokasi yang sangat jauh dan sulitnya komunikasi dan transportasi maka mengumpulkan warga dalam jumlah yang banyak terkendala oleh kegiatan sehari-hari warga. Maka dari itu penyuluhan dilakukan sekaligus pada saat pemasangan terhadap penanggung jawab

sarana. Melalui metode ini diharapkan masyarakat yang ditunjuk sebagai penanggung jawab sarana dapat memahami cara perawatan dan pemasangan hingga pengoperasian yang benar.

## **2. Perbaikan / perawatan dan pemasangan instalasi PLTS**

Pengembangan PLTS adalah tergolong praktis dan mudah dilaksanakan namun masyarakat pengguna tidak banyak yang tahu. Perbaikan/pemasangan adalah dimaksudkan untuk memperbaiki semua komponen yang tidak berfungsi hingga siap untuk digunakan. Untuk komponen pembangkit yang tidak bisa diperbaiki maka dilakukan pemasangan baru. Sebelum dilakukan perbaikan dan instalasi maka terlebih dahulu dilakukan pengukuran fungsinya. Kegiatan ini berlangsung hingga listrik bisa dihasilkan oleh pembangkit. Karena jumlah penduduk cukup banyak maka dipilih kegiatan untuk tempat tertentu seperti sarana umum.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil yang diperoleh dari kegiatan penerapan teknologi sell fotovoltaic pada masyarakat di Desa batu Sanggan adalah:

### **1. Peningkatan pengetahuan masyarakat tentang PLTS**

Sebelum dilakukan pemasangan peralatan dilakukan terlebih dahulu diadakan pertemuan dengan tokoh masyarakat untuk menentukan tempat atau sarana penting yang akan dipasang peralatan. Pada lokasi pemasangan penyuluhan dan penjelasan tentang PLTS terhadap warga penganggung jawab sarana dilakukan. Penyuluhan dan pengarahan juga diberikan secara langsung kepada pihak yang diberi tugas untuk mengoperasikan peralatan tersebut sehari-hari pada saat pemasangan. Termasuk didalamnya pengarahan tentang perawatan sederhana pada PLTs. Dari tahapan kegiatan ini diketahui bahwa masyarakat belum mengetahui bagaimana

merawat atau menjaga fasilitas pembangkit sehingga berumur panjang. Termasuk juga tentang tata cara pemakaian peralatan yang benar, sehingga mempengaruhi keberlangsungan tersedianya aliran listrik. Materi yang disampaikan adalah tentang prinsip dasar PLTS dan dilanjutkan dengan tata cara instalasi dan perawatan.

Pada kegiatan pertama telah berhasil dipasang beberapa unit di suatu tempat. Untuk mengetahui keberhasilan kegiatan ini dilakukan monitor di kemudian hari dan kelihatan peralatan masih tetap berfungsi dengan baik. Maka dari itu dilanjutkan pemasangan tahap kedua dengan memastikan bahwa semua peralatan terpasang bisa berjalan sesuai fungsinya.



Gambar 3. Pemasangan solar sell dan pengarahan pada penanggung jawab sarana.



Gambar 4. Penyuluhan pada saat pemasangan dan pengecekan

## 2. Berfungsinya Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Kebutuhan Masyarakat Desa batu Sanggan

Dengan telah dipasangnya pembangkit listrik telah menjadi solusi terbaik untuk membantu kelancaran kegiatan rutin masyarakat. Peralatan yang dipasang pada sarana umum seperti dimesjid dapat membantu masyarakat untuk beribadah dengan lancar. meningkatkan perbaikan kehidupan masyarakat. Di sekolah telah dapat membantu kelancaran proses pembelajaran. Sedangkan di posyandu dapat membantu meningkatkan pelayanan kesehatan ibu dan anak. Walaupun PLTS lebih efektif pada musim kemarau namun langkah yang diambil sangat cocok dengan kondisi daerah dimana kekurangan energy meningkat pada musim kemarau. Kemudian pengujian produksi energi listrik di Desa Batu Sanggan membuktikan bahwa masyarakat dapat dengan leluasa memanfaatkan energi matahari untuk pemenuhan kebutuhan mereka terhadap listrik, Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Pengukuran potensi listrik



Gambar 6. Hasil kegiatan berupa lampu penerangan

Kegiatan yang dilaksanakan bersama mahasiswa Kuliah Kerja Nyata dan masyarakat bisa memberikan dampak positif pada semua pihak, Gambar 8. Dipihak masyarakat dapat menambah ilmu pengetahuannya di bidang teknologi tepat guna untuk mengatasi krisis listrik. Juga memberi semangat tambahan kepada masyarakat bahwa kegiatan seperti ini dapat memberi harapan akan perbaikan taraf hidupnya. Berkaitan dengan itu, sebelumnya sudah mulai ada satu dua masyarakat yang meninggalkan kampung halamannya hijrah kedaerah lain untuk mencari kehidupan yang layak. Terselip harapan bagi masyarakat bahwa di desa mereka sendiri akan mencapai perbaikan dari segi ekonomi setelah kebutuhan energi terpenuhi.

## SIMPULAN

Dari kegiatan pengabdian dapat dibuat kesimpulan : 1) Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya menjadi lebih berhasil guna apabila dibarengi dengan tindakan pencegahan dari kerusakan, 2) Untuk menjaga kekontinuan suplai energy maka pengetahuan dasar tentang pembangkit sangat diperlukan, 3) Untuk daerah yang terisolasi dari penyuplai energy konvensional maka pengadaan pembangkit yang bersifat mandiri seperti pembangkit listrik tenaga surya sangat sesuai, 4) Investasi yang besar dapat menjadi penghalang pengembangan pembangkit pada area yang lebih luas.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Riau yang telah memberikan dukungan penuh secara finansial hingga selesai terlaksananya kegiatan pengabdian ini. Kegiatan ini didanai oleh DIPA LPPM Universitas Riau.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asral., Akbar, M., & Syafri. (2017). The Performance of Undershot Water Turbine Combined With Spiral Tube Pump On Empowerment of Energy Resources Local Contiguous Small River. *Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace-Science and Engineering*, 42 (1), 19-23
- Andriano, R., & Asral, (2018). Pengujian Prestasi Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro (PLTPH) Jenis Kincir Air Tipe Overshot Menggunakan Saluran Irigasi. *Jurnal Online Mahasiswa Fteknik*, 5 (2)
- Simbolon, A.R., (2018). Lampu Lalu Lintas Tenaga Surya Dengan Solar Tracking System Kota Pekanbaru. *Skripsi*, Sarjana S1 Universitas Riau.
- Neylan, N., (2018). Kaji Eksperimental Sistem Sirkulasi Air Tanaman Hidroponik Tenaga Surya. *Skripsi Sarjana S1 Universitas Riau*.
- Jordan, D. C., Silverman, T.J., Wohlgemuth, J.H., Kurtz, S.R., & VanSant, K.T., (2017). Photovoltaic failure and degradation modes. *Progress In Photovoltaic : Research And Applications Prog.25* (4), 318-326 . DOI: 10.1002/pip.2866
- Kumar, R.S., Priyadharshini, N. P., & Natarajan, E., (2015). Experimental and Numerical Analysis of Photovoltaic Solar Panel using Thermoelectric Cooling, *Indian Journal of Science and Technology*, 8 (36).
- Rodiere, J., Lombez, L., Corre, A.L., Durand, O., & Guillemoles, J.F., (2015). Experimental Evidence of Hot Carriers Solar Cell Operation In Multi-Quantum Wells Heterostructures. *Applied Physics Letters*, 106, 183901