

PEMANFAATAN TEKNOLOGI SOLAR CELL SEBAGAI SUMBER ENERGI LISTRIK ALTERNATIF DI PANTI ASUHAN AL- HASANAH

Randis ¹⁾; Mahfud ²⁾; Mohamad Isram ³⁾; Lilik Damayanti ⁴⁾; Asri Setiarini ⁵⁾

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Balikpapan, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Balikpapan, Jurusan Keuangan dan Perbankan, Politeknik Negeri
Balikpapan.

email: Randis@poltekba.ac.id; Sipil@poltekba.ac.id; kp@poltekba.ac.id

ABSTRACT

The need for electrical energy is a basic requirement besides the need for food and clothing, electrical energy is absolutely needed by the community to support all their daily activities. The purpose of carrying out community service activities is to provide an alternative source of electrical energy by utilizing solar cell panels which can be felt by the public in the form of DC voltage and AC voltage through an inverter device. The method applied in this service activity is to set a plan in the form of a system work diagram and then carry out the service activities in accordance with the work plan that was made previously. The results obtained are the availability of lighting facilities and electrical energy to start the pump so that it can meet the lighting needs and water needs of the orphanage.

Keywords: *Alternative energy, Solar cell panels, Al-hasanah orphanage*

ABSTRAK

Kebutuhan akan energi listrik merupakan kebutuhan yang pokok disamping kebutuhan sandang pangan, energi listrik mutlak dibutuhkan oleh masyarakat untuk menunjang segala aktifitas keseharian mereka. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini untuk memberikan sebuah sumber energi listrik alternative dengan memanfaatkan panel *solar cell* yang dapat dinikmati oleh masyarakat mitra baik dalam bentuk keluaran tegangan DC maupun tegangan AC melalui perangkat inverter. Metode yang diterapkan pada kegiatan pengabdian ini yaitu menetapkan rencana baik berupa diagram kerja system atau alat selanjutnya melaksanakan kegiatan pengabdian sesuai dengan rencana kerja yang telah dibuat sebelumnya. Hasil yang diperoleh yaitu tersedianya fasilitas penerangan dan energi listrik untuk menghidupkan pompa sehingga dapat memenuhi kebutuhan penerangan dan kebutuhan air dipanti asuhan tersebut.

Kata kunci: Energi alternative, Panel solar cell, Panti asuhan al-hasanah

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi listrik di dunia termasuk di Indonesia semakin meningkat sementara persediaan minyak dan gas bumi sebagai sumber bahan bakar utama untuk menghasilkan energi listrik semakin menipis (Hasan, 2012)(Syukri and Kunci 2010)

Sumber energi listrik dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan sangat potensial di kembangkan dan diterapkan untuk menjadi solusi permasalahan tersebut diatas, mengingat Indonesia memiliki banyak potensi energi terbarukan diantaranya energi panas bumi, air, biomassa angin dan juga tenaga surya (Rahardjo and Fitriana 2005)

Pemanfaatan tenaga surya sebagai sumber energi listrik alternative sangat cocok diterapkan di Indonesia mengingat Indonesia terletak pada garis katulistiwa dengan intensitas radiasi matahari yang sangat besar sekitar 4.8 kWh/m perhari di seluruh wilayah Indonesia (Rahardjo and Fitriana 2005) dan (Ramadhan et al. 2016), selain itu, sel surya dinyatakan sebagai suatu sistem yang sangat ramah lingkungan dibandingkan dengan sumber energi listrik lainnya (Ngurah et al. 2012).

Masyarakat pedesaan saat ini tidak sepenuhnya dapat menikmati listrik sebagaimana masyarakat perkotaan yang sepenuhnya sudah terjangkau jaringan listrik PLN (Kumara 2010), sehingga pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya sangat cocok dan sesuai dengan kondisi daerah masyarakat pedesaan dengan kondisi lingkungan yang ada saat ini.

Sel surya adalah sebuah alat konversi energi yang mengubah bentuk energi surya menjadi energi listrik, yaitu dengan cara mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik menggunakan teknologi *photovoltaic*. Energi yang dihasilkan oleh sel surya adalah yang paling ramah lingkungan, namun lahan instalasi yang diperlukan sangat luas (Ngurah et al. 2012), (Bachtiar 2016).

Panti Asuhan Al-Hasanah merupakan panti yang terletak pada masyarakat pedesaan yang letaknya jauh dari klayak kehidupan perkotaan, Panti asuhan Al-Hasanah terletak diujung kota Balikpapan tepatnya di Jl. Soekarno Hatta Km.24. Panti asuhan ini menampung sekitar 45 anak yatim piatu dan 4 orang pengurus dan diperkirakan jumlah anak asuh ini akan terus bertambah kedepannya.

Fasilitas Listrik yang ada saat ini masih menggunakan fasilitas listrik dari PLN yang memiliki kendala terkait daya dan tegangan yang sampai pada panti asuhan ini sangat minim disebabkan oleh panjangnya kabel distribusi sehingga tegangan yang sampai

tidak lebih dari 180 V dan hal ini sangat mempengaruhi intensitas cahaya lampu yang dihasilkan dan dapat merusak peralatan listrik lainnya.

Sementara itu panti asuhan ini juga memiliki satu buah sumur bor yang dijadikan sebagai sumber penyediaan air bersih dan untuk kebutuhan MCK. Permasalahan yang dialami yaitu sumber energi listrik dari PLN tidak sanggup untuk memutar pompa sehingga panti asuhan harus menggunakan mesin diesel untuk memutar generator set untuk selanjutnya digunakan energinya untuk memutar pompa tersebut, sehingga mereka harus mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli bahan bakar minimal 5 Liter dalam sekali operasi.

Sebagai upaya dalam mengatasi permasalahan di Panti Asuhan Al-Hasanah tersebut maka tim Pengabdian Kepada Masyarakat telah membuat suatu alat atau sistem beserta instalasi listrik untuk keperluan memutar pompa air untuk memenuhi kebutuhan air bersih dilingkungan Panti asuhan serta penerangan dilingkungan mesjid.

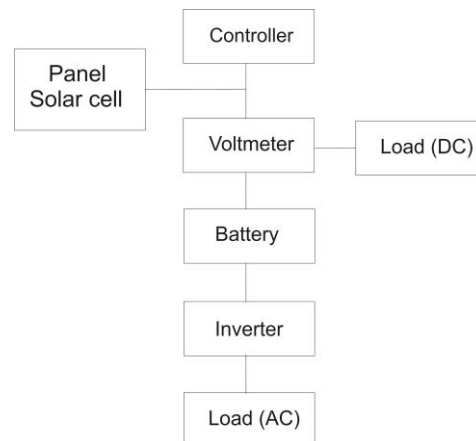
Energi yang digunakan untuk keseluruhan proses ini akan menggunakan energi alternatif (*solar cell*) sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan bahan bakar, sehingga dapat dilakukan penghematan dalam penggunaan energi berbayar yang jumlahnya juga terbatas.

METODE PELAKSANAAN

a. Desain dan Cara Kerja Alat

Metode Pendekatan yang ditawarkan dengan memberikan penyediaan instalasi listrik untuk penerangan serta menghidupkan pengeras suara pada rumah ibadah (masjid) dan penggerak pompa untuk kebutuhan air panti dengan menggunakan energi alternative (*solar cell*) Pengisian baterai dilakukan dengan teknologi pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan panel solar cell sehingga akan menghasilkan energi listrik kemudian disimpan pada baterai.

Desain dan cara kerja alat dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:

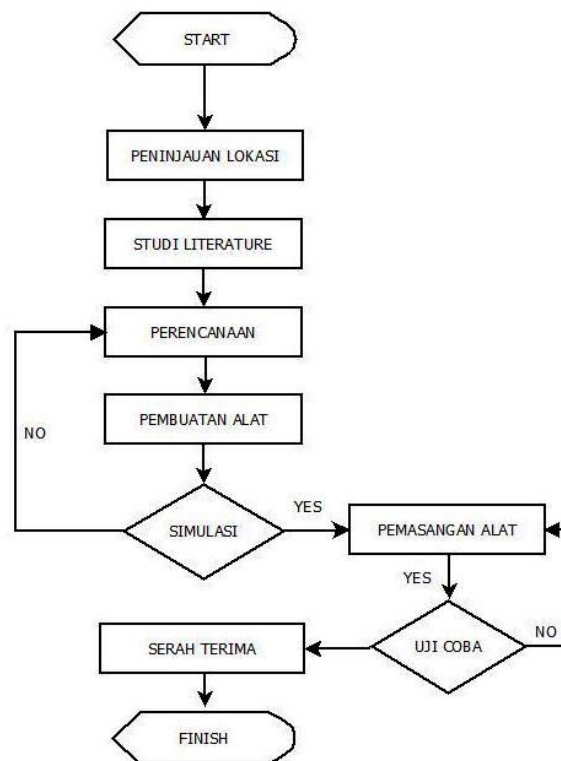


Gambar 1. Desain dan cara kerja alat

Secara garis besar prinsip dari alat ini yaitu dengan memanfaatkan sinar matahari untuk mendapatkan energi melalui perangkat panel *solar cell*. Energi ini digunakan untuk mengisi *battery*, ada perangkat *controller* yang berfungsi untuk untuk memutus pasokan energi dari panel solar cell jika kapasitas *battery* teha penuh. Sementara Perangkat *voltmeter* berfungsi untuk mengukur tegangan yang berasal dari panel, perangkat ini juga digunakan untuk mengambil suplay tegangan untuk menghidupkan perangkat DC.

Pengabdian sebelumnya telah dilaksanakan oleh (Anhar et al. 2018). Sistem yang digunakan pada alat pengabdian ini hanya sebatas berupa keluaran tegangan DC sementara pada kegiatan pengabdian ini dapat mengeluarkan output berupa tegangan DC dan AC. Untuk menghidupkan peralatan dengan sumber tegangan AC, menggunakan perangkat inverter karena tegangan dari bateray masih dalam bentuk tegangan DC.

b. Prosedur Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat



Gambar 2. Prosedur Pelaksanaan Kegiatan PKM

Berdasarkan pada kerangka kerja Pengabdian pada gambar diatas, maka tahapan dalam kerangka kerja penelitian akan dijelaskan sebagai berikut :

a. Peninjauan Lokasi

Untuk mengetahui kondisi masyarakat mitra dan permasalahan yang dihadapi oleh mitra serta teknologi yang tepat untuk diterapkan pada pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, maka tim melaksanakan peninjauan lokasi terlebih dahulu sekaligus menjadi wadah untuk silaturahmi dan perkenalan dengan masyarakat mitra.

b. Studi Literature

Studi literature merupakan pengumpulan informasi dan bahan bacaan serta referensi untuk memecahkan masalah yang dihadapi mitra untuk selanjutnya dilaksanakan perancangan alat.

c. Langkah Perencanaan

Perencanaan dalam hal ini meliputi perencanaan alat yang akan diterapkan pada masyarakat mitra, megitujuga terkait perencanaan akomodasi dan transportasi pada saat pelaksanaan kegiatan

d. Pembuatan Alat

Desain dan perancangan alat yang telah dilakukan merupakan dasar untuk membuat alat ini, bahan dan alat yang digunakan dipersiapkan sebelum pembuatan alat ini, alat yang dibuat sementara untuk selanjutnya disimulasi dan akan dilakukan pembongkaran untuk dapat dilakukan pemasangan di lokasi tempat kegiatan PKM.

e. Simulasi

Tahapan akhir sebelum alat diaplikasikan dan digunakan pada masyarakat sasaran, terlebih dahulu alat yang dibuat diuji dan disimulasikan agar pada tahap selanjutnya dapat langsung digunakan pada mitra sasaran yang dituju. Jika pada tahap simulasi ini ada kesalahan atau tidak dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, maka kembali keperencanaan untuk menelusuri *trouble shooting* yang kemungkinan terjadi.

f. Pengelolaan dan Analisis Data

Jika pada tahapan simulasi alat yang dibuat sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, maka alat ini dapat langsung dipasang pada masyarakat mitra, pelaksanaan pemasangan alat dibantu oleh pengurus panti dan anak panti untuk meringankan tim PKM.

g. Uji Coba

Setelah dilakukan pemasangan alat, kembali dilakukan uji coba untuk memastikan apakah alat yang telah dipasang dapat berfungsi dengan baik. Jika ada beberapa komponen atau lampu yang tidak berfungsi maka dapat dilakukan penelusuran dengan melihat instalasi dan keadaan lampu dan saklar mungkin ada kesalahan pemasangan atau kesalahan lainnya.

h. Serah Terima

Setelah dilakukan uji coba dan tidak ada lagi problem dan semua sistem dapat bekerja dengan baik, maka dapat dilanjutkan dengan serah terima dengan masyarakat mitra. Teknologi dan cara kerja alat serta cara perawatan disampaikan kepada pengurus Panti agar alat yang diberikan dapat bekerja dengan waktu dan tempo yang lama sehingga kemanfaatannya dapat dirasakan oleh masyarakat mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mitra panti asuhan al-hasanah km.24 balikpapan dimulai dengan membuat persiapan alat dan peralatan yang digunakan untuk pelaksanaan kegiatan tersebut beberapa komponen alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan PKM ini diperlihatkan pada (Gambar 3).



Gambar 3. Beberapa alat dan bahan yang digunakan pada pelaksanaan PKM

Sedangkan pelaksanaan kegiatan pengabdian diperlihatkan pada Gambar 4. Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan membuat tiang penyangga panel solar cell dengan bantuan pengurus panti dan dibantu oleh mahasiswa, selanjutnya pemasangan panel solar cell dan melakukan penyambungan dan pengujian atau pengukuran ke seluruh komponen yaitu controller dan voltmeter dan terakhir ke baterai. Sedangkan untuk menghasilkan sumber tegangan berupa tegangan AC, dibutuhkan sebuah perangkat tambahan berupa alat yang disebut dengan inverter.



Gambar 4. Pelaksanaan Kegiatan

Gambar 5 menunjukkan tim PKM melaksanakan kegiatan berupa pemasangan instalasi lampu penerangan di lingkungan masjid serta ujicoba alat yang telah dibuat dan

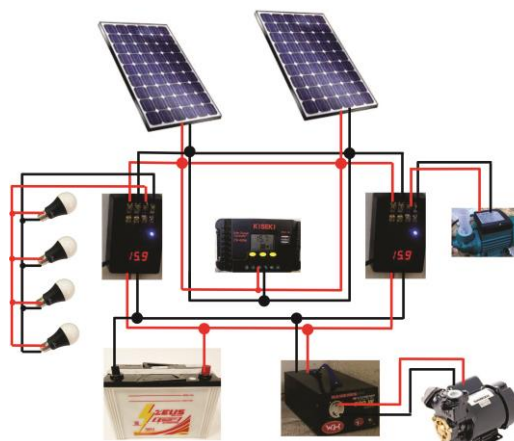
dipasang dengan menggunakan lampu DC serta menguji untuk tegangan AC dengan menggunakan eksisting pompa yang telah terpasang sebelumnya. Hasil ujicoba menunjukkan sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 5. Proses Instalasi dan uji coba

b. Schematic Teknologi Yang Diterapkan

Schematic diagram dari teknologi yang ditransfer dan diterapkan ke masyarakat diperlihatkan pada gambar 6. Pada sistem ini, *solar cell* akan menangkap energi panas dari matahari kemudian mengubahnya menjadi energi listrik dan di transfer serta distribusikan ke baterai melalui perangkat voltmeter. Perangkat voltmeter dipasang untuk mengetahui besarnya tegangan dari *solar cell* dan dari perangkat ini juga dapat diambil tegangan untuk menghidupkan perangkat DC seperti lampu DC dan pompa DC.



Gambar 6. Schematic diagram

Sedangkan untuk menyalakan perangkat AC seperti pompa AC, harus menggunakan alat tambahan yaitu berupa inventor, alat ini akan mengubah tegangan keluaran berupa tegangan DC dari baterai menjadi tegangan AC sehingga dapat digunakan untuk menghidupkan perangkat yang membutuhkan tegangan AC, namun dengan mengubah tegangan dari DC ke AC akan menimbulkan banyak *losses* (rugi-rugi) sehingga efisiensi menjadi menurun.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada Masyarakat dengan mitra pelaksanaann kegiatan Panti Asuhan Al-Hasanah telah berhasil dilaksanakan dengan baik. Dampak perubahan dari kegiatan ini adalah tersedianya energi listrik dengan sumber energi alternative yang memanfaatkan energi panas matahari menjadi energi listrik yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sehingga dapat digunakan sebagai penerangan dan menghidupkan pompa untuk memenuhi kebutuhan air dilingkungan panti.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, W., Basri, B., Amin, M., Randis, R., & Sulisty, T. (2018). Perhitungan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Solar System. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 4(1), 33-36.
- Bachtiar, M. (2006). Prosedur perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk perumahan (solar home sistem). *SMARTek*, 4(3).
- Hasan, H. (2012). perancangan pembangkit listrik tenaga surya di pulau Saugi. *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan*, 10(2), 169-180.
- Kumara, N. (2010). Pembangkit listrik tenaga surya skala rumah tangga urban dan ketersediaannya di Indonesia. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*.
- Rahardjo, I., & Fitriana, I. (2005). Analisis Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Indonesia. Strategi Penyediaan Listrik Nasional Dalam Rangka Mengantisipasi Pemanfaatan PLTU Batubara Skala Kecil, PLTN, dan Energi Terbarukan, P3TKKE, BPPT, Januari.
- Ramadhan, A. I., Diniardi, E., & Mukti, S. H. (2016). Analisis desain sistem pembangkit listrik tenaga surya kapasitas 50 WP. *Jurnal Teknik*, 37(2), 59-63
- Santhiarsa, I. G. N. N., & Kusuma, I. G. B. W. (2005). Kajian Energi Surya Untuk Pembangkit Tenaga Listrik. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 4(1).
- Syukri, M. (2010). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Terpadu Menggunakan Software PVSYST Pada Komplek Perumahan di Banda Aceh. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, 9(2), 77-80.