

Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan
14 September 2019, Hal. 669-674
ISSN: 2686-2972; e-ISSN: 2686-2964

Solar *home system* di masjid kelurahan Serut Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunung Kidul

Qonitatul Hidayah, Umi Salamah, Damar Yoga Kusuma

Universitas Ahmad Dahlan , Jl. Ring Road Selatan, Tamanan, Bantul Yogyakarta 55166
qonitatul.h@fisika.uad.ac.id

ABSTRAK

Pemerintah mencanangkan pembangunan sektor energi sebagai salah satu prioritas nasional yang tertuang dalam program Desa Mandiri Energi dan Desa Mandiri Desa Membangun. Masjid sebagai salah satu sarana ibadah juga memerlukan pasokan energi dalam operasionalnya, misalnya penerangan, sound system dan peralatan audio-visual lainnya. Tujuan dari kegiatan ini adalah mengenalkan teknologi sel surya ke masyarakat serta pelatihan penggunaan dan perawatan sel surya. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengenalkan teknologi sel surya ke masyarakat (sosialisasi) serta pelatihan penggunaan dan perawatan sel surya. Hasil dari kegiatan ini adalah penambahan panel sel surya 80wp untuk memenuhi kebutuhan energi masjid dan sekitarnya. Kegiatan penyuluhan dan instalasi sel surya sangat membantu bagi masyarakat desa kelurahan serut, gedang sari, gunung kidul yang berpusat pada masjid. Melalui kegiatan ini masjid dapat memenuhi kebutuhan listrik sendiri tanpa harus menunggu iuran jamaah masjid atau kontribusi donator untuk memenuhi kebutuhan listrik. Selai itu penambahan lampu penerangan di sekitar masjid memberikan manfaat bagi masyarakat ketika beraktivitas di malam hari sehingga dapat menghidupkan pemberdayaan ekonomi, sosial dan pendidikan yang tidak terbatas.

Kata kunci: *energi, solar home system, masjid.*

ABSTRACT

Government declared the development of the energy sector as one of the national priorities, set out in program "Desa Mandiri Energi" and "Desa Mandiri Desa Membangun". Mosque as a means of worship also requires energy supplies in its operations, such as lighting, sound systems and other audio-visual equipment. The purpose of this activity is to introduce solar cell technology to the community and training in the use and care of solar cells. The method of implementing the activity consists of several stages, the introduction of solar cell technology to the community (socialization) and training in the use and maintenance of solar cells. The results of this activity is panel Addition of 80wp solar cells to meet the energy needs of the mosque and its surroundings. Counseling and installation of solar cells is very helpful for the village community of Serut, gedang sari, Gunung Kidul centered on the mosque. Through this activity the mosque can meet its own electricity needs without having to wait for mosque pilgrimage contributions or donors' contributions to meet electricity needs. In addition, the addition of lighting around the mosque provides benefits for the community when they are active at night so as to bring unlimited economic, social and educational empowerment.

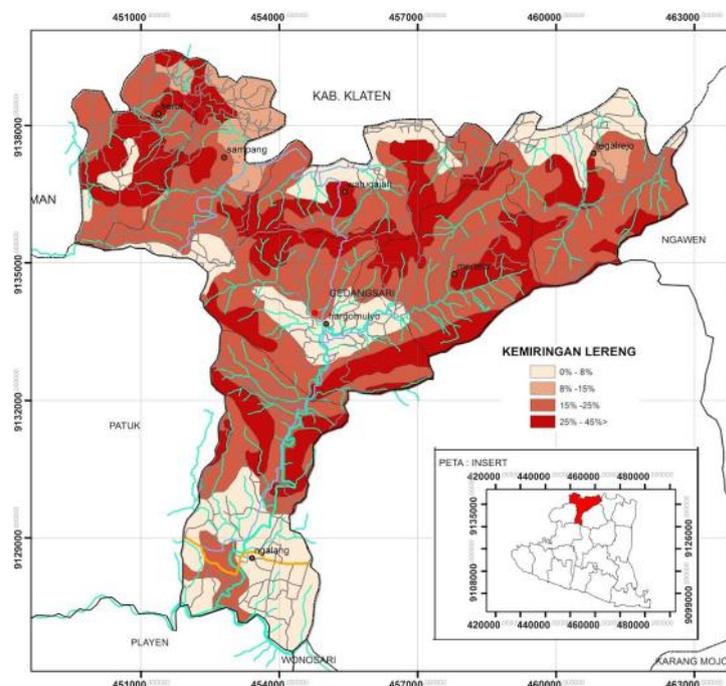
Keywords : *energy, solar home system, mosque*

PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan masyarakat yang luas disamping pangan, sandang, papan dan pendidikan. Sehingga pemerintahpun telah mencanangkan pembangunan sektor energi sebagai salah satu prioritas nasional sebagaimana tertuang dalam program Desa Mandiri Energi [1] dan Desa Mandiri Desa Membangun [2]. Program tersebut tertuang pada masa pemerintahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dan Presiden Joko Widodo berturut-turut. Adanya program tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pasokan energi konvensional seperti bahan bakar minyak dan sambungan listrik PLN.

Indonesia yang terletak di sekitar garis khatulistiwa (garis lintang 0°) dan masuk dalam kawasan *ring of fire* memiliki potensi sumber daya energi terbarukan (seperti air, angin, biomassa, panas bumi, surya dan samudra) yang luar biasa besarnya dan belum dimanfaatkan dengan optimal. Sebagai contoh untuk potensi energi surya di Indonesia mencapai 9.286 MW dan baru dimanfaatkan sebesar 0,5 MW atau hanya sekitar 0,005% dari potensi yang [3]. Berdasar pada realitas tersebut, sudah saatnya energi Surya diperkenalkan dan dikelola secara luas di masyarakat. Salah satunya dengan pengembangan *home solar system* dan menginstalasi sel surya menuju masjid mandiri energi. Pada zaman kejayaan Islam dahulu kehadiran masjid justru dapat menghidupkan ekonomi-sosial masyarakat di sekitarnya. Dengan kemandirian energi ini diharapkan masjid dapat mengalokasikan sumber daya yang dimilikinya untuk menggerakkan potensi sosial-ekonomi masyarakat di sekitarnya.

Desa serut adalah sebuah desa yang terdapat di kecamatan Gedangsari, Gunung Kidul, Yogyakarta. Peta lokasi desa serut ditunjukkan pada Gambar 1. Permasalahan yang dihadapi secara geografis desa serut memiliki lereng-lereng rawan bencana longsor, serta sulitnya air. Kondisi geografis yang seperti itu juga menyebabkan rawan pemadaman listrik saat musim hujan. Selain itu, kurangnya penerangan jalan pada malam hari juga membuat aktivitas masyarakat sekitar masjid menjadi terbatas.

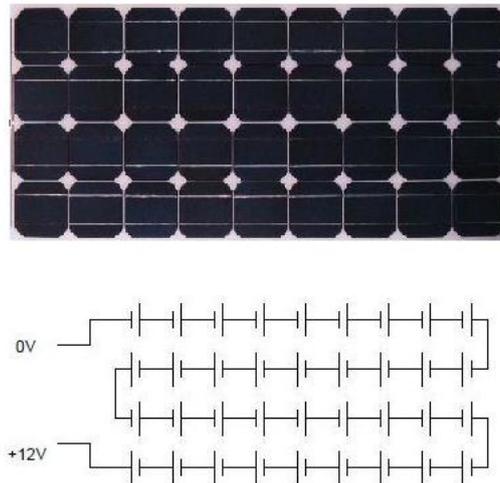


Gambar 1. Peta lokasi Desa Serut, Kec. Gedangsari, Kab. Gunung Kidul

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PPM) ini bertujuan untuk membuat masjid mandiri energi, dimana masjid dapat memenuhi sendiri kebutuhan listriknya dan masjid dapat memberikan manfaat ke masyarakat luas. Selain itu, kondisi masjid yang berada di dekat

lereng memiliki penerangan minim ketika malam hari. Diharapkan melalui kegiatan ini dapat menjadikan masjid sebagai pusat kegiatan pemberdayaan ekonomi, sosial, dan pendidikan. Tujuan PPM ini adalah dapat mengenalkan teknologi sel surya ke masyarakat serta pelatihan penggunaan dan perawatan sel surya.

Sel Surya atau piranti fotovoltaiik adalah sebuah piranti elektronika yang mampu mengonversi langsung radiasi sinar matahari menjadi energi listrik. Pembuatan sel surya terinspirasi dari proses alami fotosintesis pada tumbuhan hijau yang mampu mengubah dan menyimpan energi sinar matahari sebagai energi kimia. Piranti sel surya adalah piranti dengan dua terminal yang pada keadaan gelap berfungsi sebagai dioda dan pada saat disinari dapat menghasilkan tegangan listrik. Pada saat di sinari, sel surya umumnya menghasilkan tegangan listrik pada rentang 0,5 – 1,0 V dengan arus listrik pada rentang miliampere untuk setiap 1 cm² [4]. Tegangan listrik yang dihasilkan ini umumnya tidak cukup untuk berbagai aplikasi elektronika. Oleh karena itu sejumlah sel surya umumnya dihubungkan secara seri sehingga dapat menghasilkan tegangan listrik sebesar 12 V. Sel-sel surya tersebut dapat disusun secara seri maupun paralel untuk mendapatkan tegangan listrik dan arus listrik yang sesuai dengan daya yang dibutuhkan untuk aplikasi tertentu. Bentuk umum modul surya serta interkoneksi elektonikanya adalah seperti diberikan pada Gambar 2.



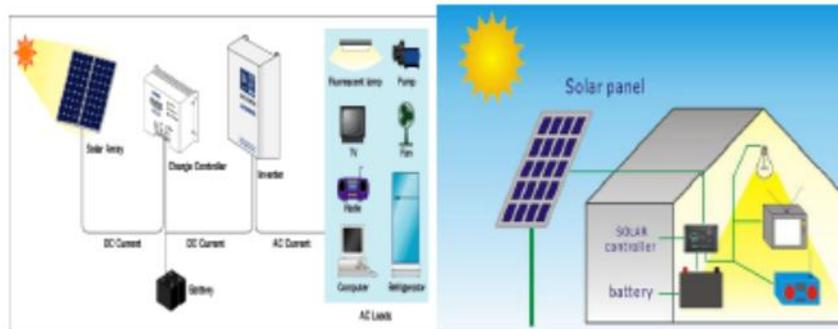
Gambar 2. Modul surya yang biasanya terdiri dari 28-36 sel surya yang dirangkai seri untuk memperbesar output tegangan listriknya atau dirangkai paralel untuk memperbesar output arus listriknya.

METODE

Metode pelaksanaan PPM terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pengenalkan teknologi sel surya ke masyarakat (sosialisasi) serta pelatihan penggunaan dan perawatan sel surya. Tahapan kegiatan PPM di masjid mitra dilakukan bertahap seperti diuraikan dalam proses sebagai berikut :

1. Persiapan dan sosialisasi PPM tentang teknologi sel surya dilakukan dengan observasi lapangan di sekitar masjid Al Ikhlas, desa Serut, Gedangsari, Gunung Kidul. Tim mendiskusikan dengan mitra untuk program masjid mandiri energi skala rumah kecil seperti yang direpresentasikan seperti Gambar 3. Harapannya dengan program ini dapat bermanfaat untuk masyarakat sekitar masjid. Dalam pelaksanaan sosialisasi dilakukan dengan memberikan metode perhitungan kapasitas peralatan sel surya dari beban yang digunakan. Metode simulasi alat dilaksanakan dengan menggunakan sel surya 80 Wp. Selama kegiatan juga dilakukan Tanya jawab antara pemberi materi dan peserta.

2. Pendampingan pelatihan instalasi dan perawatan sel surya skala kecil. Pendampingan pelatihan instalasi dilakukan dengan memasang peralatan sel surya seperti Gambar 3 di masjid. Contoh instalasi akan dilakukan oleh tim pelaksana dan pendampingan dari pihak warga yang membantu instalasi sel surya. Panduan pengoperasian dan perawatan juga diajarkan ketika instalasi bagi pengguna. Pendampingan untuk pengoperasian dan perawatan akan dilakukan setelah instalasi sel surya di masjid mitra. Hal ini yang akan dilakukan dalam bentuk evaluasi penggunaan dan perawatan sel surya. Dalam evaluasi ini kriteria keberhasilan diukur dengan meningkatnya pemahaman masyarakat dalam penggunaan dan perawatan sel surya.



Gambar 3. Sistem pembangkit listrik tenaga surya skala rumah kecil⁵

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Tim pengabdian masyarakat Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan telah melaksanakan sosialisasi pemanfaatan energi matahari pada tanggal 19 Juli 2019 di masjid Al Ikhlas, Gedangsari, Gunung Kidul. Selama sosialisasi teknologi sel surya, masyarakat antusias ketika diajak untuk bertukar pikiran tentang teknologi sel surya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4. Instalasi pembangkit listrik dengan sel surya membutuhkan perencanaan mengenai kebutuhan daya, seperti jumlah pemakaian daya, jumlah panel surya/sel surya dan jumlah kebutuhan baterai. PPM ini menggunakan sel surya 80 Wp, artinya mempunyai 80 watt peak pada saat matahari terik. Peak 1 hari diasumsikan 4 jam, sehingga kapasitas maksimal untuk pemakaian 1 hari adalah $80 \times 4 = 320 \text{ Watt hour/day}$.



Gambar 4. Sosialisasi teknologi sel surya

Perhitungan daya perangkat yang dibutuhkan untuk menuju masjid mandiri energi sebagai berikut :

- ✓ Penerangan masjid = 5 lampu LED @ 5 Watt x 3 jam sehari = 75 Watt hour.
- ✓ Penerangan jalan = 3 lampu @ 20 Watt x 12 jam sehari = 720 Watt hour
- ✓ *Sound system* masjid = @ 150 Watt x 1 jam sehari = 150 Watt hour
- ✓ Total kebutuhan daya = **945 Watt hour**

Jumlah panel sel surya yang dibutuhkan, satu panel sel surya 80 Wp adalah $(945)/(80 \times 4) = 3$ panel surya. Kebutuhan baterai 12 Volt dengan masing-masing 100 Ah, sebagai berikut

- ✓ Kebutuhan baterai minimum (jika hanya digunakan 50 % untuk pemenuhan kebutuhan listrik), kebutuhan daya dikalikan 2 x lipatnya = $945 \times 2 = 1890$ Watt hour = $1890/ 12$ Volt / 100 Amp = 2 baterai 100 Ah.

Jumlah panel sel surya 3 buah ($80 \times 4 \times 3 = 960$ Watt hour/day) dan total penggunaan daya per hari sekitar 945 Watt hour, artinya masih ada sisa daya sebesar 15 Watt hour/day. Artinya dengan panel sel surya 3 buah dapat memenuhi kebutuhan masjid dan sekitarnya. Proses pendampingan instalasi sel surya diatas atap masjid dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pendampingan instalasi sel surya di atap masjid

Kegiatan PPM telah memberikan dampak dan manfaat positif bagi masyarakat di sekitar masjid Al Ikhlas. Melalui kegiatan ini masjid dapat memenuhi kebutuhan listrik sendiri tanpa harus menunggu iuran jamaah masjid atau kontribusi donator untuk memenuhi kebutuhan listrik. Dengan penambahan lampu penerangan di sekitar masjid memberikan manfaat bagi masyarakat ketika beraktivitas di malam hari. Sehingga dapat menghidupkan pemberdayaan ekonomi, sosial dan pendidikan yang tidak terbatas.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan PPM di Desa Serut, Kec. Gedangsari, Gunung Kidul telah membuat masjid mandiri energi. Masjid menjadi pusat kegiatan pemberdayaan ekonomi, sosial, dan pendidikan. Pengetahuan dan wawasan masyarakat tentang energi baru-terbarukan, khususnya sel surya telah berkembang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan bantuan Hibah Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) Reguler sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Terima kasih juga kepada pihak masyarakat di desa Serut, Kecamatan Gedangsari, Kabupaten Gunung Kidul.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supardi, B. (2008). *Membangun Desa Mandiri Energi Berbasis PLTMH*. Klaten.
- [2] Kurniawan, B. (2015). *Desa Mandiri Desa Membangun*, Kementrian Desa Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- [3] Departemen Energ dan Sumber Daya Mneral Republik Indonesia. (2005). *Pengelolaan Energi Nasional 2005 – 2025*.
- [4] McConnell, I, Li, G. and Brudvig G.W. (2010). Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis. *Chem. Biol.*, 17(5), 434-447.
- [5] Rumbayan, M., Tanguman, S. dan Sompie SRU. (2018) Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Sederhana di Desa Lahopang, Kabupaten Sitaro provinsi Sulawesi Utara. *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)*, 6(1), 52-61.