

Penyuluhan & Aplikasi Energi Terbarukan (*Solar Cell*) Guna Memenuhi Kebutuhan Energi Alternatif Pengganti Listrik Di Wilayah Dusun Nginggo Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo

Evrta Lusiana Utari¹ Ikhwan Mustiadi² Sugeng Winardi³
^{1,2,3}Universitas Respati Yogyakarta
evrita_lusiana@yahoo.com

ABSTRAK

*Kebijakan otonomi menuntut pemerintah daerah untuk memberdayakan potensi alam sebagai modal pembangunan. Potensi wisata dari lingkup kota, kabupaten, hingga yang terkecil yaitu desa, mulai dipasarkan demi meningkatkan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan, serta mendukung perkembangan usaha kecil di daerah masing – masing. Wilayah yang memiliki potensi wisata yang cukup besar salah satunya adalah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Salah satu Desa yang memiliki keistimewaan wisata alam, budaya, dan agro adalah Desa Pagerharjo yang terletak di Kecamatan Samigaluh. Tiga kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh suatu daerah untuk menjadi tujuan wisata, antara lain memiliki fasilitas atau objek yang menarik, mudah dicapai dengan kendaraan, menyediakan tempat tinggal sementara. Desa Pagerharjo masuk dalam ketiga kategori tersebut. Salah satu dusun didesa Pagerharjo yang itu Nginggo masih membutuhkan tambahan fasilitas utamanya adalah energi listrik. Dari keterbatasan energi listrik tersebut memunculkan gagasan untuk memberikan penyuluhan kepada Desa Pagerharjo utamanya Dusun Nginggo tentang Energi terbarukan (*Solar Cell*), yang nantinya hasilnya dapat dimanfaatkan untuk penerangan jalan. Sehingga mempermudah akses masyarakat menuju kawasan kebun teh yang masih minim penerangan. Oleh karena itu dibutuhkan penerangan jalan dengan menggunakan energi alternatif/energi terbarukan (*Solar Cell*). yang nantinya dapat digunakan untuk mempermudah akses jalan menuju daerah yang masih minim energi listrik dan pengaplikasian energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk masyarakat utamanya Dusun Nginggo Pagerharjo Samigaluh Kulonprogo.*

Kata Kunci : *Solar Cell, Dusun Nginggo, Samigaluh, Desa Wisata*

ABSTRACT

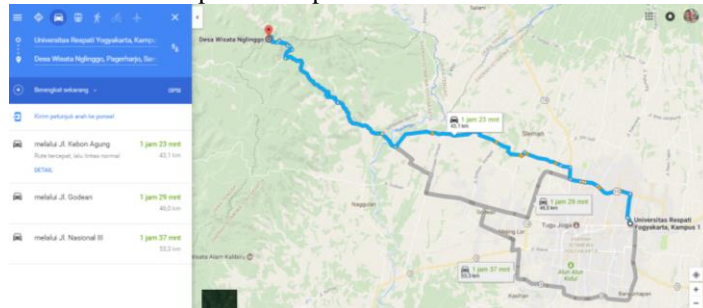
*The autonomy policy requires local governments to empower natural potential as development capital. Tourism potential from the scope of cities, districts, to the smallest of villages, began to be marketed to increase employment, increase revenues, and support the development of small businesses in their respective regions. Areas that have considerable tourism potential one of them is the Province of Yogyakarta Special Region. One of the villages that have the privilege of nature tourism, culture, and agro is Pagerharjo Village located in District Samigaluh. The three main needs that must be met by a region to become a tourist destination, among others, have facilities or objects of interest, easy to achieve by vehicle, providing temporary shelter. Pagerharjo village into the three categories tersebut. Salah one village in Pagerharjo village that Nginggo still need additional facilities primarily is electrical energy. From the limitation of electrical energy, it raises the idea to give counseling to Pagerharjo village, especially Nginggo Village about Renewable Energy (*Solar Cell*), which later the result can be utilized for street lighting. So that facilitate access to the tea garden area that is still minimal lighting. Therefore, street lighting is needed by using alternative energy / renewable energy (*Solar Cell*), which later can be used to facilitate access roads to areas that are still minimal electrical energy and the application of renewable energy that can be utilized for the main community Dusun Nginggo Pagerharjo Samigaluh Kulonprogo.*

Keyword: *Solar Cell, Dusun Nginggo, Samigaluh, Desa Wisata*

1. PENDAHULUAN

Analisa Situasi Lokasi

Kebijakan otonomi menuntut pemerintah daerah untuk memberdayakan potensi alam sebagai modal pembangunan. Potensi wisata dari lingkup kota, kabupaten, hingga yang terkecil yaitu desa, mulai dipasarkan demi meningkatkan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan, serta mendukung perkembangan usaha kecil di daerah masing – masing. Wilayah yang memiliki potensi wisata yang cukup besar salah satunya adalah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta tidak dapat lepas dari unsur budaya dan tradisi didukung dengan peran Kraton Yogyakarta sebagai pusat kebudayaan Jawa. Konsekuensinya adalah Pemerintah Provinsi DIY memiliki visi, misi, program, dan kegiatan yang terkait dengan pelestarian dan pengembangan budaya. Wisata berbasis budaya di kota maupun kabupaten mengalami peningkatan jumlah objek maupun pengunjung dari tahun ke tahun. Kabupaten Kulon Progo merupakan wilayah yang membuktikan perkembangan dan eksistensinya dengan cara menawarkan daya tarik wisata alam memiliki jarak tempuh dari pusat kota yogyakarta ±45 km. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Dusun Nginggo Pagerharjo Samigaluh Kulonprogo

Daya tarik wisata adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang menjadi sasaran atautujuan kunjungan Wisatawan. Salah satu Desa yang memiliki keistimewaan wisata alam, budaya, dan agro adalah Desa Pagerharjo yang terletak di Kecamatan Samigaluh. Dusun Nginggo Pagerharjo Samigaluh Kulon progo terletak di ketinggian ±845 dari permukaan laut. Tiga kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh suatu daerah untuk menjadi tujuan wisata, antara lain memiliki fasilitas atau objek yang menarik, mudah dicapai dengan kendaraan, menyediakan tempat tinggal sementara. Desa Pagerharjo masuk dalam ketiga kategori tersebut. Salah satu dusun didesa Pagerharjo yang itu Nginggo masih membutuhkan tambahan fasilitas utamanya adalah energi listrik. Dari keterbatasan energi listrik tersebut memunculkan gagasan untuk memberikan penyuluhan kepada Desa Pagerharjo utamanya Dusun Nginggo tentang Energi terbarukan (*Solar Cell*), yang nantinya hasilnya dapat dimanfaatkan untuk penerangan jalan. Sehingga mempermudah akses masyarakat menuju kawasan kebun teh yang masih minim penerangan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Pemasangan Solar Cell di Dusun Nginggo

Kekuatan identitas kawasan di wilayah Pagerharjo itulah yang menjadi dasar atau landasan dalam memperkuat fasilitas yang sangat dibutuhkan masyarakat di daerah tersebut.

Tinjauan Pustaka

Dalam perencanaan sistem penerangan jalan umum dan taman dengan menggunakan Teknologi Tenaga Surya merupakan salah satu aplikasi yang pernah diterapkan diareal Parkir

kampus USU [1] (Sihombing D.T.B). Penerapan ini sesuai dengan program pemerintah yang memanfaatkan energi terbarukan.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah metode yang relatif baru dalam pembangkitan energi listrik dengan memanfaatkan energi matahari. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai pembangkit listrik diarahkan agar dapat dimanfaatkan oleh para pemakai yang tidak dijangkau oleh PLN [2][3] (Timotus dkk, 2009). Dengan teknologi ini sangat cocok diterapkan di Kampung Klengkong yang listriknya kurang stabil sehingga dapat memberikan rasa aman kepada warga sekitar daerah rawan longsor. PLTS juga sangat mudah dalam instalasinya, sehingga mitra akan dapat memelihara peralatan ini dengan baik. Sehingga keamanan warga yang tinggal di Klengkong dapat lebih terjamin.

Sebuah sistem PLTS terdiri dari panel surya, rangkaian pengatur pengisian, penyimpan energi listrik, inverter, pengkabelan serta konektor, dan perlengkapan mekanis lainnya. Perkembangan teknologi dari tiap-tiap komponen ini telah mampu menghasilkan sistem PLTS yang ekonomis dan handal. Industri nasional sudah mampu memproduksi hampir semua subsistem dari PLTS kecuali panel surya [4] (Kumara, 2010). Hal ini juga akan memacu perkembangan industri PLTS di Indonesia.

Menurut [5] M.Asmaradahani, Jurnal Atmajaya yang mengangkat tentang penelitian tentang Wisata Budaya Desa Pagerharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo melalui pendekatan Arsitektur Regionalisme. Lokasi berada di Desa Pagerharjo yang merupakan Desa Pelayanan Lingkungan dan salah satu wilayah dengan wisata budaya, alam, dan agro (menurut Perda Kabupaten Kulon Progo No.1 Tahun 2012). Desa ini memiliki objek wisata beragam dan unik serta kesenian jathilan dan lengger tertua di Kecamatan Samigaluh. Desa Pagerharjo memerlukan sebuah kawasan untuk memberikan wadah pada kelompok seni, memberi area transit, memberi lapangan pekerjaan bagi warga serta mampu menciptakan landmark kawasan desa budaya. Permasalahan yang akan diselesaikan yaitu mencangkup fasilitas pendukung tata ruang arsitektur dan sumber daya energi.

2. PERMASALAHAN MITRA

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu :

1. Energi listrik yang belum memadai dan belum menyukupi kebutuhan energi di daerah dusun Nglinggo utamanya daerah yang menuju kawasan kebun teh.
2. Perlu adanya sosialisasi terhadap penggunaan energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan oleh penduduk sekitar kawasan kebun teh.
3. Perlu adanya peralatan pendukung guna memenuhi kebutuhan energi terbarukan (solar cell).

3. METODE KEGIATAN PELAKSANAAN

Metode Kegiatan

Metode yang dilakukan yaitu dengan metode pengumpulan data, langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan data berdasarkan sumber. Sumber data yang digunakan dalam penulisan ini ada 2 macam yaitu data primer adalah data yang diperoleh dengan pengamatan langsung dari sumber data utama.4. Sumber data diperoleh dari penelitian langsung ke lapangan dengan cara survey dan wawancara terhadap beberapa narasumber dengan bantuan alat rekam yaitu kamera, alat tulis, dan alat ukur. Data sekunder adalah data yang diperoleh data dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada.

Solusi yang ditawarkan

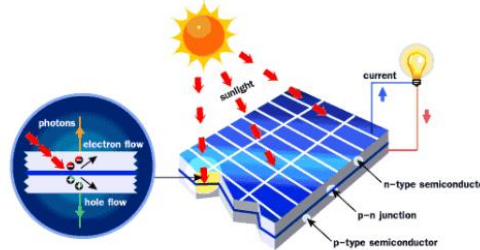
Dari hasil pengumpulan data dan survey diperoleh beberapa permasalahan yang dihadapi mitra, maka dari itu kami menawarkan solusi diantaranya adalah:

1. Pemberian penyuluhan mengenai energi terbarukan (Solar Cell) / energi matahari, yang dapat dimanfaatkan sebagai energi pengganti energi listrik yang masih minim.
2. Pemberian pelatihan pembuatan alat menggunakan energi terbarukan (Solar Cell) yang nantinya hasil alat tersebut dapat dimanfaatkan sebagai contoh untuk penerangan jalan dengan menggunakan Solar Cell.
3. Pengadaan instalasi listrik, untuk keperluan ini akan dibangun 1 unit lampu penerangan dengan menggunakan *solar cell*.
4. Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber tenaga listrik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik.

4. PEMBAHASAN

Solar Cell

Solar cell atau Panel Surya adalah alat untuk mengkonversikan tenaga matahari menjadi energi listrik. *Photovoltaic* adalah teknologi yang berfungsi untuk mengubah atau mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. PV biasanya dikemas dalam sebuah unit yang disebut modul. Dalam sebuah modul surya terdiri dari banyak sel surya yang bisa disusun secara seri maupun paralel. Sedangkan yang dimaksud dengan surya adalah sebuah elemen semikonduktor yang dapat mengkonversi energi surya menjadi energi listrik atas efek *photovoltaic*. *Solar cell* dapat dilihat pada Gambar 3.

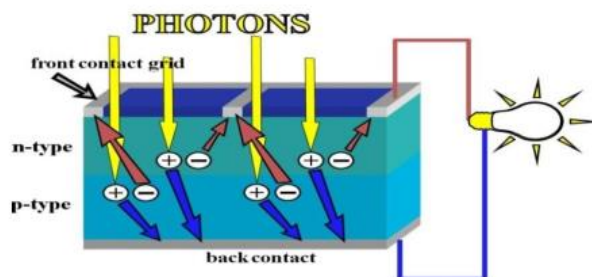


Gambar 3. Skema *Solar Cell*

(Sumber: <http://trebuchet-magazine.com/wp-content/uploads/2013/02/solar-cells.jpg>)

Prinsip Dasar Teknologi *Solar Cell* (*Photovoltaic*) dari Bahan Silikon

Solar cell merupakan suatu perangkat semi konduktor yang dapat menghasilkan listrik jika diberikan sejumlah energi cahaya. Proses penghasilan energi listrik terjadi jika pemutusan ikatan elektron pada atom-atom yang tersusun dalam Kristal semikonduktor ketika diberikan sejumlah energi. Salah satu bahan semikonduktor yang biasa digunakan sebagai sel surya adalah kristal silikon



Gambar 4. Cara Kerja *Solar Cell*

(Sumber : <http://energisurya.files.wordpress.com/2007/solar-cell.jpg>)

Prinsip Dasar *Solar Cell* (*Photovoltaic*) dari Bahan Tembaga

Photovoltaic berdasarkan bentuk dibagi dua, yaitu *photovoltaic* padat dan *photovoltaic* cair. *Photovoltaic* cair prinsip kerjanya hampir sama dengan prinsip elektrovolt, namun perbedaannya tidak adanya reaksi oksidasi dan reduksi secara bersamaan (redoks) yang terjadi melainkan terjadinya pelepasan elektron saat terjadi penyinaran oleh cahaya matahari dari pita valensi (keadaan dasar) ke pita konduksi (keadaan elektron bebas) yang mengakibatkan terjadinya perbedaan potensial dan akhirnya menimbulkan arus. Pada *solarcell* cair dari bahan tembaga terdapat dua buah tembaga yaitu tembaga konduktor dan tembaga semikonduktor. Tembaga semikonduktor akan menghasilkan muatan elektron negatif jika terkena cahaya matahari, sedangkan tembaga konduktor akan menghasilkan muatan elektron positif. Karena adanya perbedaan potensial akhirnya akan menimbulkan arus.

Aplikasi *Solar Cell*

Tegangan yang dihasilkan oleh *Solar Cell* adalah tegangan DC yang dapat digunakan untuk keperluan seperti keperluan penerangan rumah tangga, lampu penerangan jalan, lampu lalu lintas, lampu pemancar, dan sebagainya.



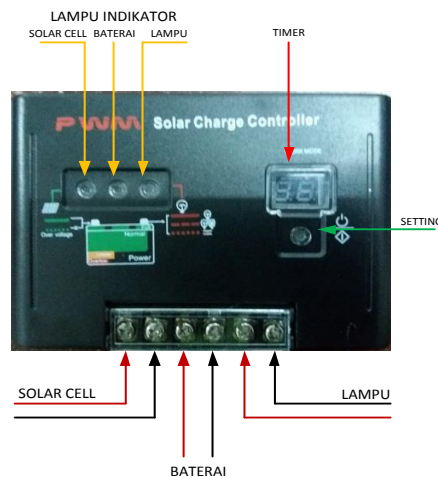
Gambar 5. Aplikasi Solar Cell

Modul Surya/Photovoltaik (PV)

Modul sel surya photovoltaik merubah energi surya menjadi arus listrik DC. Arus listrik DC yang dihasilkan ini akan dialirkan melalui *Solar Charger Controller* (PWM). Komponen utama sistem surya fotovoltaiik adalah modul yang merupakan unit rakitan beberapa sel surya fotovoltaiik. Modul fotovoltaiik tersusun dari beberapa sel fotovoltaiik yang dihubungkan secara seri dan paralel. Biaya yang dikeluarkan untuk membuat modul sel surya sebesar 30% dari biaya total. Lima hal utama yang mempengaruhi performasi dari modul fotovoltaiik, Bahan pembuatan Photovoltaiic, Resistansi beban, Intensitas cahaya matahari, Suhu/temperatur Modul Photovoltaiic, dan Bayangan.

Solar Charger Controller (PWM)

Solar Charger Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. *Solar Charger Controller* mengatur kelebihan pengisian karena baterai sudah penuh. *Solar Charger Controller* menerapkan teknologi *Pulse Width Modulation* (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban.



Gambar 6. *Solar Charger Controller*

Baterai / Aki

Baterai / Aki yaitu alat penyimpan energi listrik, dapat menyimpan energi listrik dalam satuan WattJam, misalkan sebuah aki dengan kapasitas 12 Volt, 12 Ampere, berarti aki tersebut memiliki kapasitas $12 \times 12 = 144$ WattJam, artinya apabila kita menggunakan beban lampu sebesar 144 Watt, maka aki akan habis dalam waktu 1 Jam. Apabila kita memiliki beban sebesar 10 Wat, maka aki akan habis dalam waktu 14,4 Jam. Aki di bagi dalam 2 jenis yaitu aki basah dan aki kering. Aki basah adalah aki yang menggunakan cairan sebagai media untuk menyimpan energi

listrik, aki basah harus di ganti cairannya secara berkala tergantung pemakaian. Aki kering adalah aki yang menggunakan serbuk untuk menyimpan energi listrik, aki kering hanya dijaga pada tegangan tertentu supaya selalu dalam keadaan baik.



Gambar 7. Baterai / Aki Kering

Lampu, Kabel, dan Tiang

Lampu, Kabel, dan Tiang adalah beberapa komponen pendukung yang dibutuhkan untuk aplikasi perancangan solar cell untuk penerangan. Lampu dan kabel merupakan beban yang memiliki besaran tergantung dengan besar daya dan panjang kabel yang dibutuhkan. Tiang berguna sebagai penyangga pada panel modul *Solar Cell*.

Realisasi Alat

Realisasi alat ditunjukkan pada gambar 8 terdiri daerah panel surya, box penyimpanan alat, PWM, Aki dan Tiang Penyangga.



Gambar 8. Realisasi Alat

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Penyuluhan & Aplikasi Energi terbarukan (*Solar Cell*) guna Memenuhi Kebutuhan Energi alternatif pengganti Listrik di Wilayah Dusun Nginggo Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo yaitu:

1. Pada penyuluhan solar cell mendapat sambutan yang cukup baik terkait dengan pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi alternatif pengganti listrik. Daerah kebun teh memiliki keterbatasan penerangan karena jarak jangkauan dengan gardu listrik yang cukup jauh.
2. Solar cell diaplikasikan sebagai penerangan jalan di Daerah Kebun Teh Nginggo.
3. Pemasangan Panel Solar Cell dibantu oleh Warga masyarakat setempat bersama dengan Tim pengabdian dari Universitas Respati Yogyakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada tim pengabdian masyarakat Prodi Teknik Elektro Universitas Respati bersama dengan Tim dari Menoreh Jaya Dusun Nginggo Kelurahan Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 9. Tim Pengabdian dan Tim Menoreh Jaya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sihombing D.T.B, Kasim S.T, *Perencanaan Sistem Penerangan Jalan Umum dan Taman di Areal Kampus USU dengan Menggunakan Teknologi Tenaga Surya (Aplikasi di Areal Pendopo dan Lapangan Parkir*, SINGUDA ELSIKOM, Vol.3 No.3/September 2013.
- [2] Timotus C, Ratnata W.I, Mulyadi Y, Mulyana E, *Perancangan dan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*, Laporan Hibah Penelitian Kompetitif, Bandung, 2009.
- [3] Bachtiar M, *Prosedur Perancangan Pembangkit listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (Solar Home System)*, Jurnal Smartek, Vol. 4, No. 3, Agustus 2006.
- [4] Kumara N, *Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga Urban dan Ketersediaannya di Indonesia*, Jurnal Teknik Elektro, Vol. 9 No. 1 Januari – Juni 2010.
- [5] M. Misty Asmaradahani, *Kawasan Wisata Budaya Desa Pagerharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo Melalui Pendekatan Arsitektur Regionalisme*, Jurnal Atma Jaya, Universitas Atmajaya Yogyakarta.