

LAMPU PENERANGAN MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI RAMAH LINGKUNGAN

LIGHTING USING ENVIRONMENT-FRIENDLY ENERGY SOURCE

¹⁾Wakhyu Dwiono, ²⁾Winarso, ³⁾Teguh Julianto

^{1,2)}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

³⁾Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182

*Email: wakhyudwi@gmail.com

ABSTRAK

Potensi energi matahari di Indonesia adalah 112.000 GWp, namun yang telah dimanfaatkan adalah sebesar 10 MWp. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi, maka potensi energi matahari ini sangat menjanjikan di masa-masa yang akan datang. Sebagai komponen bangsa terbesar, masyarakat muslim harus memberikan sumbangan yang besar, termasuk di antaranya adalah dalam memanfaatkan energi matahari ini. Salah satu langkah untuk mengenalkan pemanfaatan energi matahari adalah dengan memberikan contoh secara langsung kepada komunitas muslim. Salah satu komunitas muslim ini adalah Ranting 2 Muhammadiyah Desa Ledug. Komunitas ini mengelola sebuah masjid, yaitu Masjid Al Hikmah. Sebagaimana fungsi masjid pada umumnya, Masjid Al Hikmah Ledug merupakan pusat kegiatan kaum muslimin utamanya adalah persyarikatan Ranting Muhammadiyah. Sebagai salah satu fungsi Masjid sebagai fasilitas pendidikan, yang banyak diakses oleh jama'ah utamanya generasi muda, maka dengan memberikan pengenalan contoh pemanfaatan energi matahari secara langsung maka diharapkan akan membuka wawasan masyarakat terutama bagi generasi muda Muhammadiyah di ranting Ledug. Sistem yang dikenalkan adalah berupa lampu penerangan menggunakan energi listrik tenaga surya dengan kapasitas 50 Wp serta digunakan untuk menyalakan lampu sebesar 7 watt. Dari hasil pengujian, lampu penerangan dapat bekerja saat malam hari dengan durasi sekitar 11 jam.

Kata Kunci : Pemanfaatan Energi Matahari, Penerangan Masjid Tenaga Matahari.

ABSTRACT

The solar energy potential in Indonesia is 112,000 GWp, but that being utilized is about 10 MWp. With the increasing need for energy, the solar energy is very promising in the future. As the largest component of the nation, the Muslim community must give a large contribution, including of solar energy utilization. One effort to introduce the use of solar energy is to give examples directly to the Muslim community. One of these Muslim communities is Muhammadiyah Ranting Ledug 2. This community manages a mosque, namely Al Hikmah Mosque. Al Hikmah Ledug Mosque is the center of the activities of Muslims, the Ranting Muhammadiyah. One of the mosque functions is as an educational facility, which is widely accessed by jama'ah, especially the younger generation, by introducing an example of direct use of solar energy, it is hoped that will open the public's insight, especially for the young generation of Muhammadiyah Ranting Ledug. The introduced system was in the form of lighting lamps using solar electric energy. Its capacity is about 50 Wp and it was used to turn on the 7 watts lamp. From the test results, the lamp can work at all night with a duration of about 11 hours.

Keywords: Solar Energy Utilization, Solar Energy Mosque Lighting.

PENDAHULUAN

Karena terletak di katulistiwa, maka wilayah Indonesia menerima pancaran sinar matahari dengan intensitas yang tinggi sepanjang tahun. Menurut <http://www3.esdm.go.id>, potensi energi matahari di Indonesia adalah 112.000 GWp, namun yang telah dimanfaatkan adalah sebesar 10 MWp.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi, maka potensi energi matahari ini sangat menjanjikan di masa-masa yang akan datang.

Sebagai komponen bangsa terbesar, masyarakat muslim harus memberikan sumbangan yang besar, termasuk di antaranya adalah dalam memanfaatkan energi matahari ini. Salah satu langkah untuk mengenalkan pemanfaatan energi matahari adalah dengan memberikan contoh secara langsung kepada komunitas muslim. Salah satu komunitas muslim ini adalah Muhammadiyah Ranting 2 Ledug. Komunitas ini mengelola sebuah masjid, yaitu Masjid Al Hikmah.

Sebagaimana fungsi masjid pada umumnya, Masjid Al Hikmah Ledug merupakan pusat kegiatan kaum muslimin utamanya adalah persyarikatan Muhammadiyah Ranting. Sebagai salah satu fungsi Masjid sebagai fasilitas pendidikan, yang banyak diakses oleh jama'ah utamanya generasi muda, maka dengan memberikan pengenalan contoh pemanfaatan energi matahari secara langsung maka diharapkan akan membuka wawasan masyarakat terutama bagi generasi muda Muhammadiyah di ranting Ledug.

METODE

Metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan adalah dengan menyediakan contoh pemanfaatan energi matahari serta presentasi teknisnya. Permasalahan dan solusi mitra 1 disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra 1

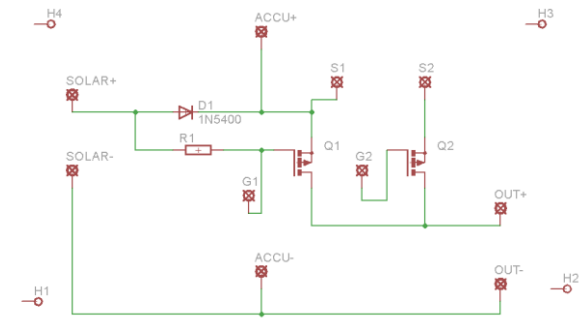
No	Permasalahan mitra 1	Solusi yang ditawarkan
1	Kebutuhan energi semakin meningkat	Presentasi teknis tentang potensi dan pemanfaatan energi matahari
2	Pemanfaatan energi matahari	Memberikan contoh pemanfaatan energi matahari
3	Pemilihan produk	Presentasi tentang produk pemanen energi matahari
4	Penguasaan teknologi	Pelatihan perakitan dan perawatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 adalah skema rangkaian pengisi baterai menggunakan panel surya sekaligus untuk pengatur nyala lampu secara otomatis. Komponen utama dari rangkaian ini adalah MOSFET daya IRF9540. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi gelap terang adalah dengan memanfaatkan panel surya. Ketika kondisi terang (siang) maka tegangan dari panel surya akan membuat MOSFET menjadi OFF sehingga lampu akan padam. Sedangkan ketika kondisi gelap (malam) MOSFET menjadi ON oleh karenanya lampu akan menyala.

Baterai yang digunakan adalah 2x6 volt 12 AH yang disusun seri untuk mendapatkan tegangan kerja 12 volt. Dengan mengasumsikan dalam sehari panel surya menerima pancaran sinar matahari selama 4 jam, dan efisiensi pengisian baterai adalah 70% maka baterai akan dapat terisi penuh dalam sehari.

Lampu penerangan yang digunakan adalah 2x7 watt berjenis lampu LED dengan tegangan kerja 12 Volt DC. Sehingga baterai dapat bertahan selama 10 jam.



Gambar 1 Skema rangkaian pengisi batere dan lampu otomatis

Komponen sistem penerangan menggunakan listrik tenaga matahari diperlihatkan pada Gambar 2, yang terdiri dari:

1. Box panel yang berisi batere dan rangkaian pengisi batere serta pengatur nyala lampu
2. Panel surya berkapasitas 50WP
3. Kabel konduktor
4. Lampu LED



Gambar 2. Komponen penyusun sistem penerangan listrik tenaga surya.

Gambar 3 adalah hasil pemotretan dari lampu yang telah terpasang pada plafon masjid. Sesuai dengan rancangan, lampu penerangan belum menyala ketika panel surya masih mendeteksi sinar matahari. Kemudian ketika kondisi telah gelap (sekitar pukul 17.45 wib) lampu penerangan menyala (seperti terlihat pada gambar 3).



Gambar 3. Hasil pemotretan dari lampu penerangan halaman masjid saat menyala (sekitar pukul 18.15 wib)

Berdasarkan pengamatan, lampu penerangan ketika subuh pada hari berikutnya, (setelah pemasangan) kondisinya adalah redup. Hal ini terjadi karena batere belum terisi penuh oleh muatan listrik. Baru pada hari berikutnya, lampu dapat bertahan terang hingga subuh. Hal ini terjadi karena batere dapat terisi maksimal karena panel surya dapat bekerja dengan baik dalam mengisi muatan listrik ke batere. Kapasitas baterai adalah 12 AH. Dengan beban lampu sebesar 7 watt. Maka besarnya arus listrik yang dikeluarkan baterai adalah sebesar 0,58 A. Jika kondisi baterai terisi penuh maka dapat bertahan selama 20 jam. Pemilihan kapasitas baterai ini adalah didasarkan pada asumsi bahwa sinar matahari penuh adalah sekitar 6 jam, serta pengisian baterai adalah 70% dari kapasitas solar panel. Asumsi ini diambil untuk mengantisipasi kondisi mendung pada saat musim hujan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan program IbM ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem penerangan halaman masjid dapat berfungsi dengan baik, yaitu ketika kondisi gelap maka lampu akan menyala secara otomatis, demikian juga ketika kondisi menjadi terang, maka lampu akan segera padam
2. Muatan listrik dalam batere dapat bertahan sekitar 11 jam.

DAFTAR PUSTAKA

Lewis M. Fraas, Larry D. Partain, 2010, Solar Cells and Their Applications 2nd Edition, Wiley
Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins, 2002, Power Electronics: Converters, Applications, and Design 3rd Edition, Wiley
Albert Malvino, 1998, Electronic Principles 6th Edition, Career Education