

Aplikasi Solar Cell Guna Penerangan di Sampan Nelayan di Desa Bandar Rahmat Kecamatan Tanjung Tiram Kabupaten Batu Bara

**Ramayulis Nasution¹⁾, Hermansyah Alam²⁾, Muksin R. Harahap³⁾,
Zulkarnain Lubis⁴⁾, Hafiz Ferdian⁵⁾**

^{1,2,4)}Dosen Program Studi Teknik Elektro, ³⁾Dosen Prodi Teknik Mesin,

⁵⁾Mahasiswa Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UISU

ramayulis@ft.uisu.ac.id; muksin.harahap@uisu.ac.id; lubisdrzulkarnain@gmail.com

Abstrak

Seiring berkembangnya pemikiran manusia akan energi alternatif untuk masyarakat kalangan menengah ke bawah terutama mereka yang memiliki pekerjaan sebagai nelayan yang sering kali harus mengeluarkan uang berlebih untuk membayar bahan bakar minyak untuk kebutuhan listrik dengan genset. Penggunaan panel surya sebagai alternatif pengganti genset maupun listrik konvensional sebagai kebutuhan listrik untuk para nelayan, selain ramah lingkungan panel surya juga tidak membutuhkan perawatan yang mahal seperti layaknya penggunaan genset, selain itu panel surya juga cocok untuk digunakan di wilayah Indonesia yang memiliki iklim tropis dan memiliki suhu panas yang cukup untuk penggunaan panel surya. Energi Surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya.

Kata Kunci : *Energi Suryak, Solar Sel, Matahari, Panel Surya*

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Batu Bara adalah salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Sumatera Utara yang baru terbentuk pada tahun 2007, yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Asahan. Kabupaten Batubara berada di kawasan Pantai Timur Sumatera Utara yang berbatasan dengan Selat Malaka. Kabupaten Batubara menempati area seluas 90.496 Ha yang terdiri dari 7 Kecamatan. Wilayah Kabupaten Batubara di sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Serdang Bedagai, di sebelah Selatan dengan Kabupaten Asahan, di sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Simalungun dan di sebelah Timur berbatasan dengan Selat Malaka. Tanjung Tiram adalah sebuah Kecamatan di Kabupaten Batubara, Sumatera Utara. Sebagian besar wilayahnya berada dipesisir, dan karena itu nelayan menjadi mata pencarian utama penduduk, disamping pertanian dan perkebunan. Kecamatan Tanjung Tiram terdiri dari 2 Kelurahan dan 20 Desa. Salah satu desanya yakni Desa Bandar Rahmat. Desa Bandar Rahmat merupakan sebuah desa yang berada di wilayah pesisir dan berbatasan langsung dengan selat malaka, sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian sebagai nelayan.

Energi Surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Sel surya atau solar call sejak tahun 1970- an telah mengubah cara pandang kita tentang energi dan memberi jalan baru bagi manusia untuk memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan bakar fosil sebagaimana pada minyak bumi, gas alam, batu

bara, atau reaksi nuklir. Sel surya juga mampu beroperasi dengan baik di hampir seluruh belahan bumi yang tersinari matahari tanpa menghasilkan polusi yang dapat merusak lingkungan sehingga lebih ramah lingkungan.

Pemanfaatan sumber energi matahari sangat mendukung di kepulauan tropis ini, hanya saja dalam 10 atau 12 jam tidak semuanya dalam keadaan cerah, terkadang cuaca sering kali tidak stabil dalam arti kondisi mendung, ber awan, dan hujan.

Seiring berkembangnya pemikiran manusia akan energi alternatif untuk masyarakat kalangan menengah ke bawah terutama mereka yang memiliki pekerjaan sebagai nelayan yang sering kali harus mengeluarkan uang berlebih untuk membayar bahan bakar minyak untuk kebutuhan listrik dengan genset. Penggunaan panel surya sebagai alternatif pengganti genset maupun listrik konvensional sebagai kebutuhan listrik untuk para nelayan, selain ramah lingkungan panel surya juga tidak membutuhkan perawatan yang mahal seperti layaknya penggunaan genset, selain itu panel surya juga cocok untuk digunakan di wilayah Indonesia yang memiliki iklim tropis dan memiliki suhu panas yang cukup untuk penggunaan panel surya.

A. Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan agar :

- a. Peserta mengetahui dan memahami tentang solar cell
- b. Peserta memahami penggunaan solar cell sebagai penerangan
- c. Peserta dapat mengetahui pemasangan solar cell

B. Metode Pelaksanaan

- Sifat kegiatan ini adalah melakukan penyuluhan dan sosialisasi tentang penggunaan panel surya sebagai salah satu sumber energi listrik ramah lingkungan.
- Peserta diberikan contoh panel surya.
- Peserta dan mitra diharapkan dapat menyebarluaskan informasi tentang panel surya sebagai sumber energi listrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Panel Surya

Panel surya adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut efek *photovoltaic*. Energi listrik yang dihasilkan akan disimpan ke dalam sebuah baterai, kemudian digunakan untuk mengoperasikan perangkat elektronik sesuai kebutuhan listriknya.

Energi Surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Sel surya atau solar cell sejak tahun 1970- an telah mengubah cara pandang kita tentang energi dan memberi jalan baru bagi manusia untuk memperoleh energi listrik tanpa perlu membakar bahan bakar fosil sebagaimana pada minyak bumi, gas alam, batu bara, atau reaksi nuklir. Sel surya juga mampu beroperasi dengan baik di hampir seluruh belahan bumi yang tersinari matahari tanpa menghasilkan polusi yang dapat merusak lingkungan sehingga lebih ramah lingkungan.

Pemanfaatan sumber energi matahari sangat mendukung di kepulauan tropis ini, hanya saja dalam 10 atau 12 jam tidak semuanya dalam keadaan cerah, terkadang cuaca sering kali tidak stabil dalam arti kondisi mendung, berawan, dan hujan.

Perkembangan teknologi dalam kurun waktu singkat telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Teknologi tenaga surya yang dulunya banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan besar kini mulai digunakan untuk kebutuhan perumahan dan penerangan jalan

Seiring berkembangnya pemikiran manusia akan energi alternatif untuk masyarakat kalangan menengah ke bawah terutama mereka yang memiliki pekerjaan sebagai nelayan yang sering kali harus mengeluarkan uang berlebih untuk membayar bahan bakar minyak untuk kebutuhan listrik dengan genset. Penggunaan panel surya sebagai alternatif pengganti genset maupun listrik konvensional sebagai kebutuhan listrik untuk para nelayan, selain ramah lingkungan panel surya juga tidak membutuhkan perawatan yang mahal seperti layaknya penggunaan genset, selain itu panel surya juga cocok untuk digunakan di wilayah Indonesia

yang memiliki iklim tropis dan memiliki suhu panas yang cukup untuk penggunaan panel surya.

2.2 Cara Kerja Panel Surya

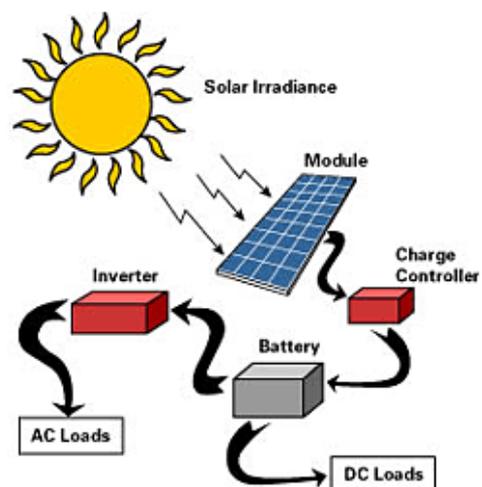
Secara sederhana, cara kerja panel solar adalah dengan menyerap cahaya matahari dan menampung energi yang dihasilkan ke dalam sebuah baterai. Dengan demikian, sistem bisa berjalan meskipun di sore hari, malam hari, atau ketika kondisi hujan. Selain itu, terdapat kabel yang terintegrasi dengan instalasi listrik di dalam rumah. Ketika ada konsumsi listrik dari barang elektronik, misalnya ketika menyalakan televisi, secara otomatis tenaga listriknya diambil dari baterai.

Panel surya terdiri dari kumpulan sel-sel surya. Setiap sel surya terdiri dari dua lapisan silikon yang saling menempel, yaitu lapisan silikon tipe-n dan lapisan silikon tipe-p.

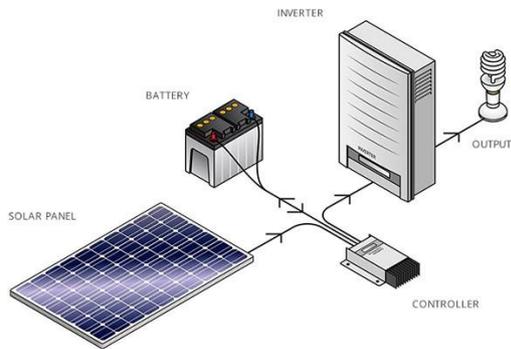
Lapisan silikon tipe-n dan tipe-p terbentuk dari lapisan silikon murni yang disebut semikonduktor intrinsik. Semikonduktor ini terdiri dari ikatan atom di mana terdapat elektron sebagai penyusun dasar. Dalam semikonduktor tipe-n, terdapat muatan negatif yang berlebih, sedangkan dalam semikonduktor tipe-p, terdapat muatan positif yang berlebih di dalam struktur atomnya.

Cara kerja panel surya diwakili oleh lapisan silikon tipe-n dan tipe-p yang digunakan untuk membentuk suatu medan listrik sehingga elektron bisa diolah untuk menghasilkan listrik. Saat semikonduktor tipe-p dan tipe-n terhubung, maka kelebihan elektron akan bergerak dari semikonduktor tipe-n ke tipe-p, dari hal tersebut maka akan membentuk kutub positif pada semikonduktor tipe-n, dan sebaliknya akan terjadi kutub negatif pada semikonduktor tipe-p.

Akibat dari aliran elektron dan hole ini, terbentuklah medan listrik di mana ketika cahaya matahari mengenai susunan lapisan silikon tipe-n dan tipe-p, maka akan mendorong elektron bergerak dari semikonduktor menuju kontak negatif, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai listrik, dan sebaliknya hole bergerak menuju kontak positif menunggu elektron datang.



Gambar 1. Cara kerja panel surya



Gambar 2. Pembangkit listrik tenaga surya

Secara umum setiap pembangkit listrik tenaga surya, apakah itu rumah atau stasiun industri besar, terdiri dari komponen berikut:

- Set panel surya** – targetnya adalah mengubah sinar matahari menjadi listrik.
- Charge controller** – berfungsi untuk pengisian daya baterai yang efisien atau beralih antara sumber daya yang digunakan. Pengontrol memutuskan sumber energi mana yang akan digunakan sistem
- Baterai** – diperlukan untuk menyimpan kelebihan listrik, untuk digunakan nanti di malam hari ketika panel surya tidak beroperasi. Dalam beberapa kasus, tidak perlu menggunakan baterai, misalnya, dalam sistem on-grid atau sistem yang menggunakan semua energy listrik dengan segera.
- AC / DC Inverter** – berfungsi untuk mengubah arus DC panel surya atau baterai menjadi arus bolak-balik/AC yang digunakan di sebagian besar peralatan rumah tangga.

Peralatan lainnya kabel, koneksi, mounting bracket, sensor temperatur, dan lain lain

Cara kerja panel surya ini antara lain :

- Cara kerja panel surya yang pertama adalah panel surya dapat menghasilkan listrik dengan menggunakan sistem fotovoltaiik. Fotovoltaiik adalah fenomena yang mengubah energi matahari menjadi arus listrik.
- Listrik yang dihasilkan oleh sistem panel surya dapat digunakan secara langsung. Misalnya lampu, pompa, radio, dan lain sebagainya.
- Listrik yang dihasilkan oleh sistem panel surya juga dapat digunakan untuk peralatan rumah tangga, seperti lemari pendingin, air conditioner, televisi, dan lainnya dengan menggunakan inverter atau sistem VAC. Cukup mudah bukan cara kerja panel surya ini?
- Cara kerja panel surya yang terakhir adalah kita dapat menggunakan panel surya selama 24 jam dengan bantuan penggunaan baterai.

2.3 Keunggulan Panel Surya

- Panel surya termasuk ramah lingkungan karena tidak memancarkan emisi gas rumah kaca yang berbahaya, seperti karbon dioksida. Panel surya juga tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim.
- Panel surya memanfaatkan energi matahari, dan matahari adalah sumber energi yang paling berlimpah di planet bumi.
- Panel surya mudah dipasang dan juga memiliki biaya pemeliharaan yang sangat rendah.
- Banyak negara di dunia menawarkan insentif yang menguntungkan bagi pemilik rumah yang menggunakan panel surya.
- Panel surya tidak kehilangan banyak efisiensi dalam masa pakainya yang mencapai sekitar 20 tahun.
- Karena masa pakainya yang panjang, yaitu mencapai 25-30 tahun. Maka, panel surya menggaransi penggunaanya untuk menghemat biaya energi.

III. MANFAAT PANEL SURYA

Ada beberapa manfaat dari panel surya antara lain:

- Kenaikan listrik konvensional atau listrik PLN ini sangat besar terutama bagi yang non subsidi. Tingkat kenaikannya dapat mencapai 9,7% per tahunnya. Penyebabnya sendiri bisa diakibatkan oleh berbagai faktor. Namun yang paling berperan dalam kenaikan tarif listrik adalah harga bahan bakarnya. Hal ini secara tidak langsung berdampak pada tingkat perekonomian dan juga tingkat kesejahteraan masyarakat.
- Memang tagihan listrik setiap tahunnya tidak mengalami kenaikan. Namun, sekali terjadi peningkatan, persentase kenaikan dapat mencapai 30%. Dilihat dari segi penggunaannya, manfaat energi listrik yang berasal dari tenaga surya ini ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan bakar konvensional. Energi utamanya berasal dari matahari dan bisa didapatkan dengan gratis.
- Manfaat dari panel maupun energi surya yang sangat terasa adalah mampu untuk menghemat pengeluaran. Selain itu, energi surya mampu berkontribusi untuk mengurangi pemanasan global. Anda juga terhindar dari ketergantungan listrik konvensional. Manfaat dari segi pemasangannya adalah panel ini tidak memerlukan lahan yang luas dan pemasangannya sangat mudah.

Contoh dari penggunaan panel surya ini mudah untuk dijumpai dalam kehidupan. Misalnya saja, penggunaan panel surya di rumah sebagai alternatif sumber energi listrik dari energi matahari ini bisa digunakan untuk melistriki rumah. Panel

surya juga bisa digunakan sebagai penyedia energi untuk menyalakan berbagai macam peralatan elektronik seperti kipas, mesin, komputer, maupun seluruh bangunan.

Untuk fasilitas umum, energi surya bermanfaat digunakan untuk menerangi jalan dan juga fasilitas publik. Dengan hal ini, pemerintah dapat menghemat biaya pengeluaran. Untuk para pelaku industri atau gedung perkantoran, energi surya bisa digunakan untuk kegiatan operasional kantor atau perusahaan sampai dengan sore hari, barulah pada malam harinya dilanjutkan menggunakan listrik PLN. Dengan hal ini perusahaan lebih hemat biaya untuk listriknya.

Penyuluhan Aplikasi Solar Cell Guna Penerangan di Sampan Nelayan

Penyuluhan dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 27 Januari 2022 di Aula Desa Bandar Rahmat Kecamatan Tanjung Tiram Kabupaten Batu Bara dihadiri oleh Bapak Camat dan utusan Desa, LPM, PKK serta Karang Taruna yang ada dilingkungan desa Bandar Rahmat Kecamatan Tanjung Tiram. Kegiatan ini dibuka oleh Kepala Desa Bapak **Submiswan**. Ceramah atau penyuluhan disampaikan oleh Tim Pengabdian Kepada Masyarakat Prodi Teknik Elektro FT.UISU ketua : Ir.H Ramayulis Nasution, MT, Anggota: Dr. Ir. Hermansyah Alam, MT, Ir. Muksin R. Harahap, MT, Dr. Ir. Zulkarnain Lubis, MT dan Hafiz Ferdian.



Gambar 3. Tim PKM FT. UISU sampai di Kantor Desa Bandar Rahmat



Gambar 4. Tim PKM FT. UISU sampai di Kantor Desa Bandar Rahmat



Gambar 5. Kepala Desa Bandar Rahmat memberikan kata sambutan dalam acara PKM



Gambar 6. Peserta penyuluhan PKM di Aula Desa Bandar Rahmat

V. KESIMPULAN

1. Energi Surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya
2. Pemanfaatan sumber energi matahari sangat mendukung di kepulauan tropis.
3. Energi listrik yang berasal dari tenaga surya ini ramah lingkungan.
4. Panel surya mudah dipasang dan juga memiliki biaya pemeliharaan yang sangat rendah.

Ucapan terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bagus Ramadhani, 2018, *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya*, Jakarta.
- [2] Gambut, A. 2009, *Modul 09 Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*.
- [3] Heri, J, 2011, *Pengujian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Cell Kapasitas 50wp*, Jurnal Ilmiah.
- [4] Jarman, 2014, *Peran Sektor Ketenagalistrikan Dalam Perc-epatan Pembangunan Perekonomian Nasional. Seminar Ketenaga-listrikan Percepatan Pembangunan Ketenagalistrikan Untuk Mendukung Pertumbuhan Ekonomi*. Jakarta.

- [5] Jatmiko, Hasyim. A, Mahir. P, 2011, *Pemanfaatan Sel Surya dan LED untuk Perumahan*, Semantik 2011. UDINUS Semarang.
- [6] Nugroho. R. A, Facta. M, dan Yuningtyastuti, 2010, *Memaksi-malkan Daya Keluaran Sel Surya Dengan Menggunakan Cermin Pemantul Sinar Matahari*, Jurnal Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang.
- [7] Outlook Energi Indonesia (OEI), 2014. *Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi*, Jakarta.
- [8] Subekti Yuliananda¹, Gede Surya², RA Retno Hastijanti³, 2015, *Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*.
- [9] Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (DJ EBTKE), 2018, *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya*, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) Republik Indonesia, Jakarta