

Peningkatan Pemahaman Cara Kerja Solarcell Dan Pemanfaatan Energi Matahari Untuk Penerangan di SMKN 1 Selong Kabupaten Lombok Timur NTB

A. Mulyanto^{1*}, N. H. Sari¹, Syahrul¹, Sinarep¹, L. W. Alam¹

¹ Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram

* Penulis korespondensi email: arifmulyanto@unram.ac.id

Article history: Received 15 -03-2025 Revised 26-09-2025 Accepted 17-10-2025

ABSTRAK

Kebutuhan energi listrik menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup seiring dengan pesatnya pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Menurunnya ketersediaan energi fosil serta makin meningkatnya kesadaran untuk melestarikan lingkungan mendorong kita untuk mencari dan memanfaatkan energi alternatif yang bersumber dari energi terbarukan. Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi terbarukan di NTB belum banyak dipraktekkan. Penyuluhan ini dilaksanakan di SMKN 1 Selong bertujuan untuk mengenalkan energi matahari. Energi matahari oleh panel surya diubah menjadi listrik. Energi listrik disimpan oleh baterai melewati alat pengatur pengisian (*Solar Charge Controller*). Energi listrik di dalam baterai dapat digunakan untuk penerangan lampu AC melalui alat inverter. Lama waktu penggunaan lampu tergantung dari besarnya daya lampu dan daya baterai. Perawatan dilakukan secara berkala, yaitu : 1. Kebersihan panel surya terhadap debu atau kotoran. 2. Pengecekan ketinggian air baterai. Keselamatan kerja wajib dilakukan dengan cara mematikan saklar MCB ketika panel surya dilakukan perawatan.

Kata kunci : energi matahari, panel surya, listrik, energi baru terbarukan

ABSTRACT

Electricity has become an inseparable part of life's necessities along with the rapid development of technology, industry and information. The reduction in fossil energy sources and increasing awareness of preserving the environment requires us to look for alternative energy from renewable energy sources. The use of solar energy as a renewable energy source in NTB has not been widely used. This counseling was carried out at SMKN 1 Selong with the aim of introducing solar energy. Solar energy produced by solar panels is converted into electricity. Electricity is stored by the battery through a charging regulator (SCC). The battery can be used to power AC lights using an inverter. The length of use time depends on the amount of lamp power and battery power. Maintenance carried out regularly: 1. Clean the solar panels from dust or dirt. 2. Check the battery water level. Safety must be carried out by turning off the MCB switch when maintenance is being carried out on the solar panel.

Keywords : solar energy, solar panels, electricity, renewable energy

PENDAHULUAN

Sumber energi tak terbaharukan semakin menipis seiring dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan pembangunan dan teknologi. Oleh sebab itu upaya untuk mencari dan memanfaatkan sumber energi alternatif sangat diperlukan. Sumber energi terbarukan (Wikipedia\energi terbarukan) sangat sesuai untuk diteliti dan dikembangkan serta disosialisasikan di Indonesia, terutama di NTB.

PT.PLN (Persero), selaku lembaga resmi yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola masalah kelistrikan di Indonesia, sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan semua masyarakat akan energi listrik. Kondisi geografis negara Indonesia yang

*Corresponding author.

E-mail address: arifmulyanto@unram.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2025 Universitas Mataram, Jl majapahit No. 62 Mataram.

terdiri atas ribuan pulau dan kepulauan, tersebar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik, serta terbatasnya kemampuan finansial, merupakan faktor-faktor penghambat penyediaan energi listrik dalam skala nasional.

Energi listrik dapat dibangkitkan dengan generator listrik yang ditenagai motor diesel, turbin gas ataupun turbin uap dan turbin air. Semua itu adalah cara lama dan mempunyai keterbatasan masing masing. Motor diesel dan turbin uap ataupun turbin gas berbahan bakar fosil,. Pembakaran bahan bakar fosil dapat menaikkan suhu atmosfer dunia sehingga pemakaiannya saat ini semakin dikurangi. turbin air yang dibangkitkan dengan air yang dikumpulkan pada bendungan bendungan di tempat dataran tinggi. Sumber sumber air di dataran tinggi sudah banyak berkurang sehingga jumlah PLTA semakin menurun.

Energi listrik pada abad ini dapat dibangkitkan dari sinar matahari dengan bantuan alat peubah sinar matahari menjadi listrik. Alat peubah sinar matahari menjadi listrik dikenal dengan sebutan solar sel atau sel surya (Wikipedia\energi surya). Sel surya ini sangat disenangi karena tidak mengeluarkan emisi CO₂ yang dapat menaikkan temperature atmosfer.

Pemanfaatan energi listrik yang berasal dari sel surya dalam skala kecil lebih disenangi digunakan untuk penerangan. Pemanfaatan energi matahari di dunia telah banyak dilakukan diantaranya untuk pembuatan es (Luo, H.L. dkk, 2005), pembuatan air bersih (Aspari, M.A.,2004).

Pemanfaatan energi matahari untuk membangkitkan energi listrik maupun sebagai sumber energi panas di NTB belum banyak digalakkan dan dipraktekkan secara nyata, sehingga penyuluhan ini diharapkan akan menjadi momen penting untuk siswa SMA / SMK untuk berkreasi menyumbangkan pikiran dan ilmunya untuk diabdikan kepada masyarakat (minimal untuk desanya sendiri) guna mengatasi masalah daerah-daerah yang belum memperoleh pasokan listrik atau pasokan listriknya kurang serta untuk meningkatkan kualitas hidup/ kesejahteraan mereka.

METODE

Metode kegiatan berupa penyuluhan teori/pengenalan serta praktek peragaan alat penerangan bertenaga matahari. Penyuluhan ini dilakukan di SMKN 1 Selong. Kegiatan penyuluhan di sekolah terdiri dari 3 tahapan. Sebelum penyuluhan di sekolah dilakukan maka ada tahapan persiapan alat, kemudian tahapan penyuluhan dan setelah penyuluhan dilakukan maka ada tahapan evaluasi.

Tahap persiapan

Pada tahap ini kita mempersiapkan peralatan dan bahan yang digunakan dalam sosialisasi / penyuluhan yang terdiri :

Bahan : Materi penyuluhan

Peralatan : 1. *Over Head Projector*, komputer, papan tulis (untuk penyuluhan di kelas).
2. Alat-alat tulis dan kertas.
3. Alat Peraga : *Solarcell*, baterai, kontroler, *inverter*, lampu

Tahap penyuluhan

Penyuluhan ini akan dilaksanakan di SMKN 1 Selong bertujuan untuk menjelaskan dan mengenalkan kepada siswa SMKN 1 Selong tentang energi baru terbarukan terutama tentang energi matahari.

Materi penyuluhan yang akan diberikan adalah :

- Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi listrik
- Perawatan dan keselamatan kerja

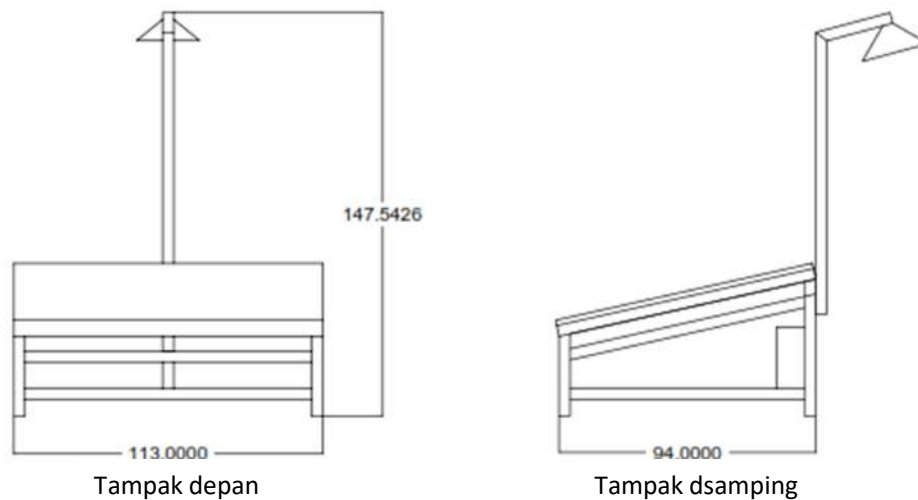
Tahap Evaluasi

Penyuluhan dianggap berhasil dengan baik berdasarkan respon dari siswa-siswi yang mengikuti penyuluhan ini mengatakan bahwa penyuluhan ini sangat baik dan diperlukan oleh para pelajar SMA.

HASIL

Tahap Persiapan

Sebelum pelaksanaan penyuluhan terlebih dahulu ada tahapan persiapan. Pada tahapan persiapan ini hal yang sangat penting adalah melakukan desain dan pembuatan alat peraga. Dalam melakukan desain memperhatikan prinsip perencanaan dan pemilihan elemen mesin (Sularso dan Suga, K. 2014) dan pembebanan gaya statika (J. L. Meriam dan L. G. Kraige. 2006) Adapun desain alat peraga adalah seperti pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Desain alat penerangan bertenaga matahari

Setelah dibuat desainnya lalu dibuat alat tersebut seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan alat peraga *solarcell* di atas rangka

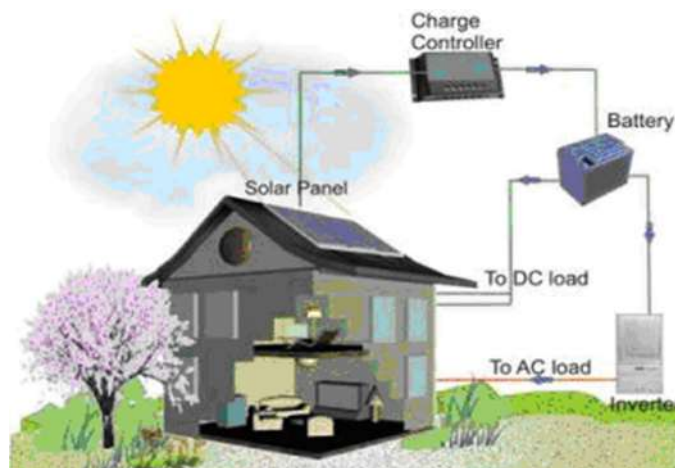
Pada gambar 2. terlihat *solarcell* kapasitas 240 WP dengan dimensi panjang 1320 mm x 992 mm x 35 mm. Tegangan pada daya maksimal (V_{mp}) : 38,4V sedangkan Arus listrik pada daya maksimal (I_{mp}) : 6,25A

Tahap Pelaksanaan Penyuluhan

Pada tahapan ini dilakukan penyuluhan di sekolah SMKN 1 Selong. Materi penyuluhan terdiri dari :

1. Penerangan listrik tenaga matahari yang tidak terhubung dengan jaringan listrik PLN (*offgrid*).

Panel surya merubah sinar matahari menjadi listrik DC. Agar listrik dapat disimpan ke dalam baterai maka diperlukan solar charge controller. Solar charge controller mengatur tegangan listrik yang keluar dari panel surya. Tegangan listrik dari panel surya dibuat minimal 1 volt lebih tinggi dari tegangan baterai. Solar charge controller juga mengatur arus pengisian baterai. Pengisian baterai akan dihentikan bila tegangan baterai mencapai 13,3 Volt. Energi listrik di dalam baterai dapat digunakan secara langsung menggunakan peralatan DC atau bila digunakan untuk peralatan AC maka dibutuhkan inverter. Inverter adalah alat yang dapat mengubah arus searah menjadi arus bolak balik. Lama waktu penerangan tergantung pada besarnya daya lampu dan daya simpan baterai.



Gambar 3. Skema jaringan listrik off grid

Pada gambar 3. Solarcell di atas atap merubah sinar matahari menjadi energy listrik pada tegangan 38,4 volt. Charge controller bertugas menurunkan tegangan menjadi 14 volt agar tegangan pengisian baterai tidak merusak baterai. Baterai menyimpan energy listrik searah. Energy listrik searah (DC) pada baterai dapat dimanfaatkan secara langsung untuk peralatan DC ataupun menggunakan inverter (pengubah arus searah menjadi arus bolak balik) bila peralatan AC.

2. Perawatan :

Perawatan dilakukan agar alat dapat dimanfaatkan selama mungkin. Perawatan pada rangka dilakukan dengan cara menjaga kebersihan dan bila terdapat karat maka dibersihkan dan dilakukan pengecatan ulang. Perawatan pada panel surya dan solar charge controller cukup dengan menjaga kebersihannya. Pada panel surya, kotoran ataupun debu dapat mengurangi kinerja panel surya. Perawatan pada baterai dilakukan dengan cara memantau ketinggian air baterai . Air baterai dijaga jangan sampai habis atau kurang dari ketinggian minimalnya. Penambahan air baterai cukup ditambah dengan air suling atau air hujan atau air tanpa mineral.

3. Keselamatan dan kesehatan kerja

Keselamatan kerja harus diutamakan. Arus listrik harus dimatikan ketika memasang peralatan dengan cara mematikan MCB.



Gambar 4. Pelaksanaan penyuluhan pemanfaatan energi matahari di SMKN 1 Selong

Pada gambar 4. Tim penyuluhan dari Universitas Mataram sedang memberikan penyuluhan tentang pemanfaatan energy matahari untuk penerangan. Dari kanan ke kiri berturut turut adalah Arif Mulyanto, ST.,MT., Abdul Basir, ST. (Waka Humas SMKN 1 Selong) , Ria Nova Adi Saputra, ST., Prof. Dr. Nasmi Herlinasari ST.,MT., Nurchayati, ST.,MT.



Gambar 5. Foto bersama selesai penyuluhan di SMKN 1 Selong

Pada gambar 5. Tim penyuluhan dari Universitas Mataram berfoto bersama dengan guru dan murid SMKN 1 Selong. Arif Mulyanto, Berbatik Hijau Sebelah Kirinya Kemudian Abdul Basir, ST. (Waka Humas SMKN 1 Selong), Prof. Dr. Nasmi Herlinasari ST.,MT., Nurchayati, ST.,MT., BQ. Cahye Mulia Hayati,ST., Ria Nova Adi Saputra, ST.,

Tahap Evaluasi.

Evaluasi dilakukan dengan tanya jawab pada saat penyuluhan. Dari Tanya jawab dapat diketahui bahwa pengetahuan para siswa tentang pemanfaatan energi matahari untuk penerangan meningkat dari 50 % menjadi 100 %. Pengetahuan para siswa sebelum penyuluhan berlangsung hanya mengetahui tentang lampu AC, kabel, saklar dan baterai. Tapi setelah selesai kegiatan pelaksanaan penyuluhan, para siswa mengetahui besarnya energi matahari, panel surya, solar charge controller, inverter. Kegiatan penyuluhan ini berhasil dengan baik berkat dukungan dari pimpinan, guru dan siswa SMKN 1 Selong, serta semua pihak yang sudah membantu.

KESIMPULAN

Pemanfaatan energi matahari sangat dibutuhkan untuk menjadi energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Pemanfaatan energi matahari untuk penerangan di malam hari membutuhkan peralatan panel surya, solar charge controller, baterai dan inverter. Penyuluhan pemanfaatan energi matahari di SMKN 1 Selong berhasil di laksanakan dengan baik dan dapat diterima oleh para siswa. Penyuluhan energi terbarukan dapat disebarluaskan lebih banyak karena sangat dibutuhkan oleh masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada SMKN 1 Selong, Universitas Mataram, LPPM, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin atas dukungan dana dan semua pihak yang telah membantu sehingga kegiatan pengabdian berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_surya

https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_terbarukan

H.L. Luo, Y.J. Dai, R.Z. Wang, Runsheng Tang, M.Li, 2005, Year Round Test Of A Solar Adsorption Ice Maker In Kunming, China, *Energy Conversion And Management*, 46, p(2032-2041),

J.L. Meriam, L.G. Kraige, 2006, *Engineering mechanics, Volume 1, Statics*. John Wiley & Sons, Inc.

M. Ali Aspari, 2004, Perbandingan Produktivitas Embun Destilator Surya Tipe Atap Dengan Cover Tunggal Dan Cover Ganda, Skripsi, Unram.

Sularso dan Suga, K. 2014. Dasar perencanaan dan pemilihan elemen mesin. Pradnya Paramita