

## **PENGENALAN TEKNOLOGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA MELALUI MODUL LEARNING KIT ENERGI SURYA PADA SMP ISLAM TERPADU CAHAYA UMMAT**

**Nur Fatowil Aulia, Mulyono, Supriyo, Yanuar Mahfudz Safarudin\***

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang, Semarang

\*E-mail: mahfudz@polines.ac.id

### **Abstrak**

Terdapat dua sistem sel surya yang ada di dunia pemanfaatan energi surya, yaitu grid tied solar system dan solar home system. Tipe grid tied adalah tipe solar cell tanpa baterai yang dirancang sedemikian rupa sehingga daya sel surya langsung dikirim ke grid (jaringan PLN). Metode ini memerlukan alat KWH meter khusus impor ekspor listrik. Tipe kedua adalah tipe solar home system, yang menggunakan baterai. Energi surya ketika siang hari digunakan untuk mengisi baterai, kemudian pada malam harinya energi yang tersimpan digunakan untuk mencatu beban.

Pengabdian ini bertujuan untuk membuat sebuah modul learning kit energi terbarukan sel surya untuk meningkatkan muatan kurikulum IPA. Desain modul learning kit energi surya yang akan dibuat mengadopsi sistem solar home system, yang menggunakan baterai sebagai penyimpan daya. Alasan pemilihan sistem solar home system ini adalah sistem sel surya yang paling sering dipakai dalam masyarakat, dan bersifat cukup lengkap bila dibandingkan dengan tipe grid tied solar system.

Modul learning kit diserahkan kepada SMP Islam Terpadu Cahaya Ummat yang nantinya dapat digunakan untuk pembelajaran mata pelajaran IPA. Hasil luaran dari pengabdian masyarakat ini juga berupa jurnal pengabdian yang akan diterbitkan pada tahun 2023

**Kata Kunci:** Learning kit, panel surya, solar home system

## **PENDAHULUAN**

### **Analisis Situasi**

SMP Islam Terpadu Cahaya Ummat adalah salah satu sekolah menengah pertama yang diselenggarakan oleh masyarakat yang berlokasi di Kelurahan Karangjati Bergas Kabupaten Semarang. Dalam rangka mencapai Visi dan Misi lembaga, diperlukan keterlibatan pihak-pihak yang konsen dan memiliki sumber daya yang memadai untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran khususnya membekali peserta didik agar memiliki sikap, ketrampilan, dan proses berfikir ilmiah. Proses Pembelajaran ilmu pengetahuan alam seharusnya menggunakan pendekatan Saintific, artinya proses pembelajaran lebih mengedapankan praktik dan peserta didik langsung mengalami, merasakan, melakukan percobaan sehingga ilmu yang sedang dipelajari akan lebih mudah difahami, ringan untuk diingat dan mudah dipraktekan. Selamat ini pembelajaran ilmu pengetahuan alam terbatas pada pembelajaran di kelas dan berorientasi teori, terbatasnya ruang praktek dan peralatan pembelajaran menyebabkan proses pembelajaran belum bisa

berjalan maksimal, untuk itu dengan kerjasama ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran sehingga output lulusan sesuai dengan yang diharapkan.

### **Permasalahan Mitra**

Berdasarkan survey awal yang telah dilakukan, diketahui bahwa muatan kurikulum pembelajaran IPA SMP Islam Terpadu Cahaya Ummat antara lain menganalisis konsep energi, berbagai sumber energi, dan perubahan bentuk energi dalam kehidupan sehari-hari (kelas VII). Kemudian juga dapat menerapkan konsep rangkaian listrik, energi dan daya listrik, sumber energi listrik dan upaya menghemat energi (kelas IX). Sementara pembelajaran selama ini hanya dilakukan melalui metode ceramah dan visualisasi dalam bentuk gambar dan video. Belum ada alat peraga yang asli mengenai muatan kurikulum tersebut. Diperlukan alat peraga spesifik berupa pemanfaatan energi dan konversi energi untuk menunjang muatan kurikulum tersebut.

### **METODE**

Politeknik Negeri Semarang (Polines) telah mengembangkan teknologi energi terbarukan hingga hilirisasi. Pemanfaatan energi terbarukan ini dapat pula dibuat dalam skala lab untuk program praktek siswa.

Oleh karenanya solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan di SMP IT Cahaya Ummat adalah pembuatan modul learning kit energi terbarukan sel surya untuk meningkatkan muatan kurikulum IPA.

Secara rinci langkah-langkah tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. **Survey Lanjutan.**

Merupakan suatu cara untuk mendapatkan data – data dengan observasi secara langsung di lapangan dan wawancara dengan guru dan pimpinan SMP untuk mengetahui kurikulum dan metode yang tepat.

b. **Perancangan dan Pembuatan Komponen.**

Adalah suatu proses perancangan yang bertujuan untuk membuat modul sesuai hasil survey.

c. **Installing.**

Merupakan langkah pemasangan komponen – komponen modul menjadi serangkaian modul kit beserta jobsheetnya.

d. **Penyerahan alat.**

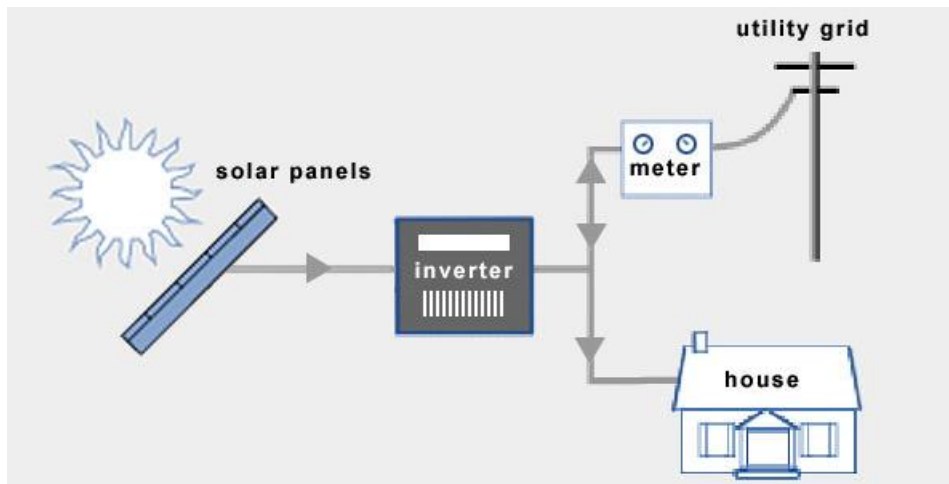
Merupakan penyerahan seperangkat modul dan petunjuk penggunaan kepada SMP IT Cahaya Ummat.

Setiap langkah dalam penyusunan modul praktek ini, akan akan melibatkan pihak guru dan pembangu jabata di wilayah SMP IT Cahaya Ummat. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga keberlangsungan pengelolaan modul praktek ke depan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

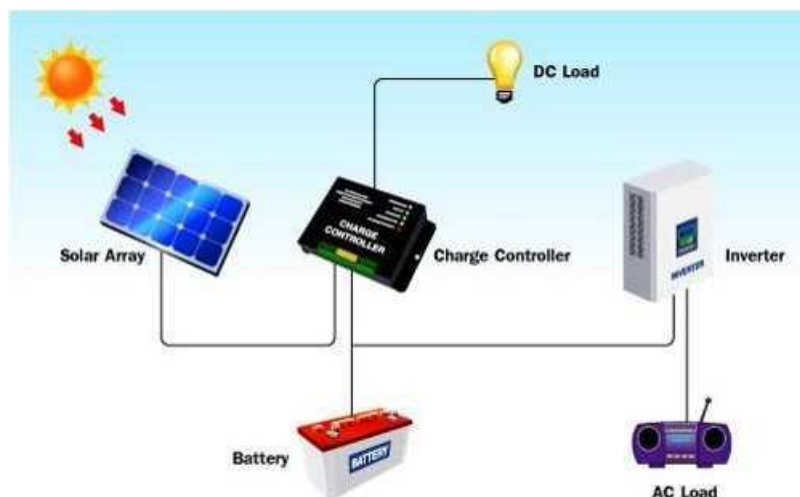
### **Desain Modul *Learning Kit* Energi Surya**

Terdapat dua sistem sel surya yang ada di dunia pemanfaatan energi surya, yaitu grid tied solar system dan solar home system. Tipe grid tied adalah tipe solar cell tanpa baterai yang dirancang sedemikian ruma sehingga daya sel surya langsung dikirim ke grid (jaringan PLN). Metode ini memerlukan alat KWH meter khusus impor ekspor listrik. Tipe kedua adalah tipe solar home system, yang menggunakan baterai. Energi surya ketika siang hari digunakan untuk mengisi baterai, kemudian pada malam harinya energi yang tersimpan digunakan untuk mencatu beban.



**Gambar 1.** Tipe Grid Tied Solar System

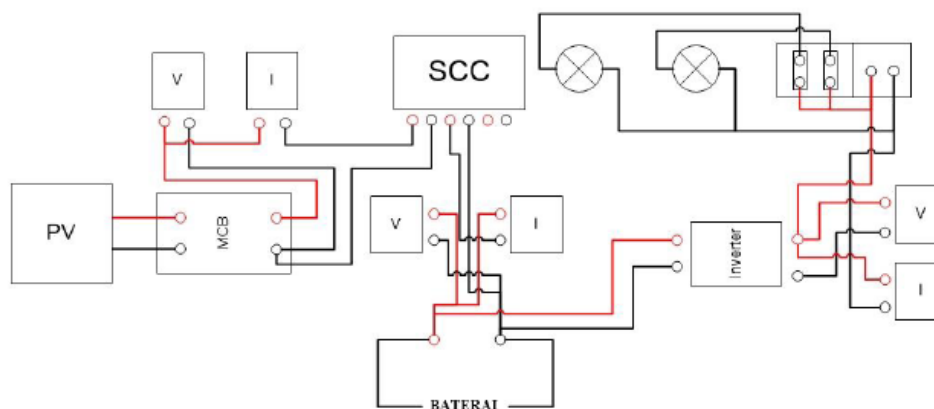
Desain modul learning kit energi surya yang akan dibuat mengadopsi sistem solar home system, yang menggunakan baterai sebagai penyimpan daya. Alasan pemilihan sistem solar home system ini adalah sistem sel surya yang paling sering dipakai dalam masyarakat, dan bersifat cukup lengkap bila dibandingkan dengan tipe grid tied solar system.



**Gambar 2.** Tipe Solar Home System

Tim pengabdian kemudian akan melakukan pendekatan dengan mitra melalui wawancara dengan guru SMP IT untuk menjamin modul yang dirancang sesuai dengan kebutuhan kurikulum siswa baik dari penyusunan modul praktek, metode penyampaian, simbol-simbol yang mudah dimengerti siswa, dan lain lain.

Wiring diagram adalah Suatu skema yang menjelaskan hubungan antara satu komponen dengan komponen lainnya pada elektronik / kelistrikan. Berikut wiring diagram pada perencanaan Modul *Learning Kit* Energi Surya sebagai berikut :



**Gambar 3.** Skema wiring alat Modul *Learning Kit* Energi Surya

Tahap pertama perancangan learning kit ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini.



**Gambar 4.** Perancangan panel praktek learning kit

**Learning kit ini memiliki spesifikasi antara lain:**

1. Panel surya 30 Watt-peak
2. Inverter 500 Watt
3. Baterai VRLA 12 V 5 Ah
4. Solar charger controller 10 Ampere
5. Dua buah lampu 40 Watt
6. Amperemeter dan voltmeter
7. Rangka besi hollow disertai roda untuk mempermudah pemindahan modul
8. Petunjuk penggunaan



**Gambar 5.** Komponen pendukung learning kit



**Gambar 6.** Rangka dudukan learning kit

Rangka dudukan ini dibuat dari Hollow galvanis 3x4 dengan proses pengerjaan selama 4 hari. Selama proses pengerjaan kami tim melakukan instalasi alat learning kit. Dan terus melakukan pengecekan alat tersebut. Pengecekan alat tersebut dilakukan untuk menjamin bahwa alat tersebut dapat bekerja dengan baik. Sehingga siswa dapat belajar tanpa ada masalah.



**Gambar 7.** Pengenalan alat Modul *Learning Kit* Energi Surya

Gambar 7 menunjukkan pengenalan alat dan pelatihan alat tersebut pada guru SMP IT Cahaya Ummat. Sehingga alat tersebut dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada muatan IPA di sekolah tersebut.



**Gambar 8.** Kegiatan Pengabdian dengan SMP Cahaya Ummat dengan alat Modul *Learning Kit* Energi Surya

## **SIMPULAN**

Kesimpulan dari rancang bangun ini Modul Learning Kit Energi Surya adalah :

1. Modul Learning Kit Energi Surya memiliki panduan pengoperasian .
2. Modul Learning Kit Energi Surya hasil rancang bangun tim pengabdian pada masyarakat Polines yang dapat berfungsi dengan baik
3. Modul Learning Kit Energi Surya merupakan sarana dalam peningkatan proses pembelajar siswa didalam muatan IPA.
4. Publikasi hasil kegiatan pada jurnal pengabdian kepada masyarakat yang akan diterbitkan pada tahun 2023

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada yang terhormat Direktur Politeknik Negeri Semarang (Polines), P3M Polines, yang telah memberi support dan kesempatan kepada tim pengabdian melalui dana PNPB 2021. Terima kasih juga disampaikan kepada Pihak yayasan dan SMP IT Cahaya Ummat atas kerjasamanya sehingga kegiatan ini dapat berlangsung dengan baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- 1) DESDM (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, 2005, *BlueprintPengelolaan Energi Nasional 2005-2025*, Jakarta.
- 2) Ariati, R. 2008. Pengembangan Desa Mandiri Energi (DME) Berbasis Energi Non Fosil. <http://www.energi.terbarukan.net>, diakses 5 Maret 2015.
- 3) Femia, N., Vitelli, M., "Optimizing Duty-cycle Perturbation of P&O MPPT Technique", 35th Annual IEEE Power Electronics Specialists Conference, 2004
- 4) Femia, N., Petrone, G., Vitelli, M., "Optimization of Perturb and Observe Maximum Power Point Tracking Method", IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 20, No. 4, July 2005
- 5) Hussein, K.H., Muta, I., Hoshino, T., Osakada, M., "Maximum Photovoltaic Tracking: an Algorithm for Rapidly Changing Atmospheric Condition". IEE Proc-Gener. Transm. Distrib., Vol. 142, No. 1, January 1995
- 6) Alajmi, B.N., Ahmed, K.H., Finney, S.J., Williams, B.W., "Fuzzy-Logic-Control Approach of a Modified Hill-Climbing Method for Maximum Power Point in Microgrid Standalone Photovoltaic System", IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 26, No. 4, April 2011

- 7) Hiyama, T., Kitabayashi, K, "Neural network Based Estimation of Maximum Power Generation from PV Module Using Environmental information," IEEE Transactions on Energy Conversion, Vol. 12, No. 3, September 1997
- 8) Kecamatan Colomadu. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MEDITEG.5(1):44-49.