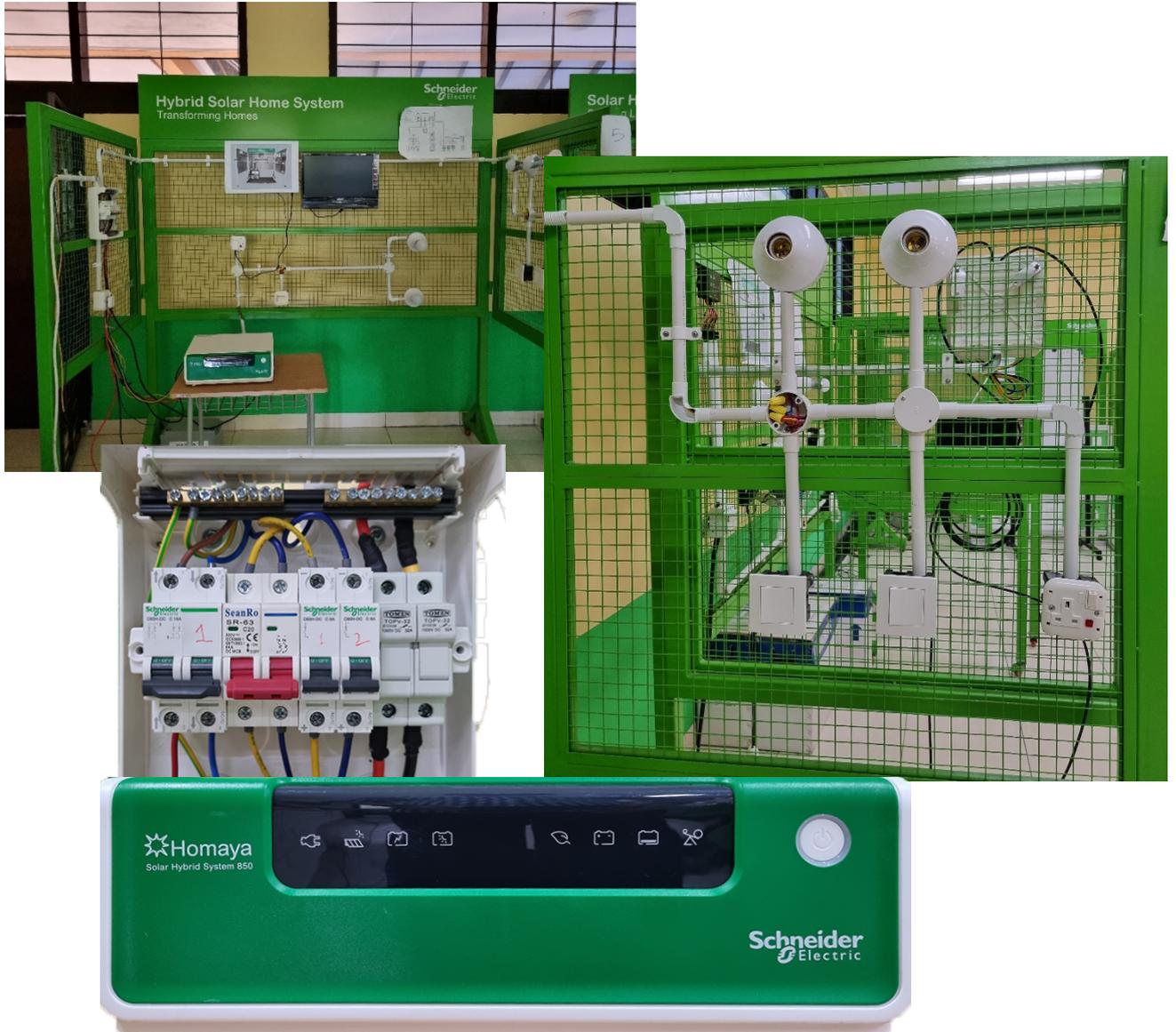




Schneider
Electric

CoE
EARE
Indonesian-French
Schneider Electric Centre of Excellence for Electricity,
Automation and Renewable Energy



KEGIATAN PRAKTIKUM : ENERGI SURYA

HYBRID SOLAR HOME SYSTEM

COE – SCHNEIDER ELECTRIC - BMTI

Daftar Isi

Kata Pengantar	2
Catatan & pelajaran	3
Pelaksanaan Kegiatan Praktikum.....	4
A. Identifikasi Peralatan.....	4
B. Studi efisiensi panel surya	5
Langkah 1 : Persiapan	5
Langkah 2 : Pengukuran.....	6
Langkah 3 : Analisis.....	6
C. Studi sistem tenaga hibrida	7
Kasus 1 : Hari standar	7
Kasus 2 : Sore hari.....	7
Kasus 3 : Konsumsi malam hari yang tinggi	8
Kesimpulan	8

Kata Pengantar

Panel surya digunakan untuk memasok listrik ke lokasi terpencil dan sulit terjangkau, seperti daerah pegunungan. Dalam kasus ini, ada baiknya memasang panel surya, karena panel surya hanya memerlukan sedikit atau tanpa perawatan. Pemasangan ini terdiri dari modul surya, yang terdiri atas sel fotovoltaik. Generator fotovoltaik menghasilkan listrik dengan mengubah energi surya secara langsung menjadi energi listrik (arus searah).

Energi surya fotovoltaik berasal dari konversi sinar matahari menjadi listrik dengan bahan semikonduktor seperti silikon. Bahan fotosensitif ini bersifat melepaskan elektronnya di bawah pengaruh energi eksternal. Ini adalah efek fotovoltaik. Energi disediakan oleh foton (komponen cahaya), yang bertabrakan dengan elektron dan melepaskannya, sehingga menimbulkan arus listrik. Arus searah ini, dihitung dalam *watt-peak (Wp)*, dapat diubah menjadi arus bolak-balik dengan menggunakan *inverter*.^[1]

Energi yang dihasilkan tersedia dalam bentuk listrik yang dapat digunakan secara langsung, atau disimpan dalam baterai (energi listrik terdesentralisasi) atau dimasukkan ke dalam jaringan listrik.

Performa sistem fotovoltaik tergantung pada orientasi panel surya dan zona sinar matahari di mana Anda berada.^[2]

TEGANGAN, ARUS DAN DAYA LISTRIK [1]

Tegangan listrik, U , di antara terminal generator diukur dengan voltmeter yang dihubungkan secara paralel ke terminal generator. Ini dinyatakan dalam volt (V). Terminal multimeter yang digunakan sebagai voltmeter adalah terminal "V" dan "COM".

Intensitas arus listrik, I , yang dihantarkan oleh generator diukur dengan amperemeter yang dihubungkan secara seri dengan generator. Dinyatakan dalam ampere (A). Terminal multimeter yang digunakan sebagai amperemeter adalah terminal "A" atau "mA" dan "COM".

Daya listrik P , yang dipasok oleh generator, adalah $P = U$ dengan P dalam watt (W), U dalam volt (V) dan I dalam ampere (A).

EFISIENSI SEL FOTOVOLTAIK [1]

Efisiensi sel fotovoltaik adalah hasil bagi daya listrik maksimum P_{max} yang dihasilkan oleh sel dengan daya dari cahaya P_{cahaya} yang diterimanya:

Daya cahaya yang diterima oleh permukaan S di bawah iluminasi E adalah : $P_{cahaya} = E * S$

Dengan

- E adalah iluminasi sel, dinyatakan dalam W/m^2
- S adalah luas permukaan sel, dinyatakan dalam m^2 .

Dalam praktiknya, efisiensi aktual panel surya umumnya di antara 7 dan 24%.

EFISIENSI INVERTER

Efisiensi inverter adalah rasio daya output inverter terhadap daya input inverter dan dinyatakan sebagai persentase.

Daya input yang dihasilkan oleh bidang fotovoltaik bergantung pada jumlah modul, daya individual dari masing-masing modul, sinar matahari sesaat dan mungkin dibatasi oleh suhu yang terlalu tinggi atau ukuran konektor yang tidak tepat.

Pelaksanaan Kegiatan Praktikum

Agar dapat mempraktikkan ilmu yang diperoleh di kelas, kita akan melakukan kegiatan praktikum dengan menggunakan instalasi yang disediakan. Untuk melakukan hal ini, kita akan mempelajari konsep hasil untuk instalasi fotovoltaiik melalui eksperimen yang disediakan dalam buklet praktikum ini.

A. Identifikasi Peralatan

Sebelum memulai eksperimen, kita perlu mengetahui peralatan yang akan kita gunakan. Untuk melakukan ini, kita akan mengidentifikasi elemen utama sistem.

Untuk setiap peralatan, cari lokasinya secara fisik dalam sistem dan jelaskan kegunaannya.

Peralatan	Kegunaan
Kabinet listrik	
Baterai	
Omaya	
Voltmeter	
Amperemeter	

Rangkailah diagram sederhana yang terdiri dari panel fotovoltaiik, inverter, baterai, dan lampu.

Kita akan menambahkan alat ukur tegangan dan intensitas pada terminal panel fotovoltaiik dan baterai pada diagram ini.

B. Studi efisiensi panel surya

Seperti sistem produksi listrik lainnya, panel surya tidak dapat menyerap semua energi untuk menjadi listrik. Hanya sebagian energi yang diserap oleh panel fotovoltaik yang diubah menjadi listrik, hal ini dapat diukur dengan menentukan efisiensi panel. Mari kita pelajari fenomena ini melalui percobaan berikut.

Langkah 1 : Persiapan

Langkah pertama dalam pekerjaan kita adalah mencari tahu berapa banyak energi yang diterima bidang fotovoltaik kita.

Dengan bantuan guru Anda, tentukan data berikut ini:

Sinar matahari : W/m²

Dimensi panel surya :
.....mm xmm

Mari kita mulai dengan menghitung luas permukaan panel fotovoltaik:

Dari data yang telah Anda peroleh, rumus apa yang akan Anda gunakan untuk mendapatkan jumlah energi yang diterima oleh sensor:

Sekarang hitung jumlah energi yang diterima oleh bidang fotovoltaik kita:

Setelah jumlah energi yang diterima oleh panel telah dihitung, mari kita beralih ke pengoperasian Sistem Rumah Tenaga Surya Hibrida.

Langkah 2 : Pengukuran

Lakukan perakitan yang diperlukan untuk berfungsinya sistem dengan benar. Untuk melakukan ini, hubungkan 3 sumber energi ke OMAVA:

- Input Panel Fotovoltaik
- Input Baterai
- Catu Daya Listrik / Power Supply (V dan I)

Dengan menggunakan multimeter, lakukan 5 pengukuran tegangan dan arus pada pasokan fotovoltaik untuk menyimpulkan daya yang dihasilkan.

Setiap pengukuran harus dilakukan pada interval 1 menit.

Ukuran	Tegangan [V]	Arus [A]	Daya [W]
1			
2			
3			
4			
5			

Langkah 3 : Analisis

Hitung efisiensi dari susunan fotovoltaik.

Ukuran	Daya [W]		Hasil [%]		
1		<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">P bidang PV [W]</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>	P bidang PV [W]		
P bidang PV [W]					
2					
3					
4					
5					

Bagaimana hasilnya? Apakah terdapat perubahan seiring waktu? Ambil rata-rata dari hasil yang diperoleh.

Menurut Anda, apa saja parameter yang dapat mempengaruhi efisiensi panel fotovoltaik?

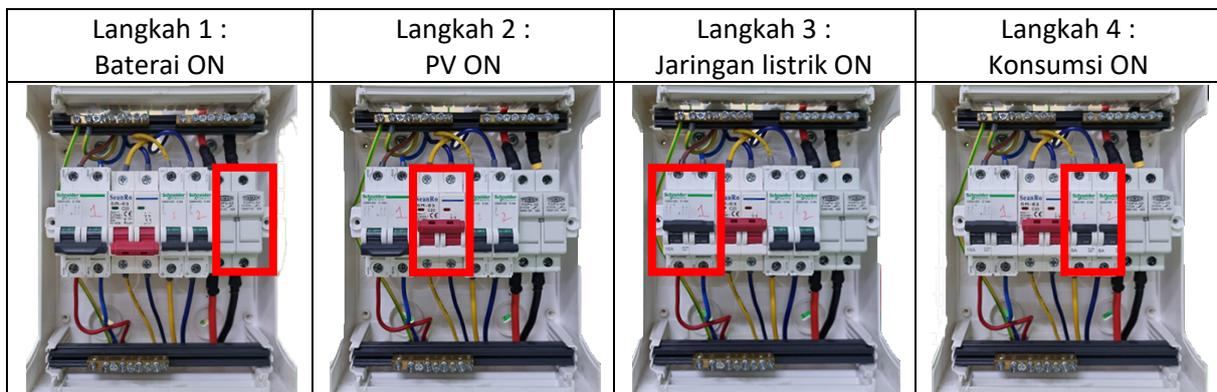
C. Studi sistem tenaga hibrida

Sistem fotovoltaik hibrida adalah suatu sistem yang umumnya menguntungkan, di samping bidang fotovoltaik dan baterai yang terkait, dari koneksi ke jaringan listrik (arus bolak-balik). Oleh karena itu, sistem hibrida harus memastikan redistribusi energi yang efisien yang diterima oleh operasi fotovoltaik, baterai dan jaringan listrik. Melalui eksperimen ini, kita akan melihat bagaimana sistem berperilaku dalam situasi yang berbeda-beda.

Kasus 1 : Hari standar

Pada kasus pertama, kita akan menyimulasikan hari biasa yang cerah.

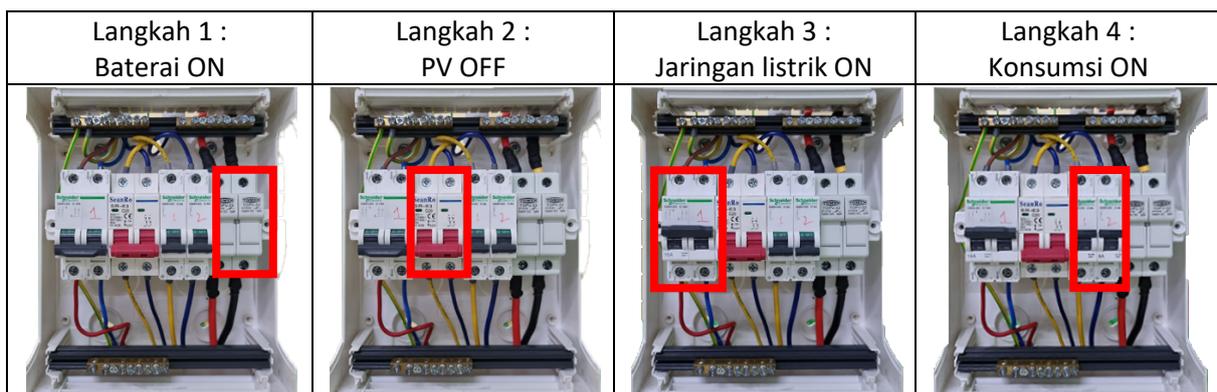
Operasikan sakelar-sakelar sehingga listrik dapat dipasok dari panel fotovoltaik, baterai dan listrik.



Apa yang Anda temukan, apakah sistem bekerja dengan baik?

Kasus 2 : Sore hari

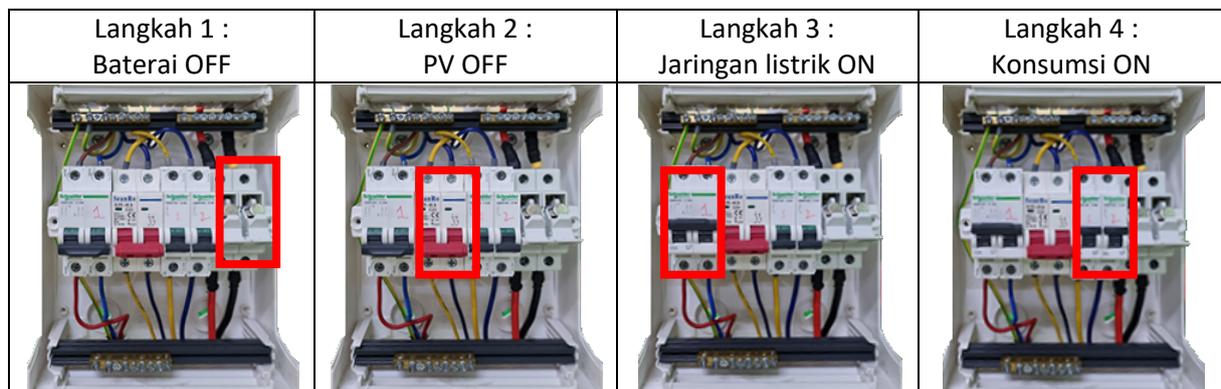
Mari kita ambil kasus pada sore hari, panel fotovoltaik tidak menghasilkan energi lagi karena tidak adanya sinar matahari. Hanya baterai dan jaringan yang tersisa untuk memberi daya pada sistem.



Apa yang Anda temukan, apakah sistem bekerja dengan baik?

Kasus 3 : Konsumsi malam hari yang tinggi

Sekarang, tengah malam, kita membutuhkan banyak listrik tetapi baterai kita tidak cukup terisi. Untuk mensimulasikan kasus ini, kita akan memutuskan input fotovoltaik dan baterai dari sistem. Tetapi kita akan tetap terhubung ke jaringan listrik.



Apa yang Anda temukan, apakah sistem bekerja dengan baik?

Kesimpulan

Apa yang Anda temukan ? Apa keuntungan dari sistem semacam ini? Apa saja kerugiannya?

Daftar Pustaka

- [1] « TP n°17 - Rendement d'un panneau photovoltaïque.docx - Tribu ». <https://tribu.phm.education.gouv.fr/portal/share/3KPZND> (diakses pada 11 Mei 2022).
- [2] Observ'ER, « Energie solaire photovoltaïque ». http://www.energies-renouvelables.org/solaire_photovoltaïque.asp (diakses pada 11 Mei 2022).