



Schneider
Electric



**CoE
EARE**

Indonesian-French
Schneider Electric

Centre of Excellence for Electricity,
Automation and Renewable Energy



KEGIATAN PRAKTIKUM : ENERGISURYA 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 pengoperasian sistem siklus harian (hanya PV)	5
Langkah 1 : Persiapan	5
Langkah 2 : Tahap pengukuran.....	5
Langkah 3 : Kesimpulan	6
C. Studi pengoperasian sistem tanpa beban di malam hari (hanya baterai)	7
Langkah 1 : Persiapan	7
Langkah 2 : Tahap pengukuran.....	7
Langkah 3 : Kesimpulan	8
D. Studi tingkat kemiringan panel (Hanya di CoE EARE).....	9
Langkah 1 : Persiapan	9
Langkah 2 : Tahap pengukuran.....	9
Langkah 3 : Kesimpulan	10
Kesimpulan umum.....	10

Kata pengantar

Panel surya digunakan untuk memasok listrik ke lokasi terpencil atau dan sulit terjangkau, seperti di daerah pegunungan. Dalam kasus ini, ada baiknya memasang panel surya, karena panel surya hanya memerlukan sedikit atau tidak sama sekali. Instalasinya 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 (W_p)*, 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 arah panel surya dan zona sinar matahari dimana Anda berada.[2]

Catatan & pelajaran

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 ampermeter yang dihubungkan secara seri dengan generator ini. Ini dinyatakan dalam ampere (A). Terminal multimeter yang digunakan sebagai ampermeter adalah terminal "A" atau "mA" dan "COM".

Daya listrik P , yang dipasok oleh generator, adalah $P = U \cdot I$ 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 pencahayaan (iluminasi) E adalah : $P_{cahaya} = E \cdot S$

Dengan

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

Pelaksanaan Kegiatan Praktikum

Agar dapat mempraktikkan ilmu yang diperoleh di kelas, kita akan melakukan kegiatan praktik dengan menggunakan instalasi yang disediakan. Untuk melakukan hal ini, kita akan mempelajari sistem dengan tiga konfigurasi yang berbeda, siang hari, malam hari dan tanpa baterai yang terhubung.

A. Identifikasi Peralatan

Peralatan	Kegunaan
(Input) Panel fotovoltaik	.
Baterai	
Pengontrol Pengisian Daya	
Voltmeter	
Amperemeter	

Rangkailah diagram sederhana yang terdiri dari panel fotovoltaik, baterai, pengontrol pengisian daya dan gambar rangkaian listrik yang mewakili sistem.

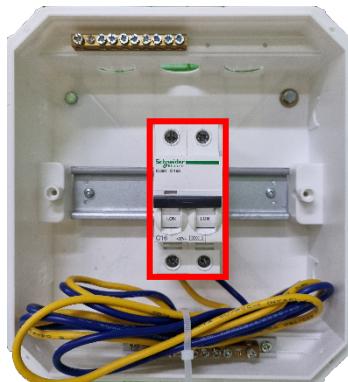
Pada diagram ini, kita akan menambahkan alat ukur tegangan dan arus pada terminal panel fotovoltaik dan baterai.

B. Studi pengoperasian sistem siklus harian (hanya PV)

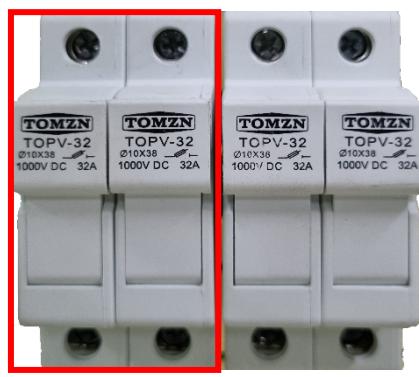
Setelah mengidentifikasi peralatan yang akan digunakan, kita mulai dengan mempelajari sistem fotovoltaik pada satu siklus siang-malam. Dalam konfigurasi ini, kita akan memperhitungkan daya yang berasal dari panel fotovoltaik dan energi yang tersimpan pada baterai.

Langkah 1 : Persiapan

Operasikan sakelar sehingga arus listrik dapat dipasok ke sistem.



Sakelar ditutup
Pengumpan PV



Sakelar ditutup
Incoming baterai

Pada kasus ini, sistem tidak dapat berfungsi tanpa baterai. Pada tahap pengukuran selanjutnya, kita akan mengukur secara langsung di PV feeder.

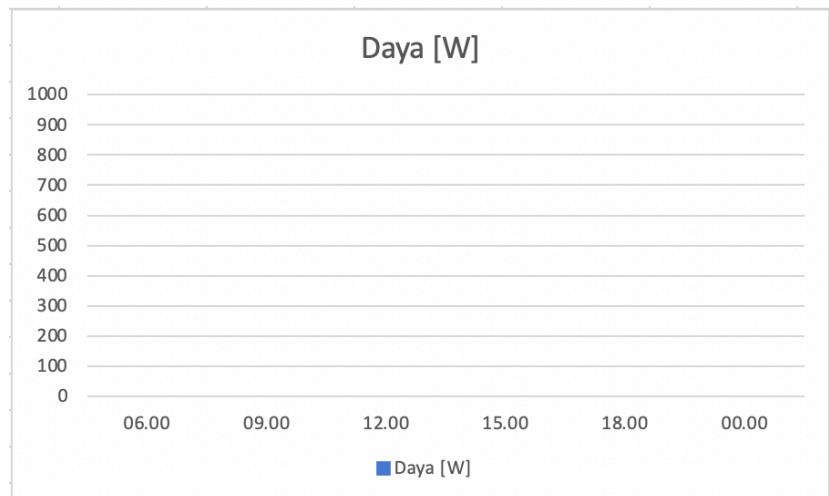
Langkah 2 : Tahap pengukuran

Sekarang kita akan beralih ke tahap pengukuran. Pada tahap ini, kita akan mengukur poin-poin berikut pada beberapa waktu tertentu dalam satu hari.

- Tegangan panel fotovoltaik
- Intensitas panel fotovoltaik

Simpulkan daya dari poin-poin ini, lalu lacak perubahannya dari waktu ke waktu.

Jam	U_{panel} [V]	I_{panel} [V]	Daya [W]



Apa kesimpulan dari perkembangan ini ?

Apa saja parameter yang bergantung pada instalasi fotovoltaik ?

Langkah 3 : Kesimpulan

Apa saja masalah yang ditemukan dengan sistem yang seperti ini ?

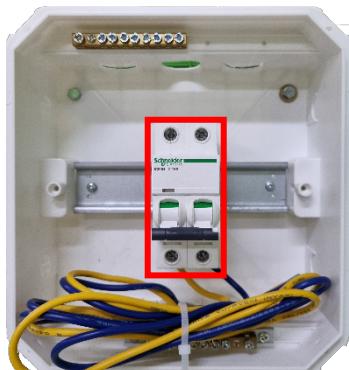
Menurut Anda, bagaimana cara memperbaikinya ?

C. Studi pengoperasian sistem tanpa beban di malam hari (hanya baterai)

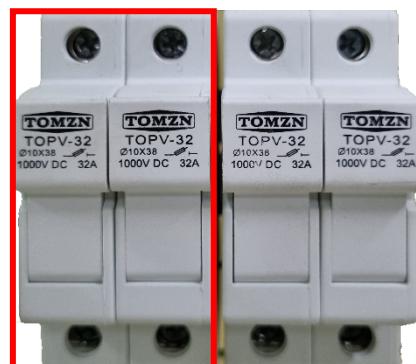
Setelah mempelajari karakteristik dari panel surya, mari kita lanjutkan dengan mempelajari karakteristik dari baterai pada siklus siang-malam. Dalam konfigurasi ini, kita hanya akan memperhitungkan data yang tersimpan dalam baterai.

Langkah 1 : Persiapan

Operasikan sakelar sedemikian rupa sehingga arus listrik tidak berasal dari panel fotovoltaik, tetapi hanya dari baterai.



Sakelar terbuka
Pengumpan PV



Sakelar ditutup
Incoming baterai

Nyalakan semua beban dan lakukan pengukuran.

Matikan beban setelah pengukuran selesai dilakukan.

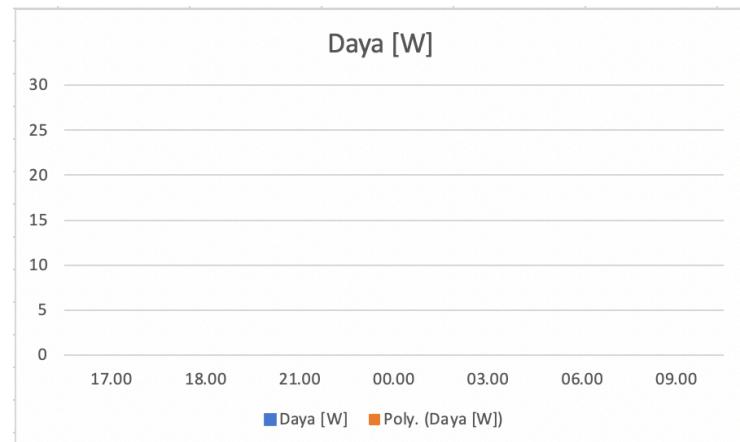
Langkah 2 : Tahap pengukuran

Sekarang kita akan beralih ke tahap pengukuran. Pada tahap ini, kita akan mengukur poin-poin berikut pada beberapa waktu tertentu dalam satu hari .

- Tegangan pada terminal baterai
- Arus pada terminal baterai

Buatlah kesimpulan mengenai pengukuran yang telah dilakukan.

Jam	$U_{baterai}$ [V]	$I_{baterai}$ [I]	Daya [V]
06 : 00			
09 : 00			
12 : 00			
15 : 00			
18 : 00			
24 : 00			



Apa kesimpulan dari pengukuran ini ?

Apa saja parameter yang bergantung pada instalasi fotovoltaik ?

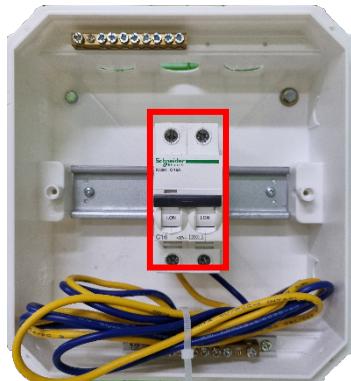
Langkah 3 : Kesimpulan

Apa saja masalah utama yang ditemukan dengan sistem seperti ini ? Bagaimana cara memperbaikinya ?

D. Studi tingkat kemiringan panel (Hanya di CoE EARE)

Langkah 1 : Persiapan

Operasikan sakelar sehingga catu daya hanya berasal dari produksi fotovoltaik.



Sakelar ditutup
Pengumpan PV



Sakelar terbuka
Incoming baterai

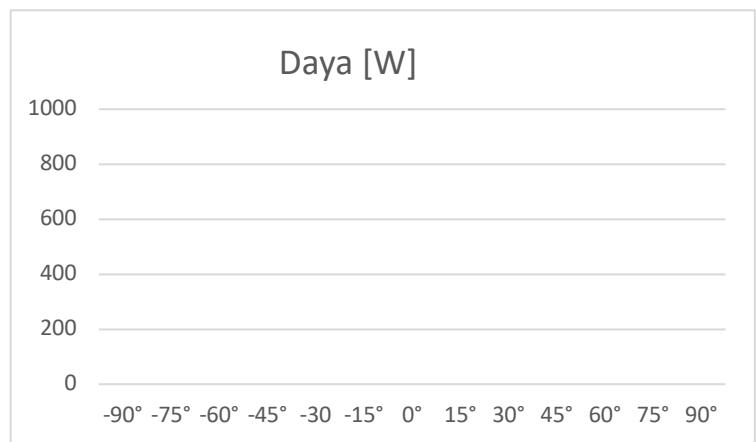
Lakukan pengukuran langsung setelah sakelar masuk ke PV.

Langkah 2 : Tahap pengukuran

Sekarang mari kita masuk ke tahap pengukuran. Pada tahap ini, kita akan mengukur poin-poin berikut di suatu waktu dalam satu hari.

- Tegangan panel fotovoltaik
- Arus panel fotovoltaik

Sudut	U_{panel} [V]	I_{panel} [A]	Daya [W]
-90°			
-75°			
-60°			
-45°			
-30°			
-15°			
0°			
15°			
30°			
45°			
60°			
75°			
90°			



Langkah 3 : Kesimpulan

Bagaimana pengaruh arah panel surya terhadap produksinya ?

Kesimpulan umum

Apa saja parameter penting dalam instalasi yang serupa dengan sistem yang sedang dipelajari (sistem yang tidak terhubung langsung ke jaringan, *off-grid*)

Bagaimana jika membutuhkan lebih banyak daya listrik ? Solusi apa saja yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini ?

Daftar Pustaka

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

