

## Rancang Bangun *REFLECTOR* Untuk Mengoptimalkan Daya Serap Matahari Pada Panel Surya Dengan Variasi Sudut Guna Menghasilkan Daya Optimal

Sugeng Hariyanto

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Hang Tuah Surabaya  
E-mail : sugenghariyanto00000@gmail.com

---

**ABSTRACT** : Various kinds of treatments given to solar panels illustrate efforts to increase the output power of solar panels and the efficiency of solar cells. In the following research, we will analyze the differences in the output power and efficiency of solar cells that have received different treatments.

In the solar panel that will be analyzed in this study is the addition of a reflector to solar cells with a reflector tilt angle of  $90^\circ$  and  $60^\circ$  as a form of variation of radiation amplification. The idea for the use of a reflector is to increase the yield of solar cell input radiation.

After testing, the output power produced by solar cells increases as the radiation received by the solar panels increases and the efficiency of the solar panels decreases as the temperature of the solar cells increases.

---

**Keyword** : solar panel, reflektor, angle of placement, outword power

### PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap energi listrik dari waktu ke waktu semakin meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan manusia dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Dalam menggunakan energi masih mengandalkan bahan bakar minyak. Maka dari itu perlu adanya suatu energi alternative untuk mengatasi ketergantungan tersebut. Salah satu energi alternative yang tersedia di dunia ini yaitu energi matahari. Energi matahari merupakan energi yang sangat melimpah khususnya Indonesia sebagai negara yang memiliki iklim tropis. Energi matahari merupakan energi tidak habis pakai, dan tidak menimbulkan polusi sehingga energi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar fosil. (Moch.Nur Adiwana, 2020).

Sumber energi yang bisa digunakan sebagai energi alternative salah satunya

dengan memanfaatkan sumber energi matahari. Sumber energi matahari merupakan salah satu harapan utama sebagai sumber energi alam yang tidak pernah habis dan dapat mengurangi dampak pemanasan global yang ditimbulkan oleh buangan gas, dan bahan-bahan lain yang dapat membentuk efek rumah kaca. Sumber energi matahari merupakan salah satu energi terbarukan yang semakin meningkat pengembangannya disetiap tahunnya. (Mahendra Widyartono, 2020). Jika hal ini dibiarkan terjadi, maka suatu saat sumber energi ini akan habis, oleh karena itu para ilmuwan berlomba-lomba mencari cara untuk meningkatkan efisiensi energi terbarukan sebagai sumber pembangkit energi listrik. perancangan pembangkit listrik tenaga surya serta pengoptimalan daya terhadap titik daya maksimum yang dihasilkan panel surya menggunakan motor

gerbox sebagai penggerak utama dan untuk pengambilan data dalam rentan waktu satu hari.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini dibuat:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan cermin reflector terhadap daya yang dihasilkan sel surya.
2. Untuk mengetahui kemiringan sudut cermin reflector yang paling optimal agar panel sel surya dapat menerima pantulan cahaya matahari lebih banyak sehingga daya sel surya meningkat.

**LANDASAN TEORI**

**Energi Matahari**

Energi semakin hari semakin bertambah dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kemajuan teknologi.

**Intensitas Cahaya**

Cahaya matahari berpengaruh terhadap Gerakan beberapa tanaman, seperti kecambah biji kacang merah dan jagung yang batangnya akan membengkok ke arah datangnya cahaya matahari. Cahaya memiliki peran penting pada proses fisiologis tumbuhan dan merupakan faktor esensial pada pertumbuhan dan perkembangan. (Muhammad Najib Alyasyf 2016).

Stimulus yang efektif dibutuhkan hal-hal berikut :

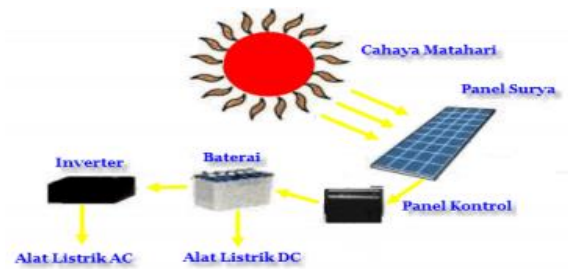
- a. Penurunan intensitas cahaya yang jelas
- b. Perubahan intensitas cukup cepat

**Sel Photovoltaic**

Panel PV adalah alat yang terdiri dari sel surya mengubah cahaya menjadi listrik, mereka disebut surya atau matahari atau sel, karena matahari merupakan sumber cahaya terkuat yang dapat di manfaatkan. Panel surya sring kali disebut sel photovoltaic, PV dapat diartikan sebagai cahaya listrik.

Silicon jenis P merupakan lapisan permukaan yang dibuat sangat tipis surya

cahaya matahari dapat menembus langsung mencapai junction. Bagian P ini diberi lapisan nikel yang berbentuk cincin, sebagai terminal keluaran positif, dibawah badiian P terdapat bagian jenis N yang dilapisi dengan nikel juga sebagai terminal keluaran negative. (Muhammad Tommy Afri Putra 2019)



**Gambar 2.3** Skema Pembangkit Listrik Photovoltaic PV

**Arus Hubung Singkat ( $I_{sc}$ ) Pada Panel Surya**

Jika sebuah modul surya dihubungkan singkat ( $V_{modul} = 0$ ), maka arus hubung singkat ( $I_{sc}$ ) mengalir. Pada keadaan rangkaian terbuka ( $I_{modul} = 0$ ), maka tegangan modul disebut tegangan terbuka ( $V_{oc}$ ). Daya yang dihasilkan modul surya, adalah sama dengan hasil kali arus dan tegangan yang dihasilkan oleh modul surya. (Frederik H 2012)

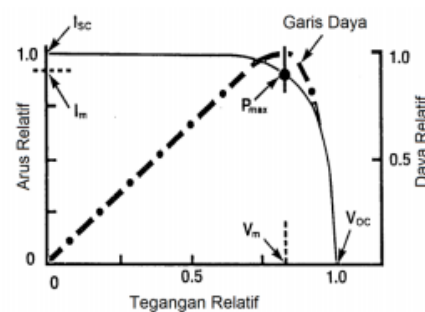
$$P = V \times I \tag{4}$$

Dengan :

P = Daya keluaran modul (Watt)

V = Tegangan kerja modul (Volt)

I = Arus kerja modul (Ampere)

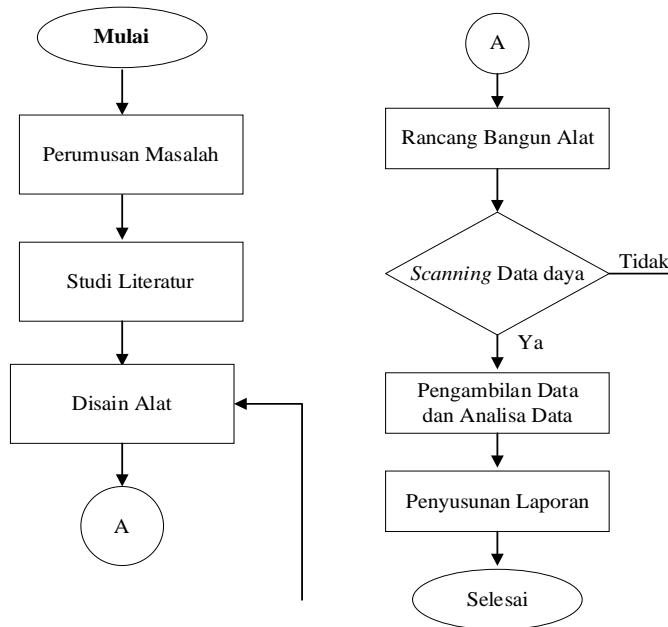


**Gambar 2.7** Kurva Arus-Tegangan dari sebuah modul surya

menit untuk pengambilan data. Berikut ini adalah perbandingan nilai dari DC Power Meter yang ditampilkan dalam grafik.

**METODE PENELITIAN**

**Diagram Alir Penelitian**



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

**PEMBAHASAN**

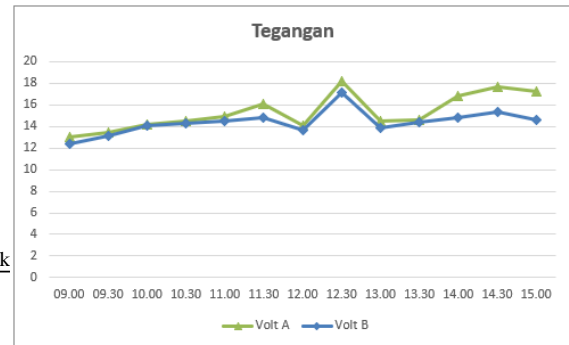
**Data reflektor sudut 90°**

Tabel .4.1 panel surya menggunakan *reflektor* dan tanpa *reflektor*

Waktu	Volt A	Volt B	Amper A	Amper B	Watt A	Watt B	Energy A	Energy B
09.00	13.02	12.95	0.74	0.57	9.6	7.3	0	0
09.30	13.44	13.15	1.19	0.95	15.9	12.6	8	6
10.00	14.22	14.11	2.62	2.62	37.2	31.1	21	17
10.30	14.48	14.29	2.66	2.26	38.5	32.2	30	24
11.00	14.94	14.49	2.50	1.20	37.3	31.8	49	40
11.30	16.11	14.87	2.63	2.39	42.3	35.5	66	54
12.00	14.09	13.70	0.60	0.39	8.4	5.3	83	67
12.30	18.15	17.17	2.87	2.55	52.0	43.7	87	71
13.00	14.48	13.85	0.63	0.37	9.1	5.1	102	83
13.30	14.65	14.35	0.86	0.63	12.5	9.0	119	95
14.00	16.86	14.83	1.41	0.92	23.7	13.6	128	102
14.30	17.68	15.39	2.00	1.79	35.3	21.3	145	115
15.00	17.25	14.63	1.31	0.81	22.5	11.8	160	125

Pada Tabel diatas di bawah merupakan sebuah data yang diperoleh dari hasil perbandingan karakteristik dua buah modul panel surya, yakni menggunakan *reflector* (A) dan tidak menggunakan *reflector* (B) pada tanggal 15 February 2021. Pengukuran dilakukan pada waktu Bersama dengan rentang waktu per-30

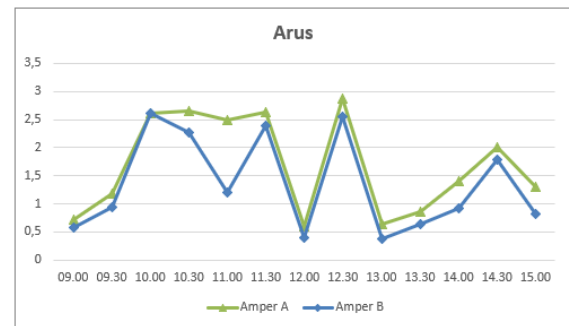
**Grafik Tegangan Reflektor dan Tanpa Reflektor**



Gambar 4.1 Pebandingan nilai tegangan

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

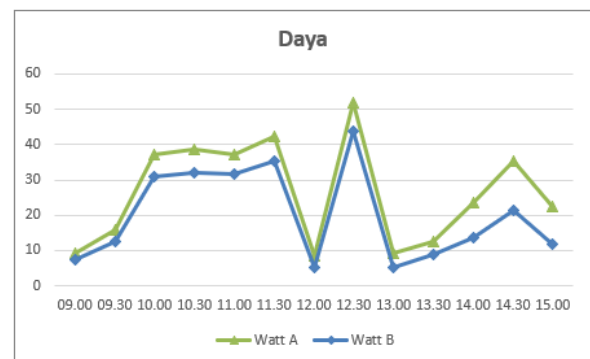
**Grafik Arus Reflektor dan Tanpa Reflektor**



Gambar 4.2 Pebandingan nilai arus

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

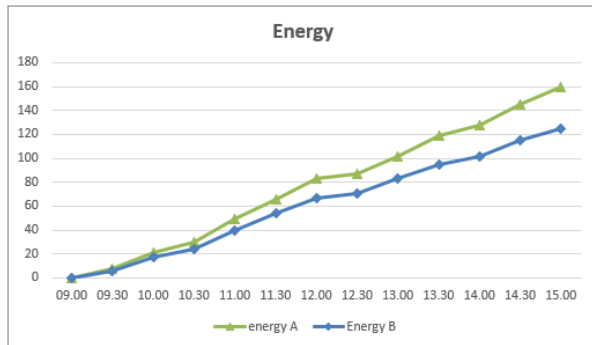
**Grafik Daya Reflektor dan Tanpa Reflektor**



Gambar 4.3 Pebandingan nilai daya

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

Grafik Energy Reflektor dan Tanpa Reflektor



Gambar 4.4 Pebandingan nilai energy

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

Data *reflektor* sudut 60°

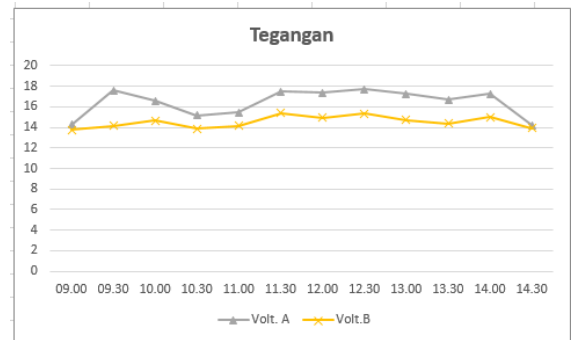
Tabel .4.2 panel surya menggunakan *reflektor* dan tanpa *reflektor*

Waktu	Volt A	Volt B	Amper A	Amper B	Watt A	Watt B	Energy A	Energy B
09.00	14.26	13.76	0.92	0.75	13.1	10.3	0	0
09.30	17.59	14.14	1.63	1.34	28.6	18.6	8	6
10.00	16.59	14.66	2.37	1.84	39.3	26.9	24	17
10.30	15.17	13.88	0.76	0.48	11.5	6.6	34	23
11.00	15.46	14.17	1.11	0.71	17.1	10.0	43	28
11.30	17.50	15.42	1.98	1.64	34.6	25.2	59	40
12.00	17.38	14.94	1.24	0.87	21.5	12.9	72	48
12.30	17.70	15.35	1.52	1.13	26.9	17.3	84	55
13.00	17.26	14.72	1.02	0.83	17.6	12.2	99	66
13.30	16.68	14.37	0.44	0.35	7.3	5.0	107	71
14.00	17.25	14.97	0.87	0.66	15.0	9.8	112	74
14.30	14,2	13,95	0,02	0,01	0,2	0,1	116	76

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

Penggunaan *reflektor* 60° memberikan peningkatan radiasi yang diterimah panel surya lebih besar dibandingkan dengan *reflektor* 90°. Dengan adanya peningkatan radiasi yang diterima tersebut pada tingkat radiasi masukan yang sama memberikan kecenderungan peningkatan daya keluaran panel surya yang lebih besar pada panel surya dengan *reflektor* 60° dibandigkan dengan pada panel surya dengan *reflektor* 90° maupun sel surya yang berdiri sendiri.

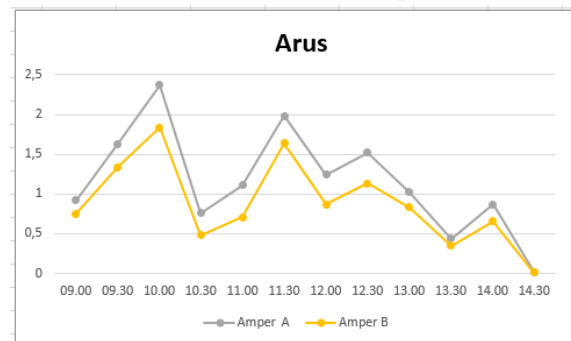
Grafik Tegangan Reflektor dan Tanpa Reflektor



Gambar 4.5 Pebandingan nilai tegangan

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

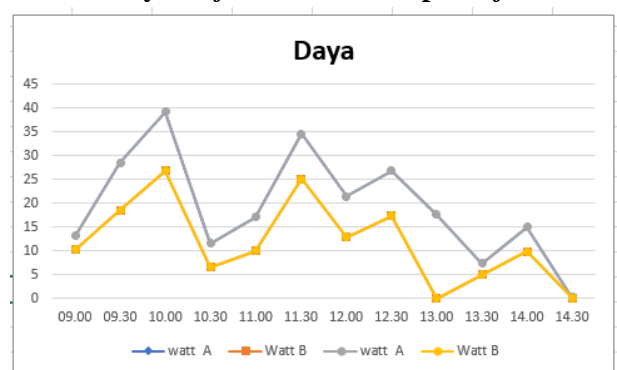
Grafik Arus Reflektor dan Tanpa Reflektor



Gambar 4.6 Pebandingan nilai arus

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

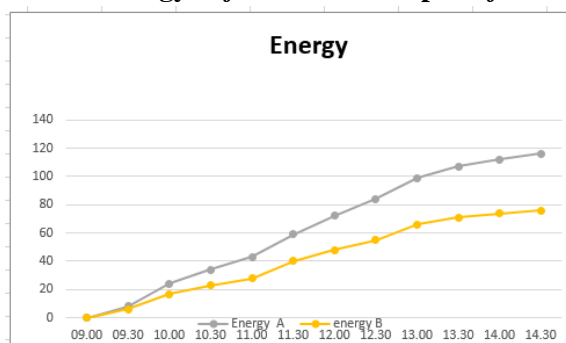
Grafik Daya Reflektor dan Tanpa Reflektor



Gambar 4.7 Pebandingan nilai daya

A = menggunakan *reflektor*  
B = tanpa *reflektro*

Grafik Energy Reflektor dan Tanpa Reflektor



Gambar 4.8 Perbandingan nilai energy

A = menggunakan *reflektor*

B = tanpa *reflektro*

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 5. 1. Kesimpulan

Dari pembahasan diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada radiasi bidang horizontal yang relatif sama, dalam penelitian dengan reflector 90° (tanggal 15 february 2021) dihasilkan penambahan radiasi rata-rata 10% dan untuk penelitian dengan *reflector* 60° (tanggal 20 february 2021) dihasilkan penambahan radiasi 25%.
2. Penambahan radiasi oleh reflector menyebabkan penambahan temperatur panel surya, karena radiasi surya tidak hanya berupa photon yang digunakan untuk masukan panel surya akan tetapi juga merupakan radiasi. Peningkatan temperature sel surya tersebut mengakibatkan penurunan tegangan keluaran panel surya.

### 5.2 Saran

Peneliti menyadari kekurang sempurnaan dalam melakukan penelitian ini untuk itu dalam penelitian lebih lanjut diperlukan :

1. Sebagai usaha dalam peningkatan radiasi masukan ke panel surya maka penelitian

tentang *reflektor* perlu dilakukan guna mendapatkan sistem *reflector* perlu dilakukan guna mendapatkan sistem *reflector* yang paling optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

Adiwana, Moch Nur, and Unit Three Kartini. "Desain Photovoltaic dan Peramalan Jangka Pendek Radiasi Sinar Matahari Menggunakan Metode Feed-Forward Neural Network." *Jurnal Teknik Elektr0* 9.1 (2020).

Iyas, Puteri Kusumaning and Mahendra Widyartono. "Pengaruh Efek Suhu Terhadap Kinerja Panel Surya." *Jurnal Teknik Elektro* 9,no. 1 (2020)

"Pengaruh perubahan Intensitas Cahaya Akibat Gerhana Matahari Sebagai Terhadap Gerak Daun Bauhinia Purpurea. "prosiding Seminar Nasional fisika (E-Journal). Vol.5.2016

Putra, Muhammad Tommy Afri *Muhammad Tommy Afri Putra (2019): PEMODELAN SISTEM PHOTOVOLTAIC/TERMAL (PV) MENGGUNAKAN FLUIDA NANO UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI DAN DAYA LISTRIK SEL PV.*Diss. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2019

Sumbang, Frederik Haryanto, and Yohaness Letsoin. "Analisa dan Estimasi Radiasi Konstan Energi Matahari Melalui Variasi Sudut Panel Fotovoltaik Sha 50 Wp." *Mustek ANIM HA* 1.1 (2012).1-10

Dela, Rizki Yenda, *Investigas Titik Daya Maksimum Photovoltaic dengan peningkatan Secara Bertahan menggunakan Reflektor.* Diis. Universitas Andalas. 2017.