

RANCANG BANGUN REFLEKTOR BERBENTUK PARABOLA PADA PANEL PHOTOVOLTAIC

Sahdan¹⁾, Ayong Hiendro²⁾, Fitri Imansyah³⁾

Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Email: sahdan.ft.elektro@gmail.com

ABSTRAK

Teknologi concentrated photovoltaic (CPV) terbukti mampu meningkatkan besar radiasi matahari yang akan dikonversikan menjadi energi listrik oleh panel surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan cpv berbentuk parabola dengan reflektor jika diterapkan pada panel surya. Digunakan 2 buah panel dengan spesifikasi yang sama. Alluminium foil digunakan sebagai bahan utama CPV dan cermin datar digunakan sebagai reflektor cahaya matahari. Titik fokus cermin datar yang ditetapkan pada penelitian ini adalah 25Cm, 30Cm, 35Cm, 40Cm, dan 45 Cm. titik fokus cermin datar yang optimal pada penelitian ini yaitu 35 Cm yang mampu meningkatkan daya output sebesar 8%, dan juga titik fokus cermin datar dengan daya output terendah terjadi pada titik fokus setinggi 25Cm dengan daya output yang dihasilkan sebesar 2%.

Kata kunci : panel surya, reflektor, daya output

1. PENDAHULUAN

Konsumsi listrik di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat sejalan dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi nasional. Indonesia memiliki banyak potensi energi terbarukan, seperti tenaga air (termasuk minihidro), panas bumi, biomas, angin dan surya (matahari) yang bersih dan ramah lingkungan, tetapi pemanfaatannya belum optimal. Indonesia terletak di garis katulistiwa, sehingga Indonesia mempunyai sumber energi surya yang berlimpah dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4.8 KWh/m² per hari di seluruh wilayah Indonesia. Penelitian ini akan mencoba meningkatkan nilai tersebut dengan mengaplikasikan reflektor aluminium foil berbentuk parabola dengan penambahan cermin datar sebagai konsentrator cahaya matahari. Meningkatnya nilai intensitas radiasi yang diterima akan turut meningkatkan daya output dan efisiensi panel surya yang digunakan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Daya output panel surya (P_{out}) merupakan hasil dari perkalian antara tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}), arus hubungsingkat (I_{sc}) dan *fill factor* (FF) seperti persamaan dibawah ini :

$$P_{out} = V_{oc} \cdot I_{sc} \cdot FF$$

Sedangkan *Fill factor* (FF) merupakan nilai yang menyatakan seberapa jauh $V_{oc, stc} \times I_{sc, stc}$ terhadap daya maksimum $V_m \times I_m$. Semua nilai parameter tersebut berasal pada pengujian dalam kondisi baku atau lebih dikenal sebagai *standard test condition*.

$$FF = \frac{(V_m \cdot I_m)}{(V_{oc, stc} \cdot I_{sc, stc})}$$

Kajian tentang penggunaan reflektor pada panel surya telah dilakukan oleh Amalia (2011) yang menggunakan reflektor cermin datar empat sisi pada sudut 60⁰ dapat meningkatkan daya output panel surya hingga diatas 56 % [1]. Pada penelitian Anita Eka Febtiwiyanti menjelaskan efek perubahan intensitas cahaya yaitu Apabila energi cahaya yang diterima sel surya berkurang atau intensitasnya melemah, maka besar tegangan dan arus listrik yang dihasilkan juga akan menurun [2]

3. METODE PENELITIAN

3.1. Alat dan bahan penelitian

1. 2 buah panel surya polikristalin dengan rating daya 20 Wp
2. 1 buah cermin datar dengan ukuran 48 x 15 Cm
3. Solar power meter Tenmars TM-206
4. Amperemeter combo voltmeter DC
5. Termometer
6. Busur

3.2. Metode penelitian

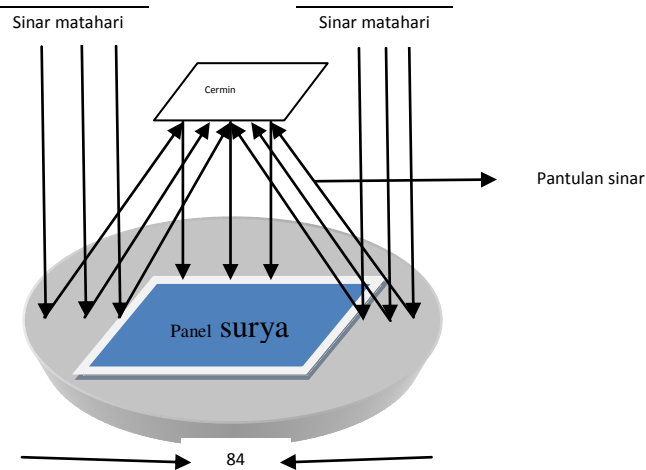
Digunakan reflektor aluminium foil berbentuk parabola dengan cermin datar sebagai konsentrator cahaya matahari dengan titik fokus 25Cm, 30Cm, 35 Cm, 40Cm, dan 45 Cm Sudut. Penelitian dilakukan pada 20 Maret hingga tanggal 27 juni 2017 dimulai pada jam 09.00-15.00 WIB dengan lokasi penelitian Di Kota Pontianak. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah intensitas radiasi matahari (W/m²), suhu udara (°C), tegangan rangkaian terbuka (V) dan arus

hubung singkat (A) sedangkan parameter yang akan dihitung adalah besaran daya output (W) pada panel surya. Tahapan dalam penelitian yaitu :

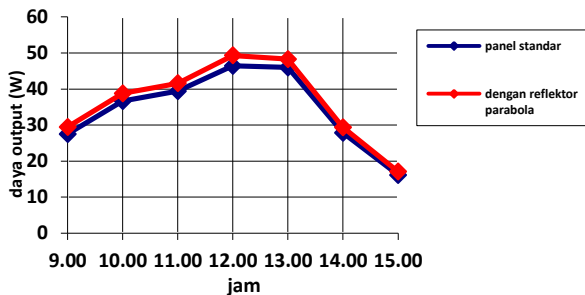
Tahap pertama, pengukuran dan perhitungan pada panel surya kondisi standar dan panel surya dengan penambahan reflektor Aluminium foil dan juga cermin datar sebagai konsentrator cahaya matahari.

Tahap kedua, perbandingan langsung titik fokus reflektor cermin datar sebagai konsentrator cahaya matahari, untuk mengetahui ketinggian titik fokus reflektor manakah yang lebih unggul.

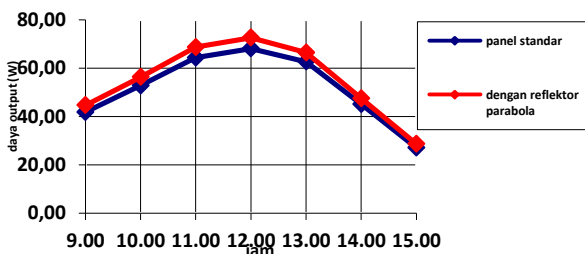
4. HASIL DAN PEMBAHASAN



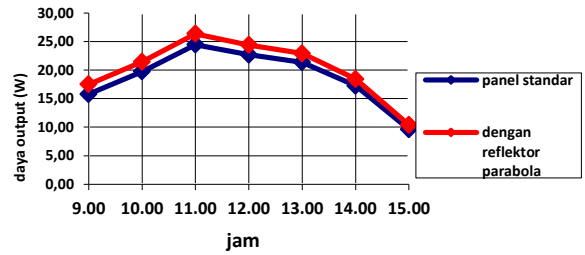
Gambar 1. Rangkaian percobaan



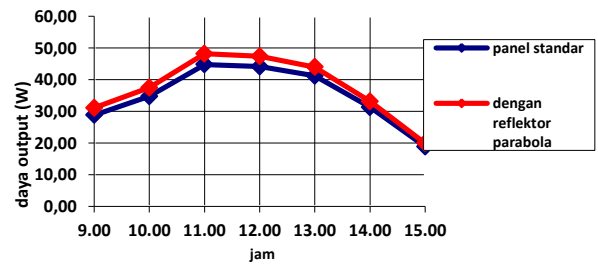
Gambar 2. Grafik Daya Output Panel Surya dengan titik fokus cermin datar 25 Cm



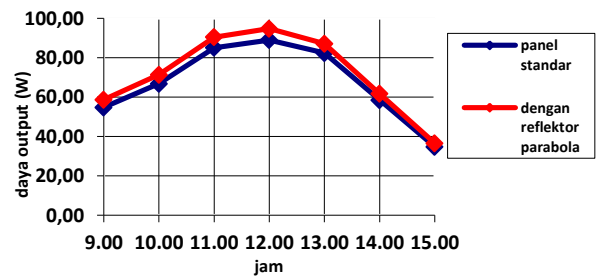
Gambar 3. Grafik Daya Output Panel Surya dengan titik fokus cermin datar 30 Cm



Gambar 4. Grafik Daya Output Panel Surya dengan titik fokus cermin datar 35 Cm



Gambar 5. Grafik Daya Output Panel Surya dengan titik fokus cermin datar 40 Cm



Gambar 6. Grafik Daya Output Panel Surya dengan titik fokus cermin datar 45 Cm

Berdasarkan grafik diatas nilai tertinggi terjadi pada pengukuran titik fokus cermin datar ke panel surya setinggi 35 Cm, dan nilai terendah terjadi pada titik fokus setinggi 25 Cm. Untuk lebih jelas dapat kita lihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Persentase Kenaikan Daya Output Panel Surya Dengan Penambahan Reflektor

Ketinggian titik fokus cermin datar	Persentase kenaikan daya output
25 Cm	2%
30 Cm	5 %
35 Cm	8%
40 Cm	6%
45 Cm	6%

5. ANALISA

Berdasarkan tabel 1 tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan reflektor cermin datar dengan titik fokus 35 Cm persentasenya masih unggul yaitu sebesar 8% dibandingkan dengan yang lain, itu disebabkan karena titik fokus 35 Cm tersebut bekerja dengan maksimal. Dan juga nilai terendah terjadi pada pengukuran titik

fokus cermin datar ke panel surya dengan ketinggian 25 Cm menghasilkan kenaikan sebesar 2%, itu disebabkan oleh cermin datar yang terpasang terlalu berdekatan dengan panel surya dan berefek pada pantulan cahaya matahari ke cermin datar tidak bisa terfokus ke panel surya. Sedangkan pada pengukuran dengan ketinggian titik fokus 40 Cm dan 45 Cm nilai outputnya sama-sama 6%, itu disebabkan karena pada pengukuran tersebut titik fokus cermin datar tidak berfungsi sebagai mana mestinya, hanya menghasilkan pantulan melalui reflektor aluminium foil berbentuk parabola.

6. KESIMPULAN

Ketinggian titik fokus optimal cermin datar pada reflektor aluminium foil adalah 35 Cm dengan persentase kenaikan sebesar 8%, dan juga titik fokus penggunaan aluminium foil yang persentasenya paling rendah yaitu dengan ketinggian 25Cm dengan persentase kenaikan sebesar 2%.perbedaan ini terjadi karena konsentrasi cahaya matahari berubah yang dipantulkan oleh cermin datar ke panel surya.

REFERENSI

- [1] Amalia dan Satwiko,S.2011. Optimalisasi Output Modul Surya Polikristal Silikon Dengan Cermin Datar Sebagai Reflektor Pada Sudut 60⁰. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXV HFI Jateng dan DIY. Hlm 159-162.
- [2] Febtiwiyanti, Anita Eka. 2010. Studi Peningkatan Output Modul Surya Dengan Menggunakan Reflektor. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta 2010
- [3] Master, Gilbert M. 2004. *Renewable Energy and Efficient Electric Power Systems*. Washington : John Willey And Sons,Inc

BIOGRAFI



SAHDAN, Lahir Di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat Pada Tanggal 2 Januari 1992. Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia, 2017.

**Menyetujui,
Pembimbing Utama,**

Ayong Hiendro, S.T., M.T.
NIP. 196911011997021001

Pembimbing Pembantu,

H. Fitri Amansyah, S.T., M.T.
NIP.196912271997021001