

ABSTRAK

PENINGKATAN UNJUK KERJA KOLEKTOR SURYA PHOTOVOLTAIC/TERMAL (PV/T) MENGUNAKAN SALURAN PIPA PERSEGI

Oleh :
Danar Sri Wahyono

Pengembangan kolektor (PV/T) dilakukan demi untuk memperoleh peningkatan efisiensi dari panel surya, diantaranya dengan penggabungan kolektor termal pelat datar di bawah permukaan panel surya. Disamping itu, penggunaan absorber dengan saluran persegi panjang akan memudahkan dalam proses perakitan kolektor sekaligus memperluas bidang kontak. Pengembangan kolektor *hybrid* PV/T pada penelitian ini adalah menggunakan kolektor pelat datar saluran pipa persegi jenis aliran *serpentine* dengan material aluminium. Penelitian ini bertujuan untuk menguji unjuk kerja kolektor (PV/T) dengan acuan standar uji EN 12975 pada kondisi *steady state* dengan fluida kerja air. Parameter unjuk kerja adalah efisiensi termal, efisiensi elektrik serta *pressure drop* yang terjadi pada kolektor (PV/T).

Penelitian ini dilakukan di dalam ruangan menggunakan *solar simulator* dengan intensitas radiasi sebesar 960.0 W/m^2 dan empat variasi temperatur fluida masuk yaitu $27 \text{ }^\circ\text{C}$, $32 \text{ }^\circ\text{C}$, 37 ° dan $42 \text{ }^\circ\text{C}$. Selanjutnya laju aliran massa 0.01 kg/s dan pengujian dilakukan pada kondisi *steady* dengan lama pengujian kurang lebih 30 menit untuk setiap variasinya. Hasil dari penelitian ini yaitu PV/T dengan menggunakan saluran pipa persegi mampu menghasilkan efisiensi termal tertinggi sebesar 65.03% dengan rata-rata temperatur permukaan panel $43.82 \text{ }^\circ\text{C}$ pada fluida kerja temperatur $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Sedangkan untuk efisiensi elektrik terbesar yang dihasilkan panel surya adalah sebesar 9.40% , efisiensi elektrik tersebut mengalami peningkatan sebesar 1.1% dibandingkan dengan panel surya tanpa pendinginan menggunakan kolektor yang memiliki efisiensi elektrik 8.30% , dan untuk *pressure drop* yang dihasilkan saluran pipa persegi aliran *serpentine* ini adalah sebesar 463.522 Pa .

Kata Kunci : *Hybrid* PV/T, Saluran Persegi, Aliran *Serpentine*, Unjuk Kerja.

ABSTRACT

INCREASING PERFORMANCE OF SOLAR PHOTOVOLTAIC THERMAL (PV/T) USING RECTANGULAR TUBE

By:
Danar Sri Wahyono

The development of the PV/T is done in order to obtain increased efficiency from the photovoltaic, including by combining a flat plate thermal collector under the surface of the photovoltaic. In addition, the use of absorbers with rectangular tube will simplify the assembly process and expanding the contact area. The development of hybrid PV/T collectors in this research is use flat aluminum plate collector with serpentine flow type. This study aims to test the performance of the collector (PV/T) with reference to the EN 12975 standard under steady state conditions with water working fluid. Performance parameters are thermal efficiency, electrical efficiency and pressure drop that occurs in the collector (PV/T).

This research was carried out indoors using a solar simulator with a radiation intensity of 960.0 W/m^2 and four variations of the incoming fluid temperature, $27 \text{ }^\circ\text{C}$, $32 \text{ }^\circ\text{C}$, $37 \text{ }^\circ\text{C}$ and $42 \text{ }^\circ\text{C}$. The mass flow rate is 0.01 kg/s and under steady state conditions with a test duration of approximately 30 minutes for each variation. The results of this research by using a rectangular tube is able to produce the highest thermal efficiency of 65.03% with an average panel surface temperature is $43.82 \text{ }^\circ\text{C}$ on a working fluid temperature of $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Whereas for the largest electrical efficiency produced by photovoltaic is 9.40%, the electrical efficiency has increased by 1.1% compared to solar panels without cooling using a collector that has an electric efficiency of 8.30%, and for the pressure drop generated by the serpentine flow rectangle tube is 463,522 Pa.

Keywords: *Hybrid PV/T, Rectangular Tube, Serpentine Flow, Performance.*