

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA KOLEKTOR SURYA PV/T DENGAN SIRIP TERCELUP (*IMMERSED FINS*) JARAK 35 mm PADA PERENDAMAN 25% & 50%

Oleh:

ALDO ANGGARA

Keterbatasan cadangan energi fosil serta meningkatnya emisi gas rumah kaca mendorong pengembangan energi terbarukan, salah satunya panel surya. Namun, kenaikan temperatur kerja modul *photovoltaic* akibat radiasi dapat menurunkan efisiensi dan daya keluaran listrik. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kinerja sistem *photovoltaic/thermal* (PV/T) menggunakan sirip pendingin paralel berjarak 35 mm dengan metode perendaman air. Sirip dibuat dari pelat aluminium 1 mm melalui pemotongan, bending, dan penyambungan rivet. Pengujian dilakukan menggunakan solar simulator dengan intensitas radiasi rata-rata sebesar $\pm 804 \text{ W/m}^2$ pada perendaman 25% dan 50%.

Hasil menunjukkan bahwa pendinginan sirip perendaman menurunkan temperatur modul PV dari $\pm 86 \text{ }^\circ\text{C}$ tanpa sirip menjadi $\pm 58 \text{ }^\circ\text{C}$ pada perendaman 25% dan $\pm 54 \text{ }^\circ\text{C}$ pada perendaman 50%. Penurunan temperatur ini meningkatkan daya keluaran listrik dari 5,84 W menjadi 6,53 W, serta lebih baik dibandingkan konfigurasi jarak sirip 70 mm pada penelitian sejenis. Kondisi ini menunjukkan bahwa jarak sirip yang lebih rapat meningkatkan efektivitas perpindahan panas dan menjaga performa listrik modul PV tetap optimal selama pengujian.

Dari hasil yang didapat pendinginan sirip perendaman efektif menurunkan temperatur modul PV dan meningkatkan kinerja listrik sistem PV/T.

Kata kunci: Energi terbarukan, sistem PV/T, fabrikasi, pengujian perendaman.

ABSTRACT

DESIGN AND PERFORMANCE TESTING OF A PV/T SOLAR COLLECTOR WITH IMMERSED FINS OF 35 mm SPACING AT 25% & 50% IMMERSION

By:

ALDO ANGGARA

The limited reserves of fossil fuels and the increase in greenhouse gas emissions encourage the development of renewable energy, one of which is solar panels. However, the increase in the operating temperature of photovoltaic modules due to radiation can reduce efficiency and electrical output power. This study aims to improve the performance of photovoltaic/thermal (PV/T) systems using parallel cooling fins spaced 35 mm apart using the air immersion method. The fins are made from 1 mm aluminum plates through cutting, bending, and riveting. Testing was carried out using a solar simulator with an intensity of $\pm 804 \text{ W/m}^2$ at 25% and 50% immersion depth.

The results show that immersion fin cooling reduces the temperature of the PV module from $\pm 86 \text{ }^\circ\text{C}$ without fins to $\pm 58 \text{ }^\circ\text{C}$ at 25% immersion and $\pm 54 \text{ }^\circ\text{C}$ at 50% immersion. This temperature reduction increases the electrical output from 5.84 W to 6.53 W, and is better than the 70 mm fin spacing configuration in similar studies. This condition indicates that the closer fin spacing increases the effectiveness of heat transfer and maintains the optimal electrical performance of the PV module during testing.

From the results obtained, immersion fin cooling effectively reduces the temperature of the PV module and improves the electrical performance of the PV/T system.

Keywords: Renewable energy, PV/T system, fabrication, immersion testing.