

ABSTRAK

RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA KOLEKTOR SURYA PV/T DENGAN SIRIP TERCELUP (*IMMERSED FINS*) JARAK 70 mm PADA PERENDAMAN 25% & 50%

Oleh:

AHMAD FUAD HASYIM

Pemanfaatan energi terbarukan, khususnya energi surya, semakin menjadi perhatian seiring dengan menipisnya cadangan energi fosil dan meningkatnya permasalahan lingkungan global. Namun, kenaikan temperatur kerja modul photovoltaic akibat radiasi dapat menurunkan efisiensi dan daya keluaran listrik. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa sistem photovoltaic/thermal (PV/T) dengan menggunakan sirip pendingin paralel berjarak 70 mm melalui metode perendaman air. Sirip pendingin dibuat dari pelat aluminium setebal 1 mm dengan proses pemotongan, pembendingan, dan penyambungan menggunakan rivet. Pengujian dilakukan menggunakan solar simulator dengan intensitas radiasi sekitar $\pm 804 \text{ W/m}^2$ pada variasi kedalaman perendaman sebesar 25% dan 50%.

Hasil menunjukkan bahwa pendinginan sirip perendaman menurunkan temperatur modul PV dari $\pm 86^\circ\text{C}$ tanpa sirip menjadi $\pm 63^\circ\text{C}$ pada perendaman 25% dan $\pm 60^\circ\text{C}$ pada perendaman 50%. Penurunan temperatur ini meningkatkan daya keluaran listrik dari 5,47 W menjadi 6,24 W. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan sirip pendingin konfigurasi paralel dengan perendaman air efektif dibandingkan tanpa perendaman untuk meningkatkan perpindahan panas dan menjaga kinerja listrik sistem PV/T tetap optimal.

Hasil pengujian menunjukkan pendinginan sirip perendaman 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 70 mm IMMERSSED FINS AT 25% & 50% IMMERSION

By:

AHMAD FUAD HASYIM

The use of renewable energy, especially solar energy, is increasingly attracting attention due to the depletion of fossil fuel reserves and the increasing global environmental problems. 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 70 mm apart through a water immersion method. The cooling fins are made from 1 mm thick aluminum plates through a cutting, bending, and riveting process. Testing was carried out using a solar simulator with a radiation intensity of approximately $\pm 804 \text{ W/m}^2$ at varying immersion depths of 25% and 50%.

The results show that immersion fin cooling reduces the temperature of the PV module from $\pm 86^\circ\text{C}$ without fins to $\pm 63^\circ\text{C}$ at 25% immersion and $\pm 60^\circ\text{C}$ at 50% immersion. This temperature reduction increases the electrical output power from 5.47 W to 6.24 W. These results indicate that the application of parallel configuration cooling fins with water immersion is effective compared to without immersion to increase heat transfer and maintain the electrical performance of the PV/T system remains optimal.

Test results show that immersion fin cooling reduces PV module temperature and improves the electrical performance of the PV/T system.

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