

ABSTRAK

Peningkatan suhu operasional panel surya akibat paparan sinar matahari merupakan faktor utama penurunan efisiensi konversi energi. Perancangan dan pengujian sistem pendingin otomatis panel surya menggunakan Thermoelectric Cooling (Peltier) bertujuan untuk menjaga suhu operasional dan meningkatkan daya output panel surya. Sistem pendingin diimplementasikan dengan dua modul Peltier yang terintegrasi pada *cooling box* berbahan akrilik di sisi belakang panel, dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino UNO yang menerima masukan dari sensor suhu DS18B20, serta dilengkapi kipas Heatsink untuk pembuangan panas dan penyebaran dingin. Metode penelitian meliputi simulasi model sistem, pengujian fungsionalitas komponen dan pengujian kinerja sistem. Pengujian fungsionalitas sensor DS18B20 menunjukkan akurasi pengukuran suhu dengan selisih rata-rata 0.8°C. Hasil pengujian kinerja pendingin menunjukkan sistem pendingin mampu menurunkan suhu operasional panel surya rata-rata 3.78°C lebih rendah dibandingkan panel surya tanpa sistem pendingin. Efektivitas sistem otomatis terbukti responsif dan mampu menjaga suhu panel dalam rentang optimal di berbagai kondisi waktu (pagi, siang dan sore). Penggunaan sistem pendingin otomatis ini meningkatkan daya output panel surya. Daya output panel surya bersistem pendingin lebih tinggi dengan perolehan rata-rata 39.49 W, dibandingkan panel surya tanpa sistem dengan rata-rata 36.93 W.

Kata Kunci : Panel Surya, Thermoelectric Cooling (Peltier), Sistem Pendingin Otomatis, Suhu Operasional, Output Panel Surya.