

ABSTRAK

ANALISIS UNJUK KERJA *PHOTOVOLTAIC-THERMAL* (PV/T) DENGAN KOMBINASI *CROSS-CUT PLATE FINS* DAN *THERMOELECTRIC COOLER*

Oleh:

CALVIN ANDYANSA FALAH

Pemanfaatan kombinasi antara *Thermoelectric Cooler* (TEC) dan *cross-cut plate fins* pada sistem *Photovoltaic-Thermal* (PV/T) dilakukan untuk meningkatkan daya penyerapan panas yang dibuang melalui sirkulasi udara. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi termal dan elektrik serta penurunan temperatur *Photovoltaic-Thermal* (PV/T) dengan kombinasi *Thermoelectric Cooler* dan *cross-cut plate fins*. Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis pada kombinasi antara *Thermoelectric Cooler* (TEC) dan *cross-cut plate fins* dalam susunan *In-Line* dan *Staggered* yang dibandingkan dengan *Photovoltaic* (PV) konvensional melalui metode eksperimental. Selain itu, penelitian dilakukan pada variasi 1 m/s hingga 3 m/s dengan radiasi 1000 W/m². Hasil penelitian ini, penggunaan *cross-cut plate fins* dan *Thermoelectric Cooler* (TEC) pada sistem *Photovoltaic-Thermal* (PV/T) dapat meningkatkan unjuk kerja termal dan elektrik. Dalam penurunan suhu permukaan PV, susunan *Staggered* dan *In-Line* menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan konvensional, dengan penurunan suhu permukaan tertinggi pada kecepatan udara 3 m/s. Peningkatan efisiensi termal PV/T tertinggi mencapai 45,54% pada kecepatan udara 3 m/s untuk susunan *Staggered* dan 44,68% untuk susunan *In-Line*. Selain itu, efisiensi listrik terbaik yang dapat dicapai adalah 0,74% pada kecepatan udara 3 m/s.

Kata Kunci: *Photovoltaic*, *fins*, *Thermoelectric Cooler*, *Staggered*, *In-Line*, efisiensi

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF PHOTOVOLTAIC-THERMAL (PV/T) WITH CROSS-CUT PLATE FINS AND THERMOELECTRIC COOLER COMBINATION

By:

CALVIN ANDYANSA FALAH

The utilization of a combination between Thermoelectric Cooler (TEC) and cross-cut plate fins in a Photovoltaic-Thermal (PV/T) system is carried out to enhance the absorption of heat dissipated through air circulation. Therefore, this research aims to analyze the thermal and electrical efficiency as well as the temperature reduction of the Photovoltaic-Thermal (PV/T) system employing the combination of Thermoelectric Cooler and cross-cut plate fins. The primary focus of this study is to analyze the combination of Thermoelectric Cooler (TEC) and cross-cut plate fins in both In-Line and Staggered arrangements, which are compared to conventional Photovoltaic (PV) systems through experimental methods. Furthermore, the study is conducted across air velocity variations ranging from 1 m/s to 3 m/s with a radiation intensity of 1000 W/m². The findings of this research indicate that the implementation of cross-cut plate fins and Thermoelectric Cooler (TEC) in the Photovoltaic-Thermal (PV/T) system can enhance both thermal and electrical performance. In terms of PV surface temperature reduction, both Staggered and In-Line configurations outperform the conventional arrangement, achieving the highest surface temperature reduction at an air velocity of 3 m/s. The highest improvement in PV/T thermal efficiency is attained, reaching 45.54% at an air velocity of 3 m/s for the Staggered arrangement, and 44.68% for the In-Line arrangement. Additionally, the best achievable electrical efficiency is 0.74% at an air velocity of 3 m/s.

Keywords: *Photovoltaic, fins, Thermoelectric Cooler, Staggered, In-Line, efficiency*