

**PENGARUH VARIASI JUMLAH DAN KONFIGURASI RANGKAIAN
KELISTRIKAN PELTIER PADA MODUL TERMoeLEKTRIK
TERHADAP PERFORMANSI COOLING BOX**

Oleh:

Putu Gede Widhi Mahendra, NIM 2115071022

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah dan konfigurasi rangkaian kelistrikan peltier pada sistem pendingin termoelektrik (*Thermoelectric Cooling/TEC*) terhadap performansi *cooling box*. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan modul peltier tipe TEC1-12706 dengan variasi jumlah dua hingga empat buah yang disusun dalam konfigurasi kelistrikan seri dan paralel. Variabel yang diamati meliputi konsumsi daya listrik, capaian suhu terendah, dan nilai *Coefficient of Performance* (COP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi kelistrikan seri memiliki konsumsi daya listrik lebih tinggi dibandingkan konfigurasi kelistrikan paralel, dengan selisih sekitar 24,2%. Penambahan jumlah peltier pada kedua konfigurasi kelistrikan berpengaruh signifikan terhadap penurunan suhu ruang pendingin, di mana konfigurasi kelistrikan seri menunjukkan capaian suhu terendah yang lebih besar sekitar 9,71% dibandingkan paralel. Nilai COP menunjukkan bahwa konfigurasi kelistrikan seri memiliki efisiensi pendinginan yang jauh lebih baik dibandingkan konfigurasi kelistrikan paralel, dengan selisih relatif sebesar 614,9%. Persentase yang besar ini terjadi karena nilai COP pada konfigurasi kelistrikan paralel relatif rendah, yaitu sebesar 1,07, sedangkan pada rangkaian kelistrikan seri mencapai 7,65. Selisih nilai COP yang cukup besar tersebut menyebabkan hasil perbandingan dalam bentuk persentase terlihat tinggi. Secara keseluruhan, konfigurasi kelistrikan seri dinilai lebih optimal karena memberikan capaian suhu terendah dan nilai COP yang lebih baik, meskipun membutuhkan konsumsi daya listrik lebih besar dibandingkan konfigurasi kelistrikan paralel.

Kata Kunci: Konsumsi Daya Listrik, Capaian Suhu Terendah, *Coefficient Of Performance* (COP), Rangkaian Kelistrikan Seri, Rangkaian Kelistrikan Paralel.

THE EFFECT OF VARIATIONS IN THE NUMBER AND ELECTRICAL CONFIGURATIONS OF PELTIER MODULES IN A THERMOELECTRIC SYSTEM ON THE PERFORMANCE OF A COOLING BOX

By:

Putu Gede Widhi Mahendra, NIM 2115071022
Mechanical Engineering Education Study Program

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of variations in the number and electrical configurations of Peltier modules in a thermoelectric cooling (TEC) system on the performance of a cooling box. The research was conducted experimentally using TEC1-12706 Peltier modules, with variations ranging from two to four units arranged in series and parallel electrical configurations. The observed variables include electrical power consumption, the lowest achievable cooling temperature, and the Coefficient of Performance (COP) value. The results show that the series electrical configuration has a higher power consumption compared to the parallel configuration, with a difference of approximately 24.2%. Increasing the number of Peltier modules in both electrical configurations significantly affects the temperature reduction inside the cooling chamber, where the series configuration achieves a lower temperature by about 9.71% compared to the parallel configuration. The COP results indicate that the series configuration provides much higher cooling efficiency than the parallel configuration, with a relative difference of 614.9%. This large percentage difference occurs because the COP value in the parallel configuration is relatively low, at 1.07, while in the series configuration it reaches 7.65. The substantial difference in COP values makes the percentage comparison appear considerably high. Overall, the series electrical configuration is considered more optimal because it achieves a lower cooling temperature and a better COP value, although it requires higher electrical power consumption compared to the parallel configuration.

Keywords: *Electrical Power Consumption, Lowest Achieved Temperature, Coefficient of Performance (COP), Series Circuit Configuration, Parallel Circuit Configuration.*