

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perubahan iklim global dan kepedulian akan dampak lingkungan telah mendorong pergeseran paradigma dalam pengembangan teknologi pendingin. Dalam konteks ini, Peltier sebuah komponen termoelektrik muncul sebagai solusi potensial yang revolusioner untuk menggantikan refrigeran konvensional yang berpotensi merugikan lingkungan. Peltier memiliki karakteristik unik yang memungkinkan efek pendinginan tanpa merusak lingkungan, dengan memanfaatkan Efek Peltier atau termoelektrik yang menghubungkan energi panas dan energi listrik.

Efek Peltier, sebuah fenomena yang muncul dari perbedaan suhu yang terjadi ketika tegangan listrik diterapkan pada dua jenis logam yang berbeda, memberikan dasar untuk teknologi termoelektrik. Modul termoelektrik terdiri dari dua pelat keramik yang menyelimkan elemen-elemen semikonduktor tipe P dan N, sering kali menggunakan paduan bismuth telluride. Proses ini menghasilkan efek termoelektrik, yang dalam bentuk elemen Peltier dapat menghasilkan pendinginan pada satu sisi dan pemanasan pada sisi lainnya.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mencoba mengintegrasikan Peltier dalam sistem pendingin dan pemanas. Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut, terutama dalam hal efisiensi dan kendali yang canggih. Sebagai contoh, ada penelitian seperti "Pengembangan Konsep Kotak Pendingin – Pemanas Menggunakan Pompa Kalor" (Susanto, 2009) dan "Perancangan Alat Pendinginan Portable Pendingin Berbasis Elemen Peltier" (Umboh, 2012), yang menyelidiki kemungkinan pemanfaatan teknologi Peltier dalam pengaturan suhu. Penelitian yang diusulkan ini melibatkan pemanfaatan Peltier sebagai komponen sentral pada sebuah box pendingin yang dirancang untuk berfungsi sebagai pendingin dan penghangat secara bersamaan. Yang membedakan penelitian ini adalah penggunaan Power Supply Unit (PSU) yang dapat menyediakan daya stabil dan sesuai kebutuhan sistem.

Keputusan ini diambil untuk memastikan operasi Peltier berjalan optimal dan efisien, dengan fokus pada kestabilan suhu yang dihasilkan untuk penyimpanan minuman .

Namun, perbedaan utama dengan penelitian sebelumnya adalah fokus penelitian ini pada desain box yang dioptimalkan. Dengan menggabungkan aspek-aspek seperti bentuk, material, dan distribusi elemen Peltier, penelitian ini bertujuan untuk mencapai efisiensi maksimum dalam penyeimbangan antara pendinginan dan pemanasan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi pendingin dan pemanas yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki kinerja terbaik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan klasifikasi permasalahan yang telah diidentifikasi, rumusan masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sebuah kotak pendingin minuman yang menggunakan elemen Peltier TEC1-12706?
2. Bagaimana cara mengukur efisiensi pendinginan dan konsumsi daya dari kotak pendingin minuman yang menggunakan elemen Peltier TEC1-12706?
3. Bagaimana melakukan evaluasi terhadap unjuk kerja kotak pendingin yang menggunakan peltier TEC1-12706?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem pendinginan alat dengan memanfaatkan efek termoelektrik.
1. Menguji kinerja kotak pendingin yang menggunakan modul termoelektrik TEC1-12706.
2. Menganalisis suhu dingin yang dihasilkan oleh kotak pendingin serta mengevaluasi waktu pencapaian efisiensinya.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat lebih terarah, maka fokus penelitian ini difokuskan pada pembahasan sebagai berikut :

1. Fokus pada perancangan box sebagai pendingin minuman dengan elemen peltier TEC1-12706.
2. Ukuran box dibatasi sesuai dengan kapasitas minimum dan maksimum untuk pengujian

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan prototipe kotak pendingin yang menggunakan elemen Peltier sebagai pengganti Freon. Prototipe ini diharapkan hemat energi, aplikatif, dan dapat diperkenalkan secara luas di masyarakat. Dengan desain yang lebih simpel dan harga yang lebih ekonomis, kotak pendingin ini akan memberikan solusi yang lebih efisien dan nyaman untuk menjaga suhu minuman, sehingga meningkatkan kualitas hidup pengguna dan mengurangi dampak lingkungan dari penggunaan refrigeran konvensional.