

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kotak pendingin makanan dan minuman sudah menjadi salah satu kebutuhan dasar bagi masyarakat modern karena dapat meningkatkan kualitas rasa dan higienis makanan dan minuman tersebut. Kebutuhan penggunaan teknologi pada zaman sekarang ini memang sangat diperlukan untuk menunjang peningkatan kualitas dan kenyamanan hidup manusia. Indonesia merupakan Negara yang beriklim tropis sehingga pemanfaatan teknologi alat pendingin sangat cocok dikembangkan dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Mesin pendingin (*refrigerator*) adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan panas dari dalam ruangan ke luar ruangan untuk menjadikan temperatur benda/ruangan tersebut lebih rendah dari temperatur lingkungannya sehingga menghasilkan suhu/temperatur dingin (Gunawan, 2014). Sehingga proses kerja mesin pendingin selalu berhubungan dengan proses-proses aliran panas dan perpindahan panas.

Pemakaian teknologi alat pendingin sekarang masih terdapat berbagai kelemahan. Alat pendingin kulkas memiliki kelemahan yaitu ancaman lingkungan karena menggunakan freon yang mengandung bahan kimia CFC. Untuk tidak mempercepat pemanasan global maka perlu adanya mesin pendingin yang tidak memakai CFC, misalnya adalah menggunakan termoelektrik. Keunggulannya adalah tahan lama, mudah dioperasikan, kompak, ringan dan perawatan mudah.

Meskipun pendingin termoelektrik memiliki keunggulan, pendingin termoelektrik juga memiliki kelemahan yaitu tidak cocok untuk mesin pendingin berkapasitas besar, dan *Coefficient of Performance* (COP) atau unjuk kerjanya masih sangat rendah. Prinsip kerja perangkat ini dalam menghasilkan suhu dingin dilakukan dengan memberikan tegangan kerja dan arus kerja tertentu serta mempertahankan sisi panas termoelektrik dalam rentang suhu serendah mungkin. Semakin rendah suhu pada sisi panas termoelektrik maka suhu pada sisi dingin termoelektrik akan semakin rendah pula..

Aplikasi penggunaan kotak pendingin termoelektrik ini yaitu untuk menyimpan makanan dan minuman tetap segar. Karena bentuknya yang kecil maka bisa disimpan di tempat kos-kosan menggunakan power supply 12 v ataupun di mobil dengan *socket* 12 v. Selain itu kotak pendingin bisa digunakan untuk menyimpan produk medis agar kualitas tetap terjaga seperti penyimpanan vaksin dan obat-obatan.

Berdasarkan hal tersebut, kemudian dipertimbangkan untuk melakukan penelitian rancang bangun dan studi eksperimental kotak pendingin termoelektrik dengan variasi unit pembuang panas pada sisi panas *peltier*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui unit pembuang panas yang baik digunakan dalam mempertahankan kestabilan suhu sisi panas termoelektrik. Penelitian dilakukan dengan tiga macam variasi unit pembuang panas, yaitu menggunakan *Heatsink Fan* (HSF), *Heat Pipe Fan* (HPF), dan *Radiator Cooling Liquid* (RCL).

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang rangkaian kotak pendingin termoelektrik agar menghasilkan suhu yang dingin?
2. Berapa temperatur minimum yang dapat dihasilkan oleh kotak pendingin termoelektrik pada setiap unit pembuang panas?
3. Berapa nilai performansi dari kotak pendingin minuman termoelektrik pada setiap unit pembuangan panas?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Termoelektrik pendingin yang digunakan adalah TEC1-12706.
2. Variasi unit pembuang panas yaitu: *Heatsink Fan*, *Heat Pipe Fan*, dan *Radiator Cooling Liquid*.
3. Variasi suhu lingkungan yaitu: 31, 36, dan 41
4. *Electric Fan* menggunakan ukuran 120 mm.
5. Pembebanan menggunakan minuman dengan ukuran 320 ml.
6. Alat pendingin dianggap terisolasi sempurna.
7. *Power supply* adaptor menggunakan 12 v 10 A.

8. Parameter yang diteliti yaitu perubahan temperatur terhadap waktu, daya listrik, dan nilai koefisien performa dari kotak pendingin.
9. Bahan yang digunakan sebagai *insulator* kotak pendingin adalah *styrofoam* dengan tebal 20 mm dan Akrilik 5 mm.
10. Peletakan *Peltier* TEC di atas kotak pendingin.
11. Pengujian dilakukan selama 240 menit.
12. Kecepatan aliran udara pada *Electric Fan* yaitu 4,8 m/s.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui temperatur terendah yang dapat dihasilkan oleh kotak pendingin termoelektrik pada setiap unit pembuang panas.
2. Mengetahui nilai performansi (COP) dari kotak pendingin termoelektrik pada setiap unit pembuang panas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi peneliti dan khalayak umum. Adapun manfaat yang diharapkan tersebut yaitu:

1. Mengetahui rancangan sistem pendingin menggunakan elemen *peltier*.
2. Mengetahui kinerja dari setiap unit pembuang panas pada kotak pendingin yang telah dibuat.
3. Sebagai referensi dalam sistem pendingin termoelektrik agar dapat dikembangkan untuk penelitian yang lebih lanjut.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan di uraikan teori-teori yang bersangkutan dengan pembahasan yang menunjang teori tentang pendingin *termoelektrik*.

### BAB III METODOLOGI PENEITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode apa saja yang di pakai selama penelitian, tempat penelitian, dan perkiraan anggaran dana yang dikeluarkan.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### BAB V PENUTUP