

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendinginan makanan atau minuman sudah menjadi kebutuhan dasar bagi masyarakat karena meningkatkan kualitas rasa dan higienisnya, disamping itu mesin pendingin yang beredar saat ini umumnya menggunakan sistem konvensional yaitu menggunakan daya listrik cukup besar serta menggunakan zat kimia yang tidak ramah lingkungan seperti *refrigerant*. Untuk itu diperlukan suatu alat yang dapat menampung makanan atau minuman dan menyimpannya dalam kondisi yang sesuai.

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang lemari pendingin (*refrigerator*) *portable* untuk menjaga bahan makanan atau minuman dalam kondisi tetap segar, ramah lingkungan, hemat daya listrik, serta dapat dengan mudah dibawa dalam perjalanan. Sehingga dapat menunjang kegiatan dan mobilitas masyarakat di era modern.

Penggunaan modul pendingin elektrik (*thermoelectric*) pada sistem pendingin bertujuan menurunkan temperatur lebih rendah dalam ruang pendingin, selain itu termoelektrik juga lebih ramah lingkungan karena tidak mengandung *refrigerant* dan daya yang dibutuhkan lebih kecil jika dibandingkan mesin pendingin konvensional. Modul termoelektrik ini membutuhkan aliran listrik DC untuk mendapatkan efek panas dan dingin di kedua sisi elemen, sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan keinginan.

Komponen penyusun dalam sistem pendingin *portable* ini diantaranya adalah, satu buah termoelektrik TEC1-12706, satu buah *pipe heatsink*, DC power supply 12 Volt 10 Ampere, dua buah DC fan 12 Volt. *Body* pendingin terbuat dari kotak plastik berlapis *styrofoam* dan *aluminium foil* sebagai insulasi dingin. Kontrol suhu menggunakan LM35, relay, dan mikrokontroler ATmega32 untuk efisiensi daya. Dari perancangan tersebut dapat dihasilkan temperatur dingin maksimal sebesar 10°C dalam waktu 1 jam 40 menit dengan konsumsi daya 90 Watt.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan termoelektrik dalam perancangan lemari pendingin (*refrigerator*).

2. Mengetahui arus dan tegangan yang yang digunakan termoelektrik sebagai pendingin.
3. Memanfaatkan LM35, relay, dan mikrokontroler ATmega16 untuk menghemat daya listrik.
4. Mendapatkan desain sistem pendingin yang baik agar temperatur yang dihasilkan maksimal.
5. Mengetahui performansi sistem lemari pendingin (*refrigerator*) dengan memanfaatkan termoelektrik.

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Menghasilkan sistem lemari pendingin *portable* dengan konsumsi daya yang rendah.
2. Sebagai solusi ekonomis (*low-cost*) dan ramah lingkungan dari masalah lemari pendingin konvensional yang beredar di pasaran.
3. Sebagai bahan penelitian atau riset bagi mahasiswa Universitas Telkom pada umumnya dan mahasiswa Teknik Elektro pada khususnya.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan termoelektrik dalam pembuatan lemari pendingin (*refrigerator*)?
2. Bagaimana meningkatkan efektifitas dari penggunaan termoelektrik sebagai pendingin?
3. Bagaimana mengetahui arus dan tegangan digunakan termoelektrik sebagai pendingin?
4. Bagaimana pengaruh variasi suhu awal terhadap waktu pendinginan yang dihasilkan?
5. Bagaimana pengaruh variasi volume beban pendinginan terhadap waktu pendinginan yang dihasilkan?
6. Bagaimana performansi sistem lemari pendingin (*refrigerator*) dengan memanfaatkan termoelektrik?
7. Bagaimana memanfaatkan LM35, relay, dan mikrokontroler ATmega16 untuk menghemat konsumsi daya listrik?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dimensi alat berukuran 400 x 280 x 210mm.
2. Menggunakan DC power supply 12 Volt, 10 Ampere.
3. Sistem ini terisolasi sempurna dan tidak terjadi kebocoran.
4. Hambatan konduksi diabaikan.
5. Aliran dingin dan panas dianggap mengalir merata pada *heatsink* dan ruangan.
6. Pengujian alat dilakukan di Ruang Dosen N101 Departemen Elektro dan Komunikasi.
7. Parameter yang dihitung dalam pengujian antara lain pengukuran arus dan tegangan, suhu awal waktu pengambilan data, dan konsumsi daya listrik.

1.5 Hipotesis

Dengan sistem yang dibuat diharapkan dapat membuat lemari pendingin (*refrigerator*) *portable* yang efisien daya listrik, tidak mengeluarkan suara gaduh, mudah dalam perawatan, aman, dan ramah lingkungan.

1.6 Metodologi

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
 - a. Berupa pencarian data serta teori penunjang, baik berupa buku, makalah, jurnal, *data sheets*, serta panduan teknis mengenai termoelektrik.
 - b. Mencoba, menganalisa dan mengimplementasikan hasil penelitian sejenis yang sebelumnya pernah dilakukan.
2. Desain Alat
 - a. Pada tahap ini dilakukan desain perancangan model lemari pendingin (*refrigerator*) *portable* dari termoelektrik yaitu modul dijepit *heatsink* sebagai konduktor *thermal* dikedua lapisan. Setiap sisi *heatsink* diberi DC fan sebagai pelepas dingin dan panas.
 - b. Menguji coba desain alat yang telah dibuat hingga menghasilkan dingin yang cukup untuk mendinginkan ruang di dalam lemari pendingin.
3. Analisa Masalah
 - a. Dengan menganalisa semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber yang ada maupun berdasarkan pengamatan.

- b. Konsultasi dengan dosen pembimbing yang mengerti bidang kontrol dan elektronika.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, manfaat dan tujuan, batasan masalah, hipotesis, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini.

BAB II : Dasar Teori

Bab ini menerangkan tentang teori dasar komponen yang digunakan.

BAB III : Perancangan dan Implementasi

Bab ini menggambarkan model sistem lemari pendingin yang akan diimplementasikan.

BAB IV : Pengujian dan Analisa

Bab ini berisi tentang teknik pengujian dan analisa hasil yang diinginkan dalam perancangan sistem lemari pendingin *portable*.

BAB V : Penutup

Berisi kesimpulan dari tugas akhir dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut atau sebagai bahan referensi.