

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi dalam bidang sistem pendinginan telah semakin berkembang sehingga melahirkan banyak jenis – jenis sistem pendinginan. Salah satunya adalah sistem pendingin termoelektrik TEC (*Thermoelectric Cooler*) dengan memanfaatkan fenomena efek peltier yaitu dimana terjadinya penyerapan kalor dan pelepasan kalor pada bagian sisi yang berbeda saat dialirkan listrik. Kemudian dijadikan sebagai prinsip kerja pendingin termoelektrik TEC (*Thermoelectric Cooler*). Sehingga saat dialiri arus listrik DC (*Direct Current*) maka terjadi perbedaan temperature pada kedua sisi termoelektrik yaitu sisi dingin (*cold region*) dan sisi panas (*warm region*). Pengaplikasian modul termoelektrik TEC (*Thermoelectric Cooler*) telah digunakan dalam berbagai bidang yaitu medis (sebagai pendingin pada *vaccine carrier* dan *blood carrier*), pendingin *picnic box*, pendingin *processor* komputer, pendingin pada *coolbox* mobil, dan perangkat pendingin minuman portabel mini.

Sistem pendingin termoelektrik TEC sangat dipengaruhi oleh kemampuan pelepasan kalornya. Salah satu indikator peningkatan kalor yang dihasilkan yaitu beda temperatur antara sisi dingin dan sisi panas pada termoelektrik TEC. Pada kedua sisi sangat mempengaruhi keluaran pada termoelektrik TEC. Semakin rendah temperatur sisi panas (*warm region*) maka temperatur sisi dingin (*cold region*) akan semakin rendah, dan sebaliknya saat temperatur sisi panas (*warm*

*region*) meningkat maka temperatur sisi dingin (*cold region*) akan mengalami peningkatan. Faktor yang mempengaruhi berkurangnya penyerapan kalor pada sisi dingin yaitu kalor yang terbentuk pada material semikonduktor disebabkan oleh perbedaan temperatur antara sisi dingin dan sisi panas elemen (*conducted heat*) sehingga pada sisi dingin akan sama dengan jumlah kalor yang terbentuk pada semikonduktor. Perbedaan temperatur pada sisi terminal dingin dan terminal panas elemen termoelektrik terjadi akibat pergerakan ketika semikonduktor tipe – n kelebihan elektron, maka elektron akan dibuang ke udara lingkungan dalam bentuk panas dan selanjutnya bergerak ke semikonduktor tipe – p.

Penelitian sebelumnya tentang penggunaan termoelektrik TEC1 – 12706 Sebagai pendingin ruangan telah banyak dilakukan. Azridjal Aziz, 2016, melakukan penelitian tentang, “*Aplikasi Modul Pendingin Termoelektrik Sebagai Media Pendingin Kotak Minuman*”, menggunakan modul TEC yang berjumlah 3 buah yaitu modul tipe TEC1 – 12706, yang akan menjadi penghasil suhu dingin didalam ruangan *Box cooler* kapasitas 34 liter. Kemudian penelitian Ariansya, 2018, dengan judul penelitian, “*Rancang Bangun Sistem Pendingin Ruangan Menggunakan Modul Termoelektrik Peltier TEC – 12706 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*”, Perancangan alat sistem pendingin menggunakan modul termoelektrik TEC1-12706 yang dimanfaatkan sebagai pendingin didalam ruangan *Black Box*. Penelitian Kennedy, Khairil Anwar, Briand A, 2016, melakukan pengamatan “*Pengaruh Laju Aliran Pendingin Terhadap Unjuk Kerja Sistim TEC*”, menggunakan Termoelektrik TEC1 -12706 kemudian mengalirkan air sebagai fluida dengan temperatur pendingin sebesar 30 °C. Hasilnya

menunjukkan bahwa peningkatan laju aliran fluida pendingin pada sisi panas TEC akan meningkatkan laju pelepasan kalor yang terjadi temperature fluida terhadap unjuk kerja sistim termoelektrik TEC1 – 12706.

Berdasarkan uraian permasalahan dan penelitian yang telah dilakukan untuk memanfaatkan termoelektrik TEC1 – 12706 sebagai pendingin pada ruangan. Maka penelitian yang ingin dilakukan adalah dapat membuat, menerapkan, dan memanfaatkan termoelektrik TEC1 – 12706 sebagai pendingin pada ruangan peti styrofoam, juga menggunakan 25 liter air fluida yang akan dialirkan pada sisi panas termoelektrik TEC1 – 12706. Kemudian menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat sehingga Sensor SHT11 untuk mendeteksi suhu pada ruangan, dan LCD Grafis (QC12864B) digunakan untuk menampilkan nilai suhu pada ruangan. Sehingga penelitian yang diajukan ini berjudul **“Pemanfaatan Termoelektrik TEC1 – 12706 Sebagai Pendingin Pada Ruangan Berbasis Arduino Mega 2560”**. Dilihat dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya banyak mempunyai perbedaan dalam proses penelitian termasuk dengan tujuan penelitian. Maka dapat ditegaskan untuk judul penelitian yang telah diajukan.

### **1.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu Bagaimana merancang dan membangun sistem pendingin menggunakan termoelektrik TEC1 – 12706 sebagai pendingin pada ruangan peti styrofoam Berbasis mikrokontroler arduino mega 2560.

## 1.2 Batasan Masalah

Untuk membatasi agar pembahasan tidak terlalu meluas, maka ruang lingkup yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Termoelektrik yang digunakan adalah tipe termoelektrik TEC1 – 12706.
2. Pembuatan alat pendingin ruangan menggunakan peti styrofoam yang berukuran 34 x 25 x 30 cm, dengan volume 25.500 cm<sup>3</sup>, juga melapisi peti styrofoam menggunakan triplek.
3. Menggunakan 25 liter air fluida sebagai penahan suhu pada sisi panas termoelektrik TEC1 – 12706.
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560, digunakan untuk memrogram sensor SHT11 dan LCD grafis (QC12864B) pada sistem alat.
5. Bahasa pemrograman pada mikrokontroler menggunakan bahasa C/C++ dengan software IDE Arduino.
6. Pengujian alat dilakukan dengan cara melakukan pengukuran suhu awal menggunakan termometer, pengamatan, pencatatan, dan juga menggunakan beberapa bahan, barang, atau benda sebagai beban sehingga dapat diketahui pengaruh benda atau barang terhadap suhu yang telah dihasilkan didalam ruangan.
7. Memberikan dua kondisi pengujian yaitu pada saat ruangan peti kosong dan juga pada saat ruangan peti ditambahkan beban atau bahan pengujian, sehingga didapat nilai suhu minimum yang dihasilkan termoelektrik TEC1 – 12706.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian tentang Pemanfaatan Termoelektrik TEC1 – 12706 Sebagai Pendingin Pada Ruangan Berbasis Arduino Mega 2560 ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat membuat alat pendingin menggunakan peti styrofoam yang memanfaatkan termoelektrik TEC1 – 12706 sebagai penghasil suhu dingin didalam ruang peti dan nilai suhu dapat ditampilkan ke LCD grafis (QC12864B).
2. Untuk mengetahui suhu minimum dari suhu rata – rata yang dihasilkan sistem pendingin termoelektrik TEC1 – 12706 pada setiap kondisi ruangan peti terhadap lamanya waktu pengujian.
3. Untuk mengetahui suhu yang dihasilkan sistem pendingin termoelektrik TEC1 – 12706 dapat mencapai suhu dibawah 18 °C.
4. Untuk mengetahui pengaruh suhu rata – rata dari lamanya waktu pengujian pada setiap kondisi ruangan peti styrofoam terhadap suhu didalam bahan atau beban pengujian.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dibuatnya sistem pendingin pada ruangan dengan judul Pemanfaatan Termoelektrik TEC1 – 12706 Sebagai Pendingin Pada Ruangan Berbasis Arduino Mega 2560. Dapat mengaplikasikan termoelektrik TEC1 – 12706 untuk mendinginkan ruangan peti styrofoam, sehingga suhu dingin yang di hasilkan dapat dimanfaatkan dan Juga dapat memberikan suatu referensi yang

berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal pengembangan teknologi elektronika.

### **1.5 Keaslian penelitian**

Penelitian yang berhubungan dengan analisis kinerja modul termoelektrik TEC1 - 12706 dan pengontrolan suhu menggunakan mikrokontroler telah banyak dilakukan sebelumnya. Seperti yang telah dilakukan Shepta D H, 2012, judul penelitian, *“Rancang Bangun Sistem Pengukur Sel Peltier Berbasis Mikrokontroler”*. lalu tahun 2013 Irwin Bizzy dan Rudy A, judul penelitian *“Kaji Eksperimental Kotak Pendingin Minuman Kaleng Dengan Termoelektrik Bersumber Dari Arus DC Kendaraan Dalam Rangkaian Seri dan Pararel”*, di tahun yang sama Yudhi Sulistyawan, judul penelitian *“Kendali Kelembapan Otomatis Dengan Sensor Kelembapan SHT11 Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”*. Kemudian tahun 2014, Akmal M, judul penelitian *“Analisa Performansi Termoelectric Cooling Box Portable Menggunakan Elemen Peltier Dengan Susunan Cascade”*, ditahun yang sama Andreas Wahyu Jatmiko, judul penelitian *“Kotak Pendingin Berbasis Thermoelectric”*. Kemudian tahun 2015 Azridjal Aziz, dkk, judul penelitian *“Aplikasi Modul Pendingin Termoelektrik Sebagai Media Pendingin Kotak Minuman”*. Tahun 2016, Kennedy, dkk, judul penelitian *“Pengaruh Laju Aliran Fluida Liquid – Cooled Heatsink Terhadap Unjuk Kerja Sistim Pendingin Tremoelektrik”*. Lalu tahun 2017, Kennedy, dkk, djudul penelitian, *“Pengaruh Temperatur Fluida Pendingin Terhadap Unjuk Kerja*

*Sistim Termoelektrik*". Dan tahun 2018, Mirmanto, dkk, dengan judul penelitian *"Unjuk Kerja Kotak Pendingin Termoelektrik dengan Variasi Laju Aliran Massa Air Pendingin"*. Ditahun yang sama Ariansya, judul penelitian, *"Rancang Bangun Sistem Pendingin Ruangan Menggunakan Modul Termoelektrik Peltier TEC – 12706 Berbasis Arduino Uno"*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk memanfaatkan termoelektrik TEC1 – 12706 sebagai pendingin pada ruangan. Maka penelitian yang ingin dilakukan adalah dapat membuat, menerapkan, dan memanfaatkan termoelektrik TEC1 – 12706 sebagai pendingin pada ruangan peti styrofoam, juga menggunakan 25 liter air yang akan dialirkan pada sisi panas termoelektrik TEC1 – 12706. Kemudian menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja alat sehingga Sensor SHT11 untuk mendeteksi suhu pada ruangan, dan LCD Grafis (QC12864B) digunakan untuk menampilkan nilai suhu pada ruangan. Sehingga penelitian yang diajukan ini berjudul **"Pemanfaatan Termoelektrik TEC1 – 12706 Sebagai Pendingin Pada Ruangan Berbasis Arduino Mega 2560"**. Dilihat dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya banyak mempunyai perbedaan dalam proses penelitian termasuk dengan tujuan penelitian. Maka dapat ditegaskan untuk judul penelitian yang telah diajukan merupakan penelitian yang belum pernah dilakukan dan berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh peneliti.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Berisikan penjelasan tentang referensi penelitian dan dasar teori termoelektrik TEC1 – 12706, juga beberapa penjelasan tentang komponen elektronika yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Memuat langkah – langkah yang dilakukan didalam penelitian, alat dan bahan, komponen dan perangkat penelitian, prosedur kerja, perancangan, dan pengujian sistem.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisi hasil pengujian dan pembahasan tentang data – data hasil pengujian yang diperoleh.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini akan menyimpulkan semua kegiatan dan hasil – hasil yang diperoleh selama proses pembuatan dan pengujian sistem serta saran – saran yang sekiranya diperlukan untuk menyempurnakan penelitian berikutnya.