

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi telah merambah dalam semua aspek kehidupan manusia, salah satunya teknologi refrigerasi. Teknologi refrigerasi ini merupakan sebuah siklus refrigerasi mekanisme berupa siklus yang mengambil energi panas dari daerah bertemperatur rendah dan dibuang ke daerah bertemperatur tinggi. Siklus ini berlawanan dengan proses yang terjadi sehari-hari, maka diperlukan masukan energi untuk menjalankan siklus refrigerasi. Teknologi refrigerasi ini untuk meminimalkan, bahkan bisa menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak bahan-bahan tertentu. Maka teknologi ini dibutuhkan keberadaannya di bidang penyimpanan bahan makanan dan pendingin ruangan. Dalam dunia teknologi refrigerasi terdapat beberapa sistem pendingin yaitu sistem absorpsi, sistem kompresi uap dan sistem pendingin termoelektrik.

Sistem pendingin absorpsi adalah sistem pendingin yang menggunakan kompresor termik berupa generator adsorber untuk memompa refrigeran yang energinya dapat diperoleh dengan beberapa cara pemberian panas seperti menggunakan kolektor surya, biomassa, limbah, atau dengan boiler yang menggunakan energi komersial. Mengingat bahwa generator adsorber dapat bekerja pada rentang temperatur $50^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ (Awaludin, 2015). Siklus absorpsi juga menggunakan dua jenis zat yang umumnya berbeda, zat pertama disebut penyerap sedangkan yang kedua disebut refrigeran. Efek pendinginan yang terjadi merupakan akibat dari kombinasi proses pengembunan dan penguapan kedua zat pada kedua tingkat tekanan tersebut. Saat ini, terdapat dua kombinasi refrigeran-zat penyerap yang umum digunakan, yaitu air-litium bromida ($\text{H}_2\text{O}-\text{LiBr}$) dan amonia-air ($\text{NH}_3-\text{H}_2\text{O}$).

Sistem kompresi uap adalah sistem mesin pendingin yang menggunakan proses penguapan dalam menyerap panas dengan menggunakan media pendingin refrigeran atau freon. Pada sistem ini terdapat komponen utama yang meliputi: kompresor, kondensor, katup ekspansi atau pipa kapiler dan evaporator. Refrigeran atau sering disebut dengan freon pada sistem pendingin kompresi uap

berfungsi sebagai media pendingin yang mengalami proses penguapan sekaligus menyerap panas. Pada sistem ini kompresor merupakan jantung dari sistem pendingin kompresi uap, serta merupakan penentu besar kecilnya nilai COP pada sistem pendingin kompresi uap.

Sistem pendingin termoelektrik adalah suatu fenomena konversi dari perbedaan temperatur menjadi energi listrik atau sebaliknya. Fenomena ini telah dikembangkan menjadi suatu modul sehingga dapat digunakan sebagai pembangkit listrik atau perangkat pendingin atau pemanas. Sistem ini Jika terdapat perbedaan temperatur antara sisi yang satu dengan yang lainnya, maka akan timbul tegangan listrik searah yang keluar dari modul tersebut. Sebaliknya, jika tegangan listrik searah diberikan ke modul termoelektrik, maka akan terjadi perbedaan temperatur antara kedua sisi modul tersebut. Sisi yang dingin dapat digunakan sebagai pendingin dan sisi yang panas dapat digunakan sebagai pemanas.

Dunia teknologi pendinginan sebagian besar masih menggunakan refrigeran serta dapat menyebabkan pemanasan global. Upaya untuk mengatasi penggunaan refrigeran yang dapat merusak lapisan *ozone* adalah dengan menggunakan bahan kimia lain yang tidak merugikan atau mengaplikasikan metode lain yang tidak menggunakan bahan kimia. Perlu dipertimbangkan metode yang tetap bekerja sebagai pompa kalor. Namun dalam aplikasinya, tidak lagi menggunakan siklus kompresi-uap, misalnya seperti menggunakan termoelektrik cooler (elemen *Peltier*). Dengan kelebihan maupun kekurangannya, elemen ini dapat direkayasa dalam merancang suatu sistem pendingin yang nantinya dapat menggantikan sistem yang konvensional. Dalam jenis – jenis tipe pendinginan yang sudah disebutkan diatas maka penulis mengambil tema skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendingin Termoelektrik dengan Penambahan Fluida Larutan Garam”. Dengan penambahan larutan garam sebagai media sirkulasi pendingin, diharapkan mampu menimbulkan perubahan suhu yang lebih rendah, sehingga dapat meningkatkan kinerja termoelektrik tersebut. Larutan garam yang digunakan merupakan larutan garam dapur, dengan alasan untuk mempermudah mencari bahan yang akan digunakan serta harganya relatif murah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirinci dalam beberapa poin sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sebuah alat pendingin berbasis termoelektrik?
2. Berapa besar penurunan suhu ruang saat alat pendingin termoelektrik bekerja?
3. Bagaimana kinerja alat pendingin termoelektrik tanpa larutan garam dan menggunakan larutan garam.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun sebuah alat pendingin yang lebih praktis serta ramah lingkungan dengan menggunakan termoelektrik.
2. Mengetahui perubahan suhu ruangan dengan penambahan larutan garam dan tanpa larutan garam.
3. Mengetahui kinerja alat pendingin dengan beban pendinginan dan menghitung nilai COP (Coefficient Of Performance).

1.4 Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Sebagai sumber informasi bagi perancang mesin pendingin berbasis termoelektrik.
2. Alat yang dirancang diharapkan dapat menjadi alternatif mesin pendingin yang lebih ramah lingkungan.
3. Dapat menjadi mesin pendingin yang lebih praktis dan *Portable*.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini garam yang digunakan sebagai refrigeran adalah garam dapur dengan konsentrasi massa 23% dalam larutan.
2. Tidak meneliti kandungan garam yang digunakan.
3. Rangkaian *termoelektrik cooler* disusun secara paralel.