

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, refrigerasi sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Refrigerasi dalam pengaplikasiannya sudah banyak diterapkan dalam bangunan dan pengawetan makanan. Peralatan ini memiliki berbagai jenis seperti *air conditioner*(AC), *chiller*, *cooling tower*, dan juga kulkas. Saat ini, umumnya di rumah-rumah, apartemen dan hotel menggunakan kulkas untuk kebutuhan penyimpanan bahan makanan dan minuman. Namun penggunaan kulkas sebagai pendingin diiringi dengan penggunaan bahan kimia yang berbahaya. Hal ini disebabkan karena didalam kulkas terdapat komponen yang tidak ramah lingkungan yaitu freon. Zat kimia tersebut dapat mengikis lapisan ozon dengan cara mengikat molekul atomnya sehingga lama-kelamaan, lapisan ozon akan hilang dan pancaran sinar *ultra violet* akan semakin mudah masuk, dengan demikian panas bumi akan meningkat [1]. Oleh sebab itu, dibutuhkan jenis mesin pendingin pengganti yang lebih ramah lingkungan dan hemat energi, salah satunya yaitu pendinginan dengan sistem *evaporative cooling*.

Secara sederhana *evaporative cooling* bekerja dengan menguapkan air ke udara ,selama penguapan berlangsung sistem tersebut harus menyerap panas yang berasal dari udara masuk yang bersentuhan dengan air. Sebagian panas diserap oleh air dan udara menjadi dingin [2]. Secara umum ada dua tipe pendingin evaporatif (*evaporative cooling*), yaitu pendingin evaporatif langsung dan pendingin evaporatif tidak langsung [3]. Fungsi utama dari *evaporative cooling* adalah menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban relatif udara sekitar sebelum masuk ke dalam ruang simpan dengan melewatkannya pada media basah yang berfungsi sebagai media pendingin [4].

Pada studi sebelumnya menunjukan COP tertinggi yaitu 2.973 terjadi pada arah dan kecepatan aliran udara yaitu 90° dan 3,4 m/s dengan temperatur ruangan tertutup 28°C - 29°C dalam keadaan *steady state* menjadi kinerja *evaporative cooling* yang paling baik [5].

Dalam penelitian kali ini akan dirancang sebuah sistem pendingin berbasis *evaporative cooling* dan akan digunakan untuk mendinginkan air. Adapun tujuan yang ingin diperoleh pada penelitian ini adalah untuk mengetahui penyerapan kalor yang terjadi pada wadah

pendinginan air sebagai variasi mengubah arah aliran udara masuk terhadap pendingin evaporatif untuk mendinginkan air.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada perancangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat pendinginan air dengan memanfaatkan efek pendingin evaporatif?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan arah aliran udara masuk terhadap penyerapan kalor yang terjadi pada pendinginan air yang menggunakan efek pendingin evaporatif?
3. Bagaimana penurunan temperatur air yang dihasilkan dengan memanfaatkan pendingin evaporatif?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari perancangan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat alat pendingin air berbasis pendingin evaporatif .
2. Mengetahui pengaruh perbedaan arah aliran udara masuk terhadap penyerapan kalor yang terjadi pada pendinginan air dengan menggunakan efek pendingin evaporatif berdasarkan arah aliran udara yang sejajar dan tegak lurus terhadap wadah pendinginan.
3. Mengetahui penurunan temperature air yang dihasilkan dengan pendingin evaporatif

1.4 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup atau batasan masalah pada tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan sistem pendingin menggunakan 1 buah wadah berbahan stainless steel , 2 buah fan, DC *power supply* 12V 5A, 2 buah sensor DS18B20, kain.
2. Pada penelitian ini difokuskan pada pengaruh arah aliran udara masuk pada studi pendingin evaporatif untuk pendinginan air.
3. Ukuran sistem pendingin air berbasis studi pendingin evaporatif adalah wadah berbahan *stainless steel* dengan diameter alas 10 cm, tinggi 10 cm.
4. Kelembaban lingkungan dan kecepatan udara tidak dikondisikan .

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan digunakan untuk membantu pelaksanaan, pembuatan, dan penganalisaan tugas akhir ini meliputi:

1. Studi Literatur
Studi literatur ini dilakukan dengan cara mencari, mengumpulkan dan mempelajari referensi yang berasal dari berbagai macam sumber seperti buku, jurnal, thesis, dan sumber lainnya sebagai dasar teori yang relevan
2. Perancangan alat
Dilakukan dengan membuat desain mekanik dan elektrik serta sistem yang digunakan dalam pembuatan pendingin evaporatif untuk pendinginan air.
3. Uji Coba alat dan Pengambilan Data
Pengujian alat dan pengambilan data akan dilakukan dengan mengubah arah udara masuk
4. Analisis Data
Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian, dibuat analisa tentang kinerja alat, tingkat kesalahan, dan tingkat ketelitian
5. Pembuatan Laporan Tugas Akhir
Pembuatan laporan tugas akhir dilakukan untuk mendokumentasikan penyelesaian tugas akhir dalam bentuk tertulis