

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Heating, Ventilation, and Air-Conditioning* (HVAC) adalah suatu sistem yang berfungsi mengatur suhu, kelembaban, dan pendistribusian udara dalam ruangan sesuai fungsi bangunan [1]. Biasanya pada bangunan lebih dari 50 - 60% energi dipakai untuk sistem HVAC, terutama pada daerah tropis. Oleh karena itu, para insinyur dan peneliti terus mengembangkan kinerja sistem HVAC untuk kualitas udara yang nyaman bagi kelancaran aktivitas masyarakat [2] [3].

Dalam sistem HVAC ada bagian yang dinamakan *Air Handling Unit* (AHU) yang berfungsi sama dengan *indoor unit* pada sistem *Air-Conditioning Split*. Air yang dingin dialirkan menuju AHU untuk digunakan oleh *Coil* dalam proses pendinginan udara ruangan yang kemudian dialirkan kembali menuju *Chiller*. AHU terdiri dari *Coil* yang berisi aliran air dan kipas yang bertugas sebagai pendorong dan menarik udara dari ruangan [4].

*Chilled Water - Cooling Water System* adalah salah satu sistem HVAC untuk skala yang cukup besar, sampai sejauh ini belum ada yang membuat sistem ini dalam ukuran kecil sebagai keperluan akademik. Dalam studi ini akan dibuat purwarupa AHU untuk *Chiller* berbasis *Thermoelectric Cooler* (TEC) yang di berikan variasi laju aliran massa air, sehingga didapatkan *Heat Transfer Rate* yang seharusnya bernilai sama untuk ketiga variasi tersebut karena sistem dalam kondisi *steady state*. Selain itu, ketiga variasi tersebut dapat digunakan untuk mendapatkan efektivitas alat yang lebih baik [5].

AHU yang dibuat terdiri dari *Coil* dengan bahan Tembaga dan plat berbahan Aluminium yang didinginkan oleh sisi dingin TEC dengan tipe *Multipass Plate Heat Exchanger* yang memiliki efektivitas terbesar untuk sistem HVAC yang biasa digunakan pada bangunan. Selain itu pula tipe ini tidak membutuhkan ruang yang besar untuk penggunaan plat yang berlapis-lapis ke AHU sehingga akan mengkondisikan udara ruang [6].

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat miniatur AHU?
2. Bagaimana mendapatkan *Heat Transfer Rate* pada AHU?
3. Bagaimana mendapatkan nilai *effectiveness* yang terbaik dari variasi laju aliran massa air sebesar 0.025 (kg/s), 0.017 (kg/s), dan 0.011 (kg/s)?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Merancang dan membangun miniatur AHU dari *Chiller* berbasis TEC.
2. Mendapatkan *Heat Transfer Rate* pada AHU dari berbagai macam variasi laju aliran air.
3. Menganalisis hubungan antara laju aliran massa air dan *effectiveness*, sehingga mendapatkan *effectiveness* yang terbaik.

Manfaat penelitian ini dapat diaplikasikan menjadi sebuah sistem pada praktikum untuk dapat mempelajari sistem HVAC *Chilled water – water cooling system* dengan baik. Sehingga praktikan lebih mengenal pendingin pada mall, apartment, atau gedung-gedung besar lainnya.

## 1.4 Batasan Masalah

1. *Chiller* menggunakan TEC
2. Koil terbuat dari tembaga dan pelat terbuat dari aluminium
3. Analisa kerja AHU dalam keadaan *steady state*
4. Metode yang digunakan untuk mencari nilai U dengan LMTD
5. Mencari nilai *effectiveness* ( $\epsilon$ ) dengan metode NTU
6. AHU yang dibuat berdimensi 12x10x10 cm<sup>2</sup>

## **1.5 Sistemtika Penulisan**

Sistematika pada penulisan tugas akhir ini yaitu:

BAB I Pendahuluan, pada bab ini memaparkan latar belakang alat yang akan dibahas, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori, pada bab ini memuat berbagai teori yang mendukung dan melandasi penulisan karya tugas akhir ini.

BAB III Metodologi Penelitian, Berisi deskripsi alat, Teknik pembuatan alat, diagram alir pengambilan data, pengolahan data, dan metodologi pengambilan data penelitian.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi hasil penelitian berbentuk grafik dan pembahasan dari grafik.

BAB V Simpulan dan Saran, memuat kesimpulan akhir dari rangkaian penelitian beserta saran untuk penelitian selanjutnya.