

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air Conditioner (AC)/ penyejuk udara merupakan perangkat dengan konsumsi energi tertinggi pada sektor tempat tinggal, bangunan komersil, dan bangunan industri di berbagai negara, terutama untuk daerah tropis [1]. Sekitar 60% konsumsi energi listrik berhubungan dengan sistem penyejuk udara [2]. Salah satu proses pengkondisian udara yang digunakan saat ini adalah pemanfaatan Penyimpanan Energi Termal (*Thermal Energy Storage/TES*) bahan.

Penyimpanan energi termal adalah metode penyimpanan energi berdasarkan perbedaan suhu. Prinsip dasar metode ini terdiri dari 3 prinsip, yaitu penyimpanan energi kalor sensibel, penyimpanan kalor laten, dan penyimpanan kalor quasi-laten [4]. Penyimpanan energi termal dapat berupa penyimpanan air panas atau air dingin yang digunakan untuk memanaskan atau mendinginkan sebuah media penyimpanan. Secara umum energi dipindahkan dari sumber energi ke media penyimpanan bahan yang memiliki perbedaan suhu [5]. Bahan penyimpanan energi termal yang umum digunakan saat ini adalah es, dikenal dengan Penyimpanan Energi Termal Es (*Ice Thermal Energy Storage/ITES*) dan diaplikasikan pada penyejuk udara [5]. Sistem ini bekerja ketika energi listrik mencapai beban puncak dengan memanfaatkan energi termal es untuk mendinginkan suatu ruang tanpa menggunakan energi listrik yang besar [5]. Penyejuk udara dengan sistem ini merupakan solusi pelengkap penyejuk udara pada bangunan karena meminimalisir penggunaan energi listrik ketika beban puncak.

Berbeda dengan penyejuk udara berbasis *evaporative cooling* yang meningkatkan kelembaban udara di daerah kering [3] dan tidak bekerja maksimal untuk daerah tropis dengan kelembaban udara tinggi. Penyejuk udara berbasis penyimpanan energi termal tidak meningkatkan kelembaban udara di lingkungan. Karena itu sistem ini dapat diterapkan di daerah tropis dengan kelembaban udara tinggi, seperti Indonesia.

Saat ini penyejuk udara berbasis penyimpanan energi termal es selalu bekerja dalam sistem terpusat [3]. Penelitian ini bertujuan membuat penyejuk udara berbasis penyimpanan energi termal es dalam bentuk yang lebih sederhana dan mudah dibawa. Sehingga dapat digunakan untuk melakukan pemecahan masalah di lapangan, seperti kegiatan yang bersifat sementara dan membutuhkan penyejuk udara. Maka penyejuk udara dengan berbasis penyimpanan energi termal es dapat digunakan. Pada penelitian dilakukan perancangan dan analisis kerja dari penyejuk udara sementara berbasis penyimpanan energi termal es.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah dalam penelitian sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana desain penyejuk udara sementara berbasis penyimpanan energi termal es,
- 1.2.2 Apa parameter yang mempengaruhi perangkat penyejuk udara sementara berbasis penyimpanan energi termal es,
- 1.2.3 Bagaimana model numerik sistem terhadap nilai aktual sistem.

1.3 TUJUAN

Tujuan dari penelitian adalah:

- 1.3.1 Merancang dan membuat perangkat penyejuk udara sementara berbasis penyimpanan energi termal es.
- 1.3.2 Mencari parameter yang mempengaruhi perangkat penyejuk udara seperti suhu ruang, laju aliran udara, laju aliran air, massa air, dan massa es.
- 1.3.3 Mengetahui model numerik sistem terhadap nilai aktual sistem.

1.4 BATASAN MASALAH

Penulis memberikan batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

- 1.4.1 Es sebagai sumber energi termal diberikan secara manual, tidak ada sistem pendingin es di perangkat.

- 1.4.2 Pemodelan dilakukan secara numerik dan digunakan sebagai pembanding dengan eksperimen menggunakan massa air 10 kg, massa es 1 - 3 kg dan kotak insulasi kapasitas 33 Ltr.
- 1.4.3 Perbandingan model numerik sistem terhadap nilai aktual sistem memiliki nilai galat maksimum 10 %.
- 1.4.4 Tidak ada perubahan bahan insulasi yang digunakan pada sistem.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan proposal penelitian adalah sebagai berikut:

1.5.1 BAB 1 Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

1.5.2 BAB 2 Dasar Teori

Menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang mendukung dan melandasi penelitian.

1.5.3 BAB 3 Metode Penelitian

Bab metode Penelitian menjelaskan metode yang dilakukan dan digunakan dalam penelitian.

1.5.4 BAB 4 Hasil dan Analisis

Bab ini memaparkan hasil yang didapat dari penelitian dan analisis hasil penelitian.

1.5.5 BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab Kesimpulan dan saran menyampaikan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan dari penelitian.