

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Dewasa ini perkembangan industri global semakin pesat sehingga mengakibatkan pemanasan global yang berdampak pada alam seperti cuaca ekstrem, sebagai contoh saat musim kemarau pada belahan bumi tertentu temperatur udara di lingkungan menjadi lebih tinggi dari kondisi ideal lingkungan sehingga penggunaan sistem pendinginan seperti AC (Air Conditioner) semakin meningkat khususnya di negara yang beriklim tropis seperti di Indonesia.

Standar hidup yang semakin meningkat membuat orang-orang mencari kondisi lingkungan yang nyaman di area kerja maupun tempat tinggal, lingkungan yang nyaman di area kerja diharapkan mampu meningkatkan kinerja sehingga dapat menyelesaikan tugas-tugas dengan baik. Pada umumnya penggunaan sistem pengkondisian udara ditujukan untuk meningkatkan kenyamanan pada suatu tempat, penggunaan AC meningkat dalam kurun waktu dua dekade terakhir khususnya pada daerah yang iklim tropis sebagai sistem pendingin (Ooi, 2005). Pada penerapannya AC digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk sistem pengkondisian udara ruangan seperti didalam gedung, hotel, ruang kelas, serta bangunan lain karena berkaitan dengan kenyamanan suatu ruangan.

Pada penggunaan sistem pengkondisian udara pada suatu ruangan ada beberapa masalah yang terjadi sehingga AC di dalam ruangan tidak bekerja secara optimal. Hal ini dikarenakan berbagai sebab seperti, penempatan AC pada ruangan, sudut penyemprotan udara pada inlet yang kurang tepat, unjuk kerja atau performansi AC yang tidak maksimal sebagai akibat kebocoran sistem AC yang menyebabkan terlepasnya refrigeran di udara bebas. Beberapa penelitian tentang kinerja system AC pernah dilakukan oleh Effendy (2005) yang berfokus pada efek kecepatan udara pendingin kondensor terhadap koefisien prestasi air conditioning. Pada tahun yang sama Effendy (2005) juga mempublikasikan prestasi AC karena pengaruh kecepatan putar poros kompresornya.

Sebagaimana telah dijelaskan pada paragraph sebelumnya, sistem AC akan bekerja secara optimal bila penempatan AC juga menyesuaikan dengan desain ruangan dan pengaturan kecepatan fan di sekitar evaporator. Oleh karena itu, untuk mengetahui sirkulasi udara dalam ruangan ber-AC perlu dilakukan penelitian tentang distribusi temperatur dan aliran udara dalam suatu ruangan di luar sistem AC tersebut yang berhubungan langsung dengan perangkat evaporator

Seiring dengan perkembangan teknologi penelitian tentang distribusi temperatur dan pola aliran udara dalam suatu ruangan dapat dilakukan dengan metode simulasi. Simulasi merupakan metode yang digunakan untuk dalam perencanaan atau rancangan sebuah benda atau sebuah sistem sebelum dibuat benda yang sebenarnya. Manfaat dari

simulasi yaitu tidak meninggalkan limbah material berbeda dengan cara eksperimen langsung, biaya penelitian lebih sedikit karena pengujian dapat dilakukan dengan menggunakan komputer, proses perbaikan jika terjadi kesalahan lebih mudah tanpa harus membuat barang uji yang baru. Software yang umum digunakan dalam simulasi adalah ANSYS, hasil simulasi ini akan memberikan hasil laporan tentang hal apa yang kita inginkan sesuai dengan parameter yang dimasukkan sebelum simulasi dijalankan.

Pada kesempatan ini peneliti melakukan studi numerik distribusi temperatur dan aliran udara pada ruangan dengan variabel kecepatan aliran udara yang berubah pada temperatur konstan menggunakan CFD (Computational Fluids Dynamics) pada software ANSYS Fluent R16.0 untuk membandingkan antara kondisi real dengan pendekatan numerik melalui software ANSYS Fluent R16.0.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa riset ini dilakukan dengan eksperimen, lalu kemudian dilakukan pendekatan secara simulasi dengan perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pengaruh kondisi batas dinding adiabatik (heat flux,  $Q_{wall} = 0J$ ) dan dinding bertemperatur terhadap pendekatan simulasi pada sistem pengkondisian udara

- b. Bagaimana melakukan validasi data prediksi dengan pendekatan simulasi terhadap data eksperimen pada sistem pengkondisian udara ruang kelas.
- c. Bagaimana distribusi temperatur dan aliran udara yang terjadi pada ruangan menggunakan 1 AC dengan variasi kecepatan inlet yang berbeda.

### 1.3 BATASAN MASALAH

Agar peneliti terfokus pada masalah yang diamati maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

- a. Sistem pengkondisian udara yang digunakan yakni 1 unit AC tipe split.
- b. Ruang kelas yang digunakan yakni ruang H.4.04 jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas muhammadiyah surakarta dengan dimensi ruangan 10,45 m (p) x 8,1 m (l) x 3,93 m (t), dalam kondisi ruangan kosong.
- c. Pengambilan data eksperimen pengukuran kecepatan udara inlet dan temperature ruangan dilakukan pada siang hari jam 12.00 WIB pada saat cuaca di luar ruangan cerah.
- d. Komputasi dilakukan dengan pendekatan numerik, menggunakan software *ANSYS R16.0*
- e. Variasi kecepatan *inlet* 3,16; 3,66; 4,16 m/s
- f. Validasi yang dilakukan yaitu distribusi temperature pada ruangan yang telah diambil melalui eksperimen dengan pendekatan simulasi.

#### **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan dari percobaan ini adalah :

- a. Mengamati pengaruh kondisi batas dinding adiabatik (heat flux,  $Q_{wall} = 0J$ ) dan dinding bertemperatur ( $T_{wall} = 28.24^{\circ}C$ ) terhadap pendekatan simulasi pada sistem pengkondisian udara.
- b. Untuk melakukan validasi data prediksi dengan pendekatan simulasi terhadap data eksperimen pada sistem pengkondisian udara ruangan.
- c. Mengamati distribusi temperatur dan pola aliran udara yang terjadi pada ruangan.

#### **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai

berikut :

- a. Memberikan data profil aliran udara dan prediksi distribusi temperatur dengan pendekatan simulasi (CFD) untuk sistem pengkondisian ruangan yang dipengaruhi oleh perbedaan kecepatan udara pada inlet AC.
- b. Memberikan acuan jika dimasa yang akan datang dilakukan penelitian tentang sistem pengkondisian udara dengan variasi kecepatan udara pada inlet AC.