

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Sistem tata udara atau *Air Conditioning* telah memasuki hampir seluruh fase kehidupan modern. Mulai dari keperluan pengkondisian udara ruangan, pemrosesan makanan, sampai dengan pengawetan makanan. Selain keperluan komoditas, sistem tata udara juga sangat berperan penting dalam bidang industri dan manufaktur. Meningkatnya penggunaan mesin pendingin atau *Air Conditioning* akan dibarengi dengan meningkatnya penggunaan beban listrik yang digunakan, dimana 55 – 65 % energi listrik yang digunakan dalam bangunan, industri, manufaktur dan berbagai komoditas digunakan oleh sistem tata udara. Idealnya sebuah bangunan mempunyai nilai estetis yang berfungsi sebagaimana tujuan bangunan tersebut dirancang seperti, memberikan rasa aman dan nyaman dari gangguan alam, manusia maupun makhluk lain, serta memberikan kenyamanan pada saat berada di dalam ruangan. Kenyamanan termal sangat dibutuhkan tubuh manusia agar dapat beraktifitas dengan baik. Indonesia mempunyai iklim tropis dengan karakteristik kelembaban udara yang tinggi dapat mencapai angka 80% dan suhu udara relatif dapat mencapai hingga 35°C, serta radiasi matahari yang menyengat dan dapat mengganggu aktivitas manusia. Suhu yang dibutuhkan agar dapat beraktifitas dengan baik adalah suhu nyaman optimum (22.8°C – 25.8°C). Upaya mengendalikan faktor-faktor iklim tersebut untuk memperoleh kenyamanan termal didalam bangunan dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan mekanis yaitu dengan menggunakan AC *Air Conditioning*.

Dalam menentukan efektivitas beban pendinginan yang dilakukan untuk memperoleh kenyamanan pada suhu yang di inginkan, dapat dilakukan dengan berbagai metode analisa, salah satunya yang dilakukan pada gedung perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto menggunakan metode

CLTD (*Cooling Load Temperature Difference*). Adapun yang perlu di hitung dalam metode CLTD adalah perhitungan kalor dari atap, dinding, partisi, ceiling, lantai, radiasi sinar matahari melewati kaca, kalor dari tubuh manusia, kalor dari sistem penerangan, kalor dari ventilasi dan infiltrasi (1997 ASHRAE Fundamentals Handbook SI).

Hasil perhitungan efektivitas beban pendingin yang dilakukan dengan metode CLTD akan digunakan untuk menentukan besar kebutuhan AC *Air Conditioning* yang akan digunakan untuk mengontrol suhu nyaman optimum yang di inginkan.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang terdapat dalam tugas akhir ini adalah menganalisa beban pendinginan yang dibutuhkan pada gedung perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta, guna memperoleh kebutuhan AC (*Air Conditioning*) yang efektif. Perhitungan efektivitas beban pendinginan tersebut dihitung dengan metode CLTD (*cooling load temperature difference*) sehingga diharapkan perhitungan dengan menggunakan metode CLTD akan memberikan kebutuhan tata udara yang lebih akurat dan memperoleh kenyamanan optimum sesuai dengan kebutuhan ruangan untuk menunjang kenyamanan penghuninya pada saat melakukan aktivitas didalam ruangan.

## **1.3 Batasan masalah**

Agar lebih mengarah pada inti pembahasan, adapun batasan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini terhadap masalah yang timbul adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan beban pendinginan dengan metode CLTD (*cooling load temperature difference*) berdasarkan data primer yang ada yaitu perhitungan beban pendinginan melalui dinding, kaca jendela, atap, panas dari penerangan ruangan, panas dari penghuni, panas dari peralatan elektronik, dan panas dari kalor sensibel dan laten udara.

2. Pengambilan data yang dilakukan pada gedung perpustakaan lantai 1 dan lantai 2.
3. Penelitian yang dilakukan pada gedung perpustakaan menggunakan bahan bangunan pada dinding, atap dan kaca jendela di asumsikan sama pada setiap ruangan yang akan dikondisikan.

#### **1.4 Tujuan penelitian**

Untuk mengetahui besar (*cooling load*) yang dibutuhkan pada gedung perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta (STTA), guna memperoleh kebutuhan AC (*Air Conditioning*) yang efektif dan mencapai suhu optimum yang diinginkan untuk menunjang kenyamanan penggunaannya pada saat melakukan aktivitas di dalam ruangan.

#### **1.5 Manfaat penelitian**

1. Menambah pengetahuan tentang cara menghitung besar efektivitas beban pendinginan yang dibutuhkan pada suatu ruangan dengan menggunakan metode CLTD (*cooling load temperature difference*).
2. Memberikan kenyamanan yang sesuai dengan suhu tubuh penghuninya pada saat melakukan beraktifitas didalam ruangan.
3. Sebagai sarana untuk mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu yang sudah didapatkan pada bangku perkuliahan, khususnya pada ilmu pendingin dan pemanas.
4. Diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi pada bidang ilmu konversi energi khususnya pada bidang ilmu pendingin dan pemanas, termodinamika dan perpindahan kalor (*heat transfer*).
5. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi atas efektivitas dari hasil perhitungan *cooling load* untuk memilih besar kebutuhan *Air Conditioning* yang dibutuhkan oleh gedung perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta.

## 1.6 Sistematika penulisan

Untuk mengetahui pokok pembahasan pada setiap bab dalam penyusunan tugas akhir ini adapun sistematika penulisannya sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari masalah dalam penyusunan tugas akhir yang memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat dari penelitian yang dilakukan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini menjelaskan tentang dari teori dasar yang digunakan dalam pembahasan tugas akhir yang meliputi siklus pendinginan, prinsip-prinsip dari perpindahan panas dan karakteristik dari udara yang dikondisikan serta persamaan-persamaan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan dari metode penelitian yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini terhadap kasus yang ada, meliputi tinjauan umum *cooling load*, alur penelitian, objek penelitian dan metode pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian yang dilakukan.

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini merupakan hasil dari perhitungan beban pendinginan *cooling load* yang ditimbulkan pada suatu bangunan seperti beban pendinginan dari dinding, atap, kaca jendela, panas dari penerangan ruangan, panas laten dan sensibel dari tubuh manusia, panas laten dan sensibel udara pada ruangan yang masuk melalui celah-celah bangunan *infiltrasi* dan panas dari peralatan elektronik yang terdapat pada ruangan.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini merupakan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam menentukan besar efektivitas beban pendinginan *cooling load* yang dibutuhkan untuk memberikan

suhu nyaman optimun pada gedung perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta.