

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Makhluk hidup dapat menyesuaikan dan mempertahankan keterkaitannya dengan lingkungan. Apabila cuaca buruk, makhluk hidup khususnya manusia berusaha mencari tempat yang nyaman. Rumah dan gedung di rancang sesuai kebutuhan, agar memiliki kenyamanan. Dahulu, kenyamanan pada rumah dan gedung hanya membutuhkan ventilasi udara yang cukup, agar udara di dalam ruangan dapat melakukan pertukaran dengan udara di luar ruangan. Sekarang, tingginya tingkat polusi udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor, pabrik, dan sebagainya khusus di kota – kota besar, di perparah dengan naiknya temperatur global sehingga kebutuhan akan ventilasi udara tidak lagi menjadi syarat utama kenyamanan sebuah bangunan.

Penemuan siklus refrigerasi dan perkembangan mesin refrigerasi menitis jalan bagi pembuat mesin penyegaran udara yang diawali dengan ditemukan mikroba yang tidak dapat hidup pada temperatur tertentu. Dengan pengetahuan tersebut maka dibuat mesin pembuat es pertama kali yang digunakan untuk pabrik pengalengan daging agar dapat menjaga makanan tetap segar dan awet.

Kemajuan ilmu dan teknologi di bidang teknik pendingin mendorong peningkatan kenyamanan pada manusia. Di Indonesia kondisi udara cukup panas dengan kelembaban yang cukup tinggi, keadaan ini kurang nyaman sehingga di perlukan alat yang dapat mengubah kondisi tersebut menjadi kondisi yang lebih baik. *Air Conditioning* (pengkondisian udara atau tata udara) merupakan suatu proses dari pengontrolan panas, dingin, kebersihan dan sirkulasi udara serta kandungan uap air dari udara.

Beban pendinginan adalah jumlah panas yang harus dipindahkan dari ruangan yang dikondisikan ke tempat lain oleh mesin pendingin. Perhitungan beban pendingin merupakan dasar untuk memilih peralatan pengkondisian udara yang akan digunakan. Berdasarkan hal di atas maka beban pendinginan

pada sistem *air conditioning* dapat dibagi menjadi dua sumber panas, yaitu : beban pendinginan dari luar ruangan meliputi : beban pendinginan melalui dinding, beban pendinginan melalui dinding kaca, beban pendinginan melalui atap, beban pendinginan melalui lantai, beban pendinginan melalui ventilasi udara. Sedangkan untuk beban pendinginan dari dalam ruangan meliputi : beban pendinginan dari manusia, beban pendinginan dari lampu, beban pendinginan dari infiltrasi udara, beban pendinginan dari alat-alat elektronik, beban pendinginan dari sumber lain.

Pada bangunan di sebuah gedung, prosentase konsumsi energi listrik yang terbesar adalah pada sistem penyejuk udara (*air conditioning*), oleh karena itu salah satu cara untuk mengelola konsumsi energi sehemat mungkin adalah dengan mengoperasikan sistem tata udara se-efisien mungkin. Tetapi perlu diperhatikan bahwa penghematan pengoperasian sistem penyejuk udara yang dilakukan jangan sampai mengurangi kenyamanan ruangan, karena kondisi lingkungan yang nyaman dapat meningkatkan produktivitas kerja penghuninya.

Untuk mendapatkan pengoperasian sistem tata udara yang efisien tanpa harus mengorbankan kenyamanan ruangan (gedung), maka diperlukan suatu analisa perhitungan yang detail guna mendapatkan efisiensi energi dan ekonomis, dengan meminimalisasi besar kapasitas sistem penyejuk udara tersebut dengan kebutuhan.

Secara umum pengkondisian udara yang sejuk dan nyaman sebenarnya tergantung pada 2 parameter yaitu temperatur dan kelembaban udara. Untuk daerah Indonesia yang beriklim tropis keadaan udara yang sejuk dan nyaman adalah udara yang bertemperatur $22^{\circ} - 25^{\circ} \text{C}$, dengan kelembaban udara rata – rata antara 55% - 65%.

Tujuan penggunaan *Air Conditioning* bagi tempat tinggal, perkantoran atau rumah sakit adalah untuk kenyamanan sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan yang dipersyaratkan, sehingga orang yang berada di dalam ruangan merasa nyaman. Supaya kenyamanan dapat diperoleh

secara maksimal maka diperlukan suatu sistem pengkondisian udara yang memadai dan sesuai dengan kebutuhan.

Hasil perhitungan efektivitas beban pendingin akan digunakan untuk menentukan besar kebutuhan AC (*Air Conditioner*) yang efektif dalam satuan Ton Refrigerant (TR) kemudian dikonversikan kembali dalam satuan PK (*Paard Kracht*) yakni bahasa belanda yang artinya adalah daya kuda yang dalam bahasa inggris adalah *horse power*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang di atas maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar *cooling load* yang dibutuhkan oleh setiap ruangan yang ada di Gedung Adisutjipto.

1.3. Batasan Masalah

Agar dalam penulisan tugas akhir ini tidak melebar, maka perlu dilakukan batasan-batasan masalah yang akan dikaji didalamnya yaitu sebagai berikut :

1. Menghitung beban pendinginan (*Cooling Load*) dengan metode referensi berdasarkan data.
2. Kondisi design ruangan didasarkan pada *comfort zone* yaitu 23 °C.
3. Lokasi pengambilan data adalah gedung Adisutjipto di Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Menentukan total cooling load di gedung Adisutjipto di Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto.
2. Menentukan kapasitas daya AC (*air conditioner*) yang dibutuhkan setiap ruangan di gedung Adisutjipto.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi dalam bidang ilmu konversi energi khususnya pada ilmu konversi energi.
2. Mendapatkan pengetahuan baru tentang menghitung efektifitas beban pendinginan.
3. Memberikan referensi bagi pembaca dalam hal sistem pengkondisian udara.
4. Manfaat penggunaan *Air Conditioner* terhadap beban pendingin.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan skripsi ini dibagi menjadi 5 BAB dengan sistematika yaitu :

Bab I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang topik apa yang dibahas pada penelitian ini, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang dipergunakan dalam pokok permasalahan dalam penelitian.

Bab III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk penulisan skripsi, meliputi obyek penelitian, alur penelitian, dan metode pengumpulan data penelitian.

Bab IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan pembahasan tentang beban pendinginan sistem tata udara pada gedung Adisutjipto di Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto.

Bab V : PENUTUP

Bab ini merupakan inti sari dari hasil penulisan secara keseluruhan.