

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengkondisian udara adalah perlakuan terhadap udara untuk mengatur suhu, kelembaban, kebersihan serta pendistribusiannya secara serentak guna mencapai kondisi nyaman yang dibutuhkan orang yang berada dalam suatu ruangan. Selain itu, pengkondisian udara dapat didefinisikan suatu proses mendinginkan udara sehingga mencapai temperatur dan kelembaban yang ideal.^[1]

Beban pendinginan sebenarnya adalah jumlah panas yang dipindahkan oleh sistem pengkondisian udara setiap hari. Beban pendinginan terdiri atas panas yang berasal dari ruang dan tambahan panas. Tambahan panas adalah jumlah panas setiap saat yang masuk kedalam ruang melalui kaca secara radiasi maupun melalui dinding akibat perbedaan temperatur.^[2]

Dalam penggunaannya, sistem tata udara memerlukan suatu ketelitian. Pemakaian tata udara yang tidak tepat dengan kebutuhannya akan mengakibatkan rasa dan kondisi yang tidak nyaman bagi penghuninya. Setiap bangunan atau ruangan, memiliki kondisi beban pendinginan puncak yang dimana pada kondisi puncak ini mengacu pada kapasitas mesin pendingin udara yang telah terpasang pada ruangan atau gedung tersebut. Selain hal tersebut, suatu gedung atau ruangan juga mempunyai beban total pendinginan ruangan, yang biasanya berubah-ubah setiap jamnya yang sangat amat bergantung pada kondisi luar dan dalam gedung atau ruangan.

Berdasarkan hal tersebut, suatu gedung atau ruangan yang dikondisikan dengan memasang sistem tata udara pasti memiliki suatu kapasitas mesin pendingin ruangan yang telah terpasang maka dari itu untuk mengetahui kesesuaian beban pendinginan ruangan dengan kapasitas mesin pendingin yang telah terpasang, perlu diketahui terlebih dahulu beban pendinginan ruangan aktual

yang ada dengan tepat, agar dapat menentukan nilai suatu beban pendinginan ruangan yang aktual dengan mesin pendingin udara yang telah terpasang. Sehingga didapatkan jawaban dari penelitian ini yaitu sudah sesuaikah mesin pendingin ruangan yang digunakan berbanding dengan beban-beban pendinginan yang ada pada ruangan tersebut. Selain itu juga agar tidak terjadi hal yang menyebabkan tidak tercapainya kondisi yang diinginkan yaitu kondisi udara yang nyaman bagi para penghuni dalam ruangan tersebut.

Khususnya pada gedung perpustakaan pengkondisian udara ini bertujuan untuk memperoleh kenyamanan aktifitas para pengunjung dan pegawai di gedung tersebut dengan cara menjaga dan mempertahankan temperatur dan kelembaban udara yang sesuai dengan tingkat kenyamanan thermal, seperti yang didefinisikan oleh standar bagi kota Jakarta meliputi suhu ruangan 25°C dan 54% sampai 66% kelembaban relatif.^[3] Dalam mempertahankan temperatur tersebut tentunya dengan menggunakan alat pengkondisian udara yang biasa disebut adalah *AC (Air Conditioner)*, dan dalam pengaplikasian pada gedung perpustakaan menggunakan pengkondisian udara tipe *AC Central*.

AC Central merupakan pengkondisian udara yang dikontrol dari satu titik atau lokasi terpusat yaitu berupa AHU atau dapat disebut dengan *Air Handling Unit* yang dimana udara dinginnya didistribusikan oleh *fan* melalui *ducting-ducting* menuju ruangan yang udaranya akan dikondisikan. AHU mendapatkan pasokan air dingin untuk evaporator yang diolah dari mesin pendingin yaitu *chiller*. Mesin *Chiller* pada pengkondisian udara sentral pada gedung adalah suatu mesin pendingin yang menggunakan sistem kompresi uap dengan siklus tertutup yang difungsikan sebagai penyerap kalor. *Refrigerant secondary* yang berupa air, dan pada proses ini *refrigerant primary* berupa freon yang bersiklus di dalam *chiller* menyerap kalor dari *refrigerant secondary* sehingga temperatur dari *refrigerant secondary* akan turun akibat dari perpindahan kalor dan

kemudian didistribusikan ke *terminal unit* pengkondisian udara atau dapat disebut AHU pada tiap-tiap lantai atau ruangan yang dituju.^[4]

Objek penelitian pada tugas akhir ini adalah bangunan perpustakaan tertinggi di dunia yaitu Perpustakaan Nasional Republik Indonesia yang memiliki ketinggian 126 meter yang terdiri dari 24 lantai dan 4 lantai basemant yang digunakan untuk lahan parkir.



Gambar 1.1 Direktori Gedung Perpustakaan Nasional RI

Perpustakaan Nasional RI berlokasi di Jalan Medan Merdeka Selatan No. 11, Gambir, Jakarta Pusat. Pada bagian depan gedung menghadap ke utara dan bagian belakang bangunan menghadap selatan. Letak geografis dari Gedung ini adalah $6^{\circ}10'54''$ LS dan $106^{\circ}49'39''$ BT



Gambar 1.2 Foto Gedung Perpustakaan Nasional RI

1.2 Perumusan Masalah

Perlunya mengidentifikasi parameter-parameter yang mempengaruhi beban pendingin ruangan baik internal maupun eksternal agar dapat diketahui total nilai beban pendingin ruangan

sehingga diketahui kecukupan kapasitas AHU yang terpasang, atau perlunya perawatan ataupun penambahan kapasitas jika beban pendingin ruangan melebihi kapasitas AHU.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui beban pendinginan eksternal dan internal dari lantai tersebut.
2. Mengetahui beban pendinginan total dan beban pendinginan maksimum dari lantai 21 gedung Perpustakaan Nasional RI.
3. Mengetahui kondisi kenyamanan dan kecukupan energi kapasitas AHU yang telah terpasang terhadap beban pendinginan yang terjadi pada kondisi maksimum pada lantai 21 gedung Perpustakaan Nasional RI.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan guna tidak melebar dari tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengambilan data meliputi dimensi ruangan, jumlah penghuni/pengunjung, dan efek-efek beban pendinginan lain yang terjadi pada ruangan.
2. Pengambilan data dan perhitungan hanya pada lantai 21 gedung Perpustakaan Nasional RI.
3. Jenis AC Sentral yang digunakan adalah AHU yang bersumber dari mesin *Chiller Centrifugal Watercooled*.
4. Bayangan akibat pepohonan dan bangunan di sekitar objek penelitian diabaikan
5. Perhitungan beban pendinginan mengacu pada standar ASHRAE *Handbook Fundamental* dengan metode *Cooling Load Temperature Difference (CLTD)*.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengamatan beban pendinginan ruangan adalah:

1. Studi kepustakaan, yaitu mempelajari referensi rujukan yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.
2. Studi lapangan, yaitu melakukan pengamatan langsung guna mengetahui kalor yang dihasilkan pada lantai dan ruangan yang ditentukan selama pengujian berlangsung.
3. Menganalisa dan mengumpulkan data dari awal hingga akhir pengujian guna untuk mengetahui beban pendinginan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam proposal tugas akhir ini disusun sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Dalam bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Literatur

Pada bab ini berisikan tentang landasan teori dari beberapa literatur yang mendukung pembahasan tentang studi kasus yang diambil dan membantu menganalisis masalah yang terkait.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisi tentang identifikasi dan bagaimana cara pengumpulan dan penyelesaian masalah, perhitungan untuk mendapatkan total beban pendingin ruangan.

Bab IV Pengolahan Data dan Pembahasan

Pada bab ini, memaparkan proses observasi dan pengumpulan data serta analisis perhitungan beban pendinginan ruangan pada lantai 21 gedung Perpustakaan Nasional RI.

Bab V Kesimpulan

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari tugas akhir yang telah dilakukan.

