

**TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI**

**PERHITUNGAN BEBAN PENDINGIN DENGAN
METODA CLTD /CLF DAN PERANCANGAN SISTEM
PENGKONDISIAN UDARA LANTAI 1 DAN LANTAI 2
PADA PERTOKOAN GROSIR SENTRAL PASAR
RAYA PADANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

**I N D R A
NBP : 01 171 013**



**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007**

ABSTRAK

Penghitungan Beban Pendingin dan Perancangan ducting sistem dari suatu gedung yang akan dikondisikan udaranya, merupakan tahapan yang paling penting agar diperoleh tingkat kenyamanan yang diinginkan. Panas yang diperoleh ruangan dapat berasal dari luar ruangan (Eksternal) akibat konveksi dan radiasi sinar matahari melalui dinding, atap, kaca dll. Dari dalam ruangan (internal) karena konveksi dan radiasi yang ditimbulkan manusia, lampu, peralatan listrik dll, juga perembesan udara dan pertukaran udara. Untuk menjaga temperature dan kelembaban ruangan pada keadaan yang nyaman, panas harus dikeluarkan dari ruangan. Jumlah panas yang dikeluarkan ruangan tersebut dinamakan beban pendingin. Dari beban pendingin ini kita dapat merancang system ducting pada pengkondisian udara yang cocok pada ruangan tersebut. Perhitungan beban berupa metoda CLTD/SCL/CLF (Cooling Load Temperature Difference/ Solar Cooling Load/ Cooling Load Factor) . Pada Perencanaan AC gedung pusat pertokoan grosir pasar raya Padang, didapatkan beban maksimum pada pukul 16.00 WIB 1193234,29 watt Dengan kapasitas mesin pendingin 339,7 TOR (Ton of Refrigerant) digunakan sistem Air Conditioner Central Station dengan kerja antara jam 8.00 – jam 17.00 (10 jam) dengan pertimbangan biaya pemeliharaan yang mudah dan sistem perawatan yang lebih sederhana untuk suatu gedung seluas Pusat Pertokoan Grosir Pasar Raya Padang , dimana ruangan akan dilayani satu unit dan pengaruh kebisingan dapat dihindari. Sedangkan sistem pengkondisian udara berdasarkan bentuk dipilih adalah All Air System (sistem udara seluruhnya) dengan sistem kontrol volume udara bervariasi (Variabel Air Volume Sistem (VAV)) jenisnya FCU fan Coil Unit dengan dasar yaitu distribusi udara yang lebih baik, tingkat perawatan mudah, kondisi operasi lebih tenang dan laju aliran udara yang tinggi serta sistem dapat dikontrol dengan baik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi dan perkembangan industri, baik besar maupun rumah tangga mengakibatkan meningkatnya polusi udara dan pemanasan global yang terasa menjenuhkan. Secara tidak langsung hal ini menyebabkan turunnya semangat, motivasi maupun kesehatan bagi makhluk hidup terutama pada manusia. Kebutuhan udara segar sangatlah penting untuk meningkatkan efektivitas yang kita lakukan sehari-hari.

Tubuh manusia memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan tersebut dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satu cara yang ditempuh agar tercipta rasa segar dan nyaman didalam suatu ruangan adalah dengan cara mengkondisikan udara didalam ruangan itu sendiri. Mengkondisikan dalam arti menyesuaikan kebutuhan udara dan temperatur yang dirasa nyaman dan kemudian mempertahankannya.

Untuk itu dibutuhkan suatu sistem dan alat pengkondisian udara, minimal didalam ruangan yang ditempati. salah satu sistem yang digunakan adalah refrigerasi atau sistem pendinginan yang dikenal dengan "air conditioner" (AC).

Pemilihan ukuran peralatan pengkondisian dalam hal ini adalah pendingin ruang didasarkan pada beban pendinginan yang diperoleh dari ruangan tersebut. Dalam menghitung beban pendingin, ada ada empat metode yang dapat dipergunakan yaitu TFM (*Transfer Function Method*), TETD/TA (*Total Equivalent Temperature Diffensial/ Time Averaging Method*), CLTD/SCL/CLF (*Cooling Load Temperature Difference/ Solar Cooling Load/ Cooling Load Factor*) dan RTSM (*Radian Time Series Method*). Salah satu metoda yang digunakan untuk menghitung beban pendingin pada suatu ruangan adalah metoda CLTD/SCL/CLF (*Cooling Load Temperature Difference/ Solar Cooling Load/ Cooling Load Factor*). Pada metode ini, beban pendinginan dihitung berdasarkan

metode perbedaan temperatur beban pendingin karena matahari dan faktor pembebanan internal pada saat itu, sehingga didapat beban pendingin. Untuk itu didalam tugas akhir ini dilakukan analisis terhadap hasil perhitungan beban pendingin dengan metode CLTD tersebut.

1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menentukan beban pendingin pada suatu ruangan (Pusat Pertokoan Grosir Sentra Pasar Raya Padang) dengan menggunakan metoda CLTD/SCL/CLF dalam jangka waktu 10 jam dan menganalisa beban pendingin yang terjadi pada ruangan tersebut serta menentukan sistem distribusi udara pada ruangan tersebut.

1.3 Manfaat

1. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk dapat menganalisa perhitungan beban pendingin dan mengetahui prosedur perhitungan beban pendingin selama siklus harian dengan menggunakan metode CLTD/SCL/CLF
2. Perhitungan meliputi beban pendingin dengan perencanaan ducting system.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini adalah

1. Batasan masalah yang digunakan dalam laporan akhir ini adalah menganalisa hasil perhitungan beban pendingin dengan menggunakan metoda CLTD/SCL/CLF dan dilakukan dalam jangka waktu 10 jam (08.00 sampai dengan jam 17.00)
2. Jumlah Pengunjung diasumsikan pada beban puncak 3000 orang (dikondisikan berada dalam ruangan selama 10 jam)
3. Perancangan sistem pengkondisian udara ini dibatasi perhitungan beban pendingin dengan pemipaan (ducting system)

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari analisa dan perhitungan beban pendingin pada Pusat Pertokoan Sentral Pasar Raya lantai 1 dan 2 dengan menggunakan metode CLTD serta perancangan ducting system maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Beban Puncak pendinginan terjadi jam 16.00 Wib

Dengan rincian sebagai berikut :

- Beban pendingin terbesar diperoleh dari beban pendinginan atap /langit – langit sebesar lantai 1 = 270770,7 Watt ,lantai 2 = 266123,01 watt pada jam 16.00 Wib
- Beban Pendingin dari dinding terbesar terjadi pada jam 16.00 wib sebesar 31792,5 watt untuk lantai 1 dan 36755,9 watt pada lantai 2
- Beban Pendingin dari kaca terbesar pada jam 16.00 Wib sebesar 10499,78 watt untuk lantai 1 dan 21386,75 watt pada lantai 2
- Beban Pendingin dari ventilasi dan infiltrasi terbesar pada jam 16.00 Wib sebesar 5535,8 watt untuk panas sensibel dan 21272,16 Watt untuk panas laten.
- Beban Pendingin dari Elektronik terbesar pada jam 10.00 Wib sebesar 357541,2 watt

2. Beban pendingin dari perolehan panas internal sangat dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban udara luar

3. Mesin pengkondisian Udara (AC) yang dibutuhkan dengan kapasitas 339,7 TOR (ton of refrigerant)

4. Sistem pengkondisian udaranya adalah sistem udara Fan Coil Unit

5. Penampang Duct = 97,7 in x 65 in

6. Kapsitas udara suplai = 216104,05 cfm

7. Jumlah terminal yang dibutuhkan = 993 buah

8. kapasitas rata - rata udara tiap terminal = 218, cfm

DAFTAR PUSTAKA

American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Fundamental Handbook (SI). New York, 1993

American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) Fundamental Handbook (SI). New York, 1997

Carrier Air Conditioning Company, Handbook of Air Conditioning System Design
Mc. Graw Hill Book Company, New York, 1965

Mc. Queton, Faye C and Jerald D Parker. Heating, Ventilating and Air Conditioning-
Analisis and Design. 4th Edition, Jhon and Willey & Sons Inc, New York, 1984

Ozisik, necati M and Yldiz Bayatizoglu. Element of Heat Transfers. McGraw Hill
Book Company, New York, 1998

Pita Edward G. Air Conditioning Principles and System : An Energy Approach. Jhon
and Willey & Sons Inc, New York. 1981

Stoecker, Wilobert F and Jerold W Jones. Refrigeration and Air Conditioning. 2th
Edition, Mc. Graw Hill Book Company. New York. 1982

[Http://www.weatherunderground.com](http://www.weatherunderground.com)