

TUGAS AKHIR
BIDANG KONVERSI ENERGI
PERHITUNGAN BEBAN PENDINGIN
DENGAN METODA FUNGSI TRANSFER (TFM)
PADA GEDUNG OLAH SENI PROPINSI JAMBI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh :

U S M A N

NBP: 99 171 133



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG, 2007

ABSTRAK

Perhitungan beban pendingin dari suatu ruangan yang akan dikondisikan udaranya merupakan tahapan yang sangat penting agar diperoleh tingkat kenyamanan yang diinginkan. Suatu ruangan memperoleh panas dari berbagai sumber. Panas yang diperoleh ruangan dapat berasal dari perolehan panas eksternal, perolehan panas internal, infiltrasi dan ventilasi. Untuk menjaga temperatur dan kelembaban udara ruangan pada keadaan yang nyaman maka panas harus dikeluarkan dari ruangan. Jumlah panas yang dikeluarkan tersebut dinamakan beban pendingin. Salah satu cara untuk menghitung beban pendingin ini yaitu dengan metoda TFM (Transfer Function Method). Metoda TFM mempunyai dua tipe fungsi perpindahan yaitu CTF (Conduction Transfer Function) dan RTF (Room Transfer Function). Keduanya merupakan rangkaian waktu yang menghubungkan variabel tertentu dengan nilai di waktu lampau dari variabel itu sendiri atau variabel lainnya. Dalam tugas akhir ini gedung yang akan dihitung beban pendinginnya yaitu gedung Olah Seni Jambi. Pada gedung ini beban pendingin maksimum terjadi pada pukul 16.00 WIB sebesar 418228,8 Watt.

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 adalah dengan mengkondisikan udara di dalam ruangan. Mengkondisikan dalam arti menyesuaikan kebutuhan dan temperatur yang dirasa nyaman.

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

Pemilihan ukuran peralatan pendinginan ruang didasarkan pada beban pendinginan yang diperoleh dari ruangan tersebut, dalam menghitung beban pendingin, 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*). Dalam tugas akhir ini akan dilakukan penghitungan beban pendingin dengan metoda TFM. Metoda ini menggunakan dua langkah, pertama menentukan perolehan panas dari berbagai sumber kemudian mengkonversikannya menjadi beban pendingin.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menentukan beban pendinginan pada suatu ruangan dengan menggunakan metoda TFM dalam jangka waktu 24 jam dan menganalisa beban pendinginan yang terjadi pada ruangan tersebut. Dan menentukan sistem distribusi udara pada ruangan tersebut.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Manfaat dari penelitian untuk dapat menganalisa perhitungan beban pendingin adalah mengetahui prosedur perhitungan beban pendingin selama siklus harian dengan menggunakan metode TFM.
2. Perhitungan meliputi beban pendingin dengan perencanaan duct.

1.4 Batasan Masalah

- 1 Perhitungan beban pendingin menggunakan metoda fungsi transfer (TFM)
- 2 Perhitungan dilakukan untuk tanggal 2 Desember 2006
- 3 Perhitungan dilakukan untuk 24 jam.
- 4 Perhitungan beban pendingin dilakukan guna mendapatkan daya mesin pendingin yang cocok untuk digunakan.
- 5 Perencanaan duct dilakukan hanya untuk mendapatkan diameter duct yang cocok digunakan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan laporan ini terdiri dari beberapa bab dan lampiran, yaitu :

- ❖ Bab 1 Pendahuluan
Berisikan latar belakang, batasan masalah, tujuan dan manfaat serta sistematika penulisan.
- ❖ Bab 2 Tinjauan Pustaka
Berisikan konsep dasar perpindahan panas, beban pendingin dan prosedur perhitungan beban pendinginan dengan metoda TFM serta ducting sistem.
- ❖ Bab 3 Metodologi Perhitungan Beban Pendinginan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan yuaitu :

- Dalam proses penghitungan beban pendingin dengan metoda TFM dilakukan dua langkah utama, yaitu penghitungan perolehan panas dan pengkonversian perolehan panas tersebut menjadi beban pendingin.
- Penghitungan beban pendingin dengan metoda TFM harus dilakukan selama 24 jam penuh walaupun perolehan panas yang signifikan terjadi hanya pada siang hari saja.
- Beban pendingin maksimum terjadi pada pukul 16.00.
- Beban pendingin maksimum yaitu 522.785,951 Watt.
- Kapasitas minimum mesin penyegar udara yang dibutuhkan sebesar 148,688 TOR.
- Diameter ekuivalen untuk duct utama sebesar 58 in.

5.2. Saran

- Perhitungan beban pendingin dengan metoda TFM sebaiknya dilakukan dengan komputer.
- Perhitungan sebaiknya dilakukan sampai menghasilkan perbandingan antara 24 jam pertama dan 24 jam berikutnya sangat konvergen.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. American Society of Heat. *Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)*, Fundamentals Handbook (SI). New York, 1997.
2. Arismunandar, Wiranto, *Penyegaran Udara*, Pradnya Paramita, Jakarta, 2002
3. Culp, Archie W, *Prinsip-prinsip Konversi Energi*. Erlangga, Jakarta, 1991
4. Ozisik, Necati M and Yildiz Bayazitoglu, *Elements of Heat Transfers*. Mc Graw-Hill, New York, 1988
5. Stoecker, Wilbert F, *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara*. Erlangga, Jakarta, 1994