

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Dalam kehidupan manusia, energi merupakan salah satu hal yang sangat penting dan selalu dibutuhkan dalam jumlah yang tidak sedikit. Jumlah populasi manusia yang semakin hari semakin meningkat, mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan energi. Hal ini mengakibatkan sumber energi yang ada di bumi akan semakin berkurang dan lama-lama akan habis. Beberapa gedung yang memerlukan banyak energi terutama listrik adalah gedung bertingkat, pabrik, rumah sakit dan gedung perkantoran. Salah satu gedung bertingkat yang memerlukan banyak energi adalah mall. Hampir 50 % energi listrik pada mall digunakan untuk mensuplai suatu sistem tata udara (AC). Efisiensi konsumsi Untuk menghemat penggunaan energy terutama pada sitem tata udara, perlu adanya penghitungan efisiensi energi pada sistem refrigerasi. "pluit village" merupakan salah satu gedung yang menggunakan sebagian besar energi listrik untuk menjalankan sistem refrigerasi sehingga diperlukan suatu analisa energi untuk mengetahui tingkat efektifitas dan energinya. Dengan melakukan analisa energi pada "Water Chiller" yang digunakan dalam sistem refrigerasi pada

gedung tersebut, dapat diketahui sumber pemborosan energi yang mungkin terjadi. Pola pengoperasian juga mempengaruhi koefisien prestasi dari mesin chiller dimana pada mall Pluit Village terdapat tiga mesin chiller, tiga pompa cooling tower, tiga pompa chiller dan tiga cooling tower. Ketiga chiller dapat dijalankan secara bersamaan untuk memenuhi kebutuhan AHU jika dilihat dari bentuk pemipaannya. Sedangkan pada keadaan aktualnya, dalam satu hari hanya satu chiller saja yang dioperasikan secara bergantian dari tiga chiller yang ada. Hal ini terjadi karena pada perancangan, diharapkan satu chiller dapat dijalankan dengan satu pompa cooling tower, satu pompa chiller dan satu cooling tower. Namun pada kondisi aktualnya, beban pendinginan dari chiller tidak dapat terpenuhi jika hanya mengoperasikan masing-masing satu pompa chiller, pompa cooling tower dan coling tower untuk satu chiller. Sehingga penggunaan pompa dan cooling tower ditambah menjadi dua kalilipat dimana pengoperasian satu chiller menggunakan masing-masing dua pompa chiller dan dua pompa cooling tower serta dua cooling tower . Pola pengoperasian yang tidak sesuai inilah yang mengakibatkan konsumsi listrik semakin meningkat sehingga perlu dilakukan kajian koefisien prestasi dari chiller tersebut. Efisiensi energi pada sistem refrigerasi, sebelumnya telah dibahas oleh beberapa peneliti. Menurut Retno Hamidah (2010), melakukan penelitian pada Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya dengan melakukan audit dan konservasi pada system tata udara dan sistem refrigerasi. Dari pembahasan Rianto (2007), dapat disimpulkan bahwa sistem refrigerasi pada bangunan besar memang membutuhkan efisiensi energi. Pengoprasian pengkondisian udara yang benar (sesuai dengan spesifikasinya), perawatan yang teratur, perhitungan yang benar pada cooling load dapat menentukan

spesifikasi pengkondisian udara yang akan digunakan sehingga merupakan salah satu cara untuk melakukan efisiensi energi. Pemakaian energi yang semakin efisien akan mendukung upaya pemerintah untuk melakukan penghematan energi. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk memperdalam dan mengetahui efisiensi *Water Chiller* yang digunakan pada mall Pluit Village agar dapat dilakukan penghematan energy secara efisien tanpa mengurangi kenyamanan bagi para pengunjung.

I.2 TUJUAN TUGAS AKHIR

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah melakukan perhitungan pada kinerja mesin pada sistem refrigerasi chiller pada Pluit Village agar dapat memberikan alternative-alternatif

kebijakan atau rekomendasi pada menejemen operasional gedung untuk mendapatkan penghematan tanpa mengurangi kenyamanan.

I.3 BATASAN MASALAH

Effisiensi energi merupakan lingkup yang sangat luas untuk diteliti. Untuk itulah pada tugas akhir ini ada beberapa batasan-batasan yang meliputi :

- a) Pengukuran dan penganalisaan data yang dilakukan adalah pada Sistem Refrigerasi saja (mesin chiller, Pompa distribusi dan pompa sirkulasi).
- c) Pompa dianggap bekerja sesuai dengan rancangannya sehingga data yang diambil hanya data idealnya saja.
- d) Data yang digunakan berdasarkan pengambilan data selama satu hari penuh untuk satu mesin chiller.

- e) Data – data lain yang diperlukan dalam analisa diambil sesuai dengan literatur yang relevan.
- f) Diasumsikan tidak ada hal-hal yang menyebabkan perubahan secara besar atau signifikan terhadap pola penggunaan/konsumsi energi di gedung selama periode penelitian.
- g) Total debit air masuk evaporator diasumsikan sama dengan kapasitas pompa distribusi.

I.4 METODOLOGI PENELITIAN

1.4.1 Studi literatur, meliputi pengumpulan data yang dibutuhkan dan teori yang menjadi dasar dalam memecahkan masalah yang telah ditetapkan di atas.

1.4.2 Pengamatan lapangan, mencari spesifikasi kondisi ideal dan aktual pada pompa, *water chiller* dan *cooling tower*. Untuk data aktual pada *water chiller*, dicatat setiap satu jam.

1.4.3 Mengelola dan melakukan perhitungan data yang telah didapat dari pengamatan dilapangan yang kemudian di analisa.

1.4.4 Wawancara Yaitu suatu pengumpulan data berdasarkan hasil karya tanya jawab bersangkutan, guna menambah informasi yang tidak diketahui atau kurang dimengerti ketika mendapat penjelasan.

I.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah,

tujuan, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini dijelaskan mengenai teori system refrigerasi dan konservasi energi secara umum.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN HASIL ANALISA

Bab ini berisi tentang metode dan langkah yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir serta menunjukkan data-data alat yang digunakan di lapangan dan metodologi pengambilan data. Serta perhitungan kinerja mesin pada kondisi ideal, analisa perhitungan dan grafik yang dikaitkan dengan dasar teori.

BAB IV PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan hasil perhitungan ulang dan saran untuk pelaksanaan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN