

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Berkembangnya suatu negara ditandai dengan meningkatnya secara kualitas maupun kuantitas bangunan di negara tersebut. Hal ini akan langsung menimbulkan bermacam dampak dalam hal pemakaian energi. Salah satu tipe bangunan komersial yang perlu mendapat perhatian khusus dalam hal ini adalah gedung bertingkat, karena pada umumnya sebuah bangunan gedung bertingkat membutuhkan energi yang tidak sedikit, khususnya energi listrik. Karena itu, perlu diupayakan penghematan energi semaksimal mungkin. Untuk dapat melakukan penghematan energi, terlebih dahulu pastinya kita harus mengetahui berapa besar energi yang digunakan pada gedung tersebut. Dimana dalam proses penghitungan besar energi sebuah gedung, kita dapat melakukan penghitungan secara manual ataupun dengan menggunakan bantuan software. Salah satu software yang dapat digunakan untuk menghitung besar energi pada sebuah gedung adalah EnergyPlus

EnergyPlus adalah sebuah program simulasi untuk menganalisa dan menghitung besar energi dan besar pembebanan yang dimiliki oleh sebuah bangunan atau gedung. EnergyPlus sendiri mengacu pada BLAST (Building Loads Analysis and System Thermodynamics) dan DOE-2 program, dimana diperkenalkan pada akhir tahun 1970 dan awal 1980 sebagai program simulasi energi dan pembebanan. Bukan hanya itu saja, EnergyPlus juga memiliki lebih banyak fitur simulasi yang bersifat inovatif, misal kemampuan simulasi langkah demi langkah model pembebanan setiap jam, simulasi perputaran udara, dan ventilasi. Pada umumnya, pengguna EnergyPlus ingin mengetahui sistem HVAC apa yang tepat yang akan digunakan dalam sebuah bangunan, mengoptimasi energi dari bangunan tersebut, dan menganalisa *life cycling cost* dari sebuah bangunan. EnergiPlus dapat juga digunakan untuk menghitung seberapa besar pembebanan panas ataupun dingin yang dibutuhkan untuk mengontrol besarnya titik suhu thermal yang diinginkan, kondisi akibat sistem HVAC, besarnya konsumsi energi dari berbagai alat ataupun aktivitas yang ada.

EnergyPlus juga merupakan program yang bersifat “stand-alone simulation”, artinya program EnergyPlus dapat berdiri sendiri tanpa adanya program bantuan. Masukan dan keluaran data dari EnergyPlus berupa file yang berupa teks (*.txt), yang dapat dibuka pada program notepad dan nantinya dapat dilanjutkan didalam program Microsoft excel.

Berikut ini merupakan fitur-fitur yang terdapat didalam program EnergyPlus.

- Integrated, simultaneous: artinya sistem yang ada dalam program EnergyPlus saling berkaitan
- Kombinasi perpindahan masa dan suhu
- Pengkondisian suhu temperatur berdasarkan aktivitas, *humidity* (kelembaban), *dry bulb* (udara kering) dan lain-lain.

Namun ada beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait program EnergyPlus. Diantaranya adalah :

- EnergyPlus bukan program untuk menghitung *life cycle cost*
- EnergyPlus bukan program yang bersifat *user interface*. Artinya EnergyPlus bukan program yang saling berkaitan antar pengguna nya.
- EnergyPlus bukan program pengganti untuk para arsitek maupun perancang sistem suatu bangunan.

Dan pada penelitian kali ini, bangunan yang akan dihitung besar energinya adalah gedung Dekanat yang terdapat di Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok. Alasan pengambilan objek gedung dekanat ini sendiri ialah karena gedung dekanat masih terdapat di lingkungan kampus, sehingga mudah dalam mencari segala informasi mengenai gedung yang akan kita jadikan sebagai objek penelitian.

Pada umumnya data yang kita perlukan ada 2 faktor, yaitu faktor dalam dan faktor luar. Untuk faktor luar misal, suhu temperatur diluar gedung, cuaca, tata letak bangunan, dan bentuk bangunan. Sedangkan untuk faktor dalam, misal material penyusun bangunan , aktivitas apa saja yang terdapat didalam gedung

tersebut, alat ataupun inventaris, dan juga penghuni dari bangunan yang akan kita jadikan objek penelitian.

Sedang untuk versi dari Energy Plus yang kita gunakan dalam penghitungan kali ini adalah Energy Plus versi 2.2. Walaupun versi ini bukan merupakan versi terbaru, yaitu versi 3.0, namun dalam penggunaannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hanya terdapat perbedaan pada databasenya saja. Dan untuk proses penghitungan akan dibahas pada bab 3.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai berapa besar energi yang terkandung didalam gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Indonesia

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Mengetahui dan menganalisa besar energi yang digunakan disetiap ruangan gedung Dekanat fakultas teknik Universitas Indonesia.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Agar dapat memaksimalkan efisiensi energi dari gedung Dekanat di Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok.

1.5 PEMBATAAN MASALAH

Agar bahasan penelitian tidak menjadi luas, maka perlu diberikan batasan. Adapun batasan-batasannya adalah sebagai berikut:

1. Gedung yang dijadikan objek penelitian adalah gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok
2. Mengetahui besar energi pendinginan dan beban thermal ditiap ruang dengan suhu yang dianggap nyaman yaitu $23.3^{\circ}\text{C} - 26.6^{\circ}\text{C}$
3. Penghitungan beban energi menggunakan software EnergyPlus versi 2.2

1.6 ASUMSI-ASUMSI YANG DIGUNAKAN

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa penyederhanaan-penyederhanaan untuk memudahkan dalam perhitungan. Diantaranya adalah:

Universitas Indonesia

- *Ground temperature* yang digunakan adalah 2°C lebih rendah dibandingkan dengan suhu luar pada saat pengambilan data².
- Material-material yang digunakan mengikuti data material yang terdapat dalam software EnergyPlus. Tentunya dengan pendekatan dengan data material penyusun gedung Dekanat
- Besar daya untuk satu set komputer sebesar 400 watt (sudah termasuk monitor), sedangkan printer 100 Watt.
- AC yang digunakan adalah AC merk Daikin 2 PK dengan penggunaan daya sebesar ±1500 Watt

1.7 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Indonesia yang terdapat di Depok. Sedangkan data cuaca ataupun data temperature didapat dengan menggunakan software bantuan yaitu software Meteonorm.

Untuk pengumpulan data dilakukan dengan cara:

1. Studi Lapangan
Yaitu dengan mengunjungi gedung Dekanat dan meminta gambar kerja ataupun sistem instalasi yang terdapat di gedung Dekanat.
2. Studi Literatur
Yaitu dengan mengikuti aturan-aturan maupun langkah demi langkah dalam menjalankan software EnergyPlus
3. Wawancara dengan karyawan
Yaitu pada saat mengunjungi gedung Dekanat juga melakukan diskusi dengan karyawan sekaligus meminta data gedung dekanat. Dimana data yang didapat berupa gambar instalasi dan denah dari gedung Dekanat.

1.8 SISTEMATIKA PENULISAN

Skripsi ini terdiri dari 5 bagian, yaitu:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup dan batasan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan pengertian secara umum dari perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi, penjelasan mengenai software EnergyPlus, cara input data, dan keluaran dari EnergyPlus.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini memberikan gambaran data apa saja yang dibutuhkan dan langkah demi langkah software EnergyPlus

- **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA**

Bab ini memberikan hasil penelitian dan analisa energi pada gedung Dekanat.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil perhitungan dan saran