BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini masalah pemanasan global merupakan masalah yang penting karena pemanasan global akan mengakibatkan meningkatnya suhu udara di permukaan bumi, akibatnya banyak terjadi bencana alam di dunia sepeti tingginya intensitas curah hujan, angin, kebakaran hutan, dll. Peningkatan suhu di permukaan Bumi dapat menyebabkan konsumsi pengkondisian udara secara mekanis (AC) meningkat, hal tersebut dapat menyebabkan berkurangnya energi di bumi khususnya energi yang tidak dapat diperbahatui. Mengingat energi listrik merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui semestinya manusia semakin sadar pentingnya mengurangi konsumsi energi listrik.

Krisis energi listrik yang terjadi akan terus bertambah seiring bertambahnya populasi penduduk. Berdasarkan data dari EIA (*Energy Information Administration*), bahwa Indonesia menjadi Negara dengan peringkat 18 untuk kategori konsumsi energi di dunia terbanyak. Selain itu dalam waktu 1999 sampai 2008 Indonesia mengalami peningkatan konsumsi energi sebesar 50% [1]. Dalam bangunan gedung, dapat dikelompokan kategori penyumbang terbesar dalam konsumsi energi yaitu sistem AC, sistem pencahayaan, sistem transportasi gedung, peralatan kantor dll. Penggunaan energi umumnya meliputi 55% untuk sistem tata udara luar (*air conditioning*), 25% untuk sistem tata cahaya (*lighting*) dan 20% sisanya untuk peralatan lainnya (lift, pompa, peralatan elektronik, dan lain-lainnya) [2]. Maka berdasarkan pernyataan tersebut sistem tata cahaya dan beban pendinginan memberikan kontribusi besar dalam konsumsi energi setiap tahunnya [2].

Untuk mengurangi penggunaan listrik dapat menggunakan konsep gedung ramah lingkungan. Gedung ramah lingkungan merupakan suatu kegiatan yang merencanakan bangunan baru ataupun lama yang dibangun dan dioperasikan dengan memperhatikan faktor–faktor keramahan lingkungan [3]. Gedung ramah lingkungan untuk kategori efisiensi energi harus dapat mengurangi penggunaan listrik. Penggunaan listrik dapat dikurangi dengan cara mengurangi penggunaan cahaya buatan maka sebagai jalan

keluarnya yaitu dengan memanfaatkan pencahayaan alami. Untuk mendapatkan cahaya alami yang baik pada bangunan dapat mengoptimalkan luas bukaan jendela atau WWR (*Window to Wall Ratio*), tetapi bukaan jendela yang kurang tepat akan berpengaruh pada radiasi matahari yang masuk sehingga meningkatkan *cooling load*.

Berdasarkan hal tersebut maka, WWR perlu dikaji kembali untuk mendapatkan luas bukaan yang optimal. Pada tugas akhir ini akan meneliti hubungan WWR (*Window to Wall Ratio*) terhdadap *cooling load*, energi lampu dengan cara mensimulasikan bangunan menggunakan *EnergyPlus.* Setiap bangunan yang disimulasikan mempunyai kondisi yang berbeda yaitu bangunan akan disimulasikan dengan orientasi berbeda, begitu pula dengan material kaca yang dimiliki setiap jendela. Satu kaca mempunyai tiga jenis material yang berbeda sehingga setiap energi yang dihasilkan akan berbeda yang kemudian akan disimulasikan dengan data iklim lokasi Jakarta.

1.2. Rumusan Masalah

Melihat dari latar belakang, dapat diambil beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, antara lain:

1. Bagaimana pengaruh *Window to Wall Ratio* terhadap konsumsi energi dan pencahayaan alami?
2. Bagaimana konsumsi energi yang optimal jika mengurangi pencahayaan buatan?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan–batasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Simulasi bangunan dengan lokasi iklim Jakarta.
2. Bangunan yang di simulasikan tidak mempunyai *shading* atau peneduh.
3. Konstruksi selubung bangunan, lantai, atap yang digunakan setiap pemodelan bangunan mempunyai jenis material yang sama, kecuali material kaca.
4. Bangunan yang ditinjau yaitu:
    a. Bangunan tipe ruko yang dimodelkan terdiri dari 10 bangunan dengan 3 lantai yang luas bangunan setiap lantainya ± 70 m^2.
    b. Bangunan tipe kantor kecamatan yang terdiri dari 3 lantai dengan luas bangunan setiap lantai ±600 m^2.

5. Bangunan yang disimulasikan dengan orientasi barat, timur, utara dan selatan, dimana WWR nya dipasang hanya pada satu sisi bangunan saja
6. Melakukan simulasi model bangunan menggunakan software *Energy Plus* yang terintegrasi dengan *SketchUp Make.*

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini, yaitu dapat mencari *Window to wall ratio* yang optimal terhadap konsumsi beban pendinginan dan pencahayaan alami.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Dapat mengetahui jumlah bukaan jendela pada suatu gedung dengan memperhatikan kenyamanan termalnya
2. Menganalisis konsumsi energi yang akan digunakan pada gedung tersebut.
3. Menambah wawasan mengenai fisika bangunan serta menambah kemampuan analisis.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini yaitu Studi Literatur, pengumpulan data, pemodelan, simulasi, dan analisis dari hasil simulasi. Berikut penjelasan mengenai metodologi penelitian yang akan dilakukan;

a. Studi Literatur

   Metode ini merupakan pencarian bahan atau sumber ilmiah yaitu dari buku, catatan kuliah, artikel serta jurnal yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir, yang nantinya akan dimuat di dalam dasar teori.

b. Pengumpulan data

   Metode ini merupakan pengumpulan informasi dan data pendukung mengenai bangunan tersebut, yaitu data geometri bangunan serta data pendukung lainnya.

c. Pemodelan

   Pada metode ini dilakukan pemodelan pada *software SktechUp Make* sesuai dengan data yang telah dikumpulkan.

d. Simulasi

Metode ini merupakan simulasi bangunan yang telah dimodelkan pada *SkethUp* dengan menggunakan *EnergyPlus* untuk mengetahui energi bangunan yang dihasilkan, selain itu pada simulasi ini terdapat banyak kombinasi antara WWR, Material kaca, serta orientasi bangunan.

e. Analisis

Pada metode ini dilakukan analsis dari perbedaan hasil kombinasi tersebut berdasarkan data yang didapat dari *EnergyPlus* dan *illuminance map.*

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bab, yaitu sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dari pelaksaan Tugas Akhir ini dan menjelaskan rumusan masalah yang terjadi serta tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penjelasan dari teori-teori yang mendukung penelitian topik tugas akhir, seperti gedung hemat energi (*green bulding*), pencahayaan alami serta penggunaan *software* yang diperlukan seperti *open studio* dan *energy plus* dan lain lain.

BAB 3 METODOLOGI

Bab ini mendeskripsikan tentang langkah-langkah yang dilakukan untuk menunjang keberhasilan Tugas Akhir ini seperti deskripsi bangunan yang digunakan, serta simulasi menggunakan *software energy plus*

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari simulasi bangunan serta menganalisis perbedaan pemakaian energi di setiap bangunan yang sudah disimulasikan.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir beserta saran untuk pembaca.