

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Emisi gas CO₂ menjadi masalah utama pada lingkungan. Masalah ini menimbulkan akibat *global warming* (pemanasan global). Ditemukan bahwa sejak revolusi industri terjadi, peradaban manusia telah mengeluarkan emisi gas CO₂ lebih dari 1,5 trilyun ton ke atmosfer bumi [1]. Pada tahun 2018, emisi gas CO₂ dikeluarkan 50% lebih dari tahun 2000 dan hampir sebanyak tiga kali lipat dari 50 tahun yang lalu [1]. Setiap hari radiasi matahari menyinari bumi dan dipantulkan kembali ke angkasa, tetapi pantulan tersebut terperangkap disebabkan meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (*greenhouse gas*). Peristiwa ini disebut *global warming* [2]. Contoh gas rumah kaca adalah gas CO₂. Manusia mengakibatkan gas rumah kaca yang merupakan pendorong utama perubahan iklim dan menghadirkan salah satu tantangan yang paling mendesak di dunia [3]. Selama manusia menjalani aktivitas perekonomian akan menghasilkan emisi gas CO₂. Akibat *global warming* dan emisi gas CO₂ disebabkan oleh sektor-sektor transportasi, industri dan lain-lain yang merupakan aktivitas manusia. Ditemukan bahwa sumber penggunaan energi dan penghasil emisi gas terbesar diraih oleh sektor bangunan.

Secara global, sektor pembangunan dan pengoperasian bangunan bersama-sama terhitung 36% penggunaan energi final dan 39% penghasil emisi gas CO₂ terkait pemakaian energi setiap tahunnya [4]. Sektor bangunan dan konstruksi bertanggung jawab atas 36% penggunaan energi final secara global menjadi tugas dan tanggung jawab setiap manusia untuk mengembangkan solusi terhadap masalah ini. Oleh karena itu, tak heran jika istilah bangunan hijau (*green building*) menjadi topik yang hangat di bidang fisika bangunan.

Penerapan bangunan hijau menggunakan sumber energi yang bersih dan ramah lingkungan yaitu energi terbarukan. Suatu bangunan dikatakan bangunan hijau yaitu mencapai kinerja yang terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya [5]. Dengan definisi ini, maka Amerika Serikat membangun lembaga yang independen dan nirlaba untuk menerapkan konsep bangunan hijau di dunia. Lembaga tersebut adalah *World Green Building Council*

(WGBC). WGBC bertujuan untuk mendukung 17 program *Sustainable Development Goals* (SDG), salah satunya yaitu Konsumsi dan Produksi yang Bertanggungjawab. Indonesia pun mempunyai lembaga yang disebut *Green Building Council Indonesia* (GBCI) dan termasuk dari bagian WGBC. Setiap *Green Building Council* (GBC) mempunyai sistem penilaian tersendiri. GBCI mempunyai sistem penilaian bangunan hijau yang disebut GREENSHIP. Dalam GREENSHIP terdapat enam kategori penilaian, salah satunya yaitu Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation*). Dalam menilai kinerja bangunan pada bagian Efisiensi dan Konservasi Energi, maka diperlukan beberapa metode yang sudah menjadi dasar oleh para peneliti dan perancang bangunan.

Ada tujuh tolak ukur penilaian dalam GREENSHIP pada bagian Efisiensi dan Konservasi Energi, salah satunya yaitu Langkah Penghematan Energi (EEC 1). Pada EEC 1 terdapat tiga metode penghematan konsumsi energi yaitu *energy modeling software* (perangkat lunak pemodel energi), perhitungan *worksheet*, dan perhitungan per komponen secara terpisah. Metode simulasi energi dan perhitungan *worksheet* yaitu menghitung seluruh faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi bangunan *baseline* dan bangunan *designed*. Metode perhitungan per komponen secara terpisah terbagi menjadi empat bagian yaitu pada selubung bangunan, pencahayaan buatan, transportasi vertikal, dan sistem pengondisian udara. Pada bagian selubung bangunan yaitu nilai OTTV bangunan harus sesuai dengan SNI. Pada bagian pencahayaan buatan, daya pencahayaan didesain lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum pada SNI, menggunakan *ballast* yang frekuensi tinggi, pencahayaan di setiap ruang kerja menggunakan sensor gerak, dan penempatan tombol lampu tidak jauh dari pintu. Pada transportasi vertikal, lift menggunakan *traffic management system* yang sudah lulus *traffic analysis* atau menggunakan sistem penggerak regeneratif, atau lift menggunakan fitur hemat. Pada sistem pengondisian udara, sistem AC menggunakan COP 10% lebih besar daripada SNI.

Pada penelitian ini, selisih konsumsi energi bangunan *baseline* dan bangunan *designed* adalah penghematan dalam persentase. Untuk langkah *energy modeling software* menggunakan perangkat lunak yaitu EnergyPlus, sementara langkah perhitungan *worksheet* menggunakan standar perhitungan GBCI. EDGE

(*Excellence In Design For Greater Efficiencies*) yang merupakan sistem sertifikasi bangunan hijau digunakan untuk simulasi konsumsi energi bangunan *baseline* dan bangunan *designed*. Pada setiap *baseline* akan mengacu kepada standar-standar yaitu GBCI dan ASHRAE. Dalam penelitian ini, metode penghematan konsumsi energi dengan *energy modeling software*, perhitungan *worksheet*, dan simulasi EDGE akan menjadi perbandingan penghematan energi yang merujuk ke *baseline-baseline* standar GBCI dan ASHRAE.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu membandingkan setiap metode penghematan konsumsi energi dan membandingkan *baseline* yang merujuk kepada standar GBCI dan ASHRAE.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu:

1. Menghitung penghematan konsumsi energi pada setiap metode,
2. Menghitung *baseline* yang merujuk kepada standar GBCI dan ASHRAE.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Membahas tentang penghematan konsumsi energi pada setiap metode,
2. Membandingkan hasil *baseline* yang merujuk kepada standar GBCI dan ASHRAE.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dilakukan menurut bab-bab sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar dan literatur yang mendukung penelitian yang dilakukan yaitu teori dan literatur mengenai perbandingan simulasi EnergyPlus, perhitungan *worksheet*, dan simulasi EDGE, sistem penilaian GBCI dan ASHRAE 90.1 & 62.1.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode perbandingan penghematan konsumsi energi beserta objek-objek penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dan pembahasan tiga metode penghematan konsumsi energi dan hasil perbandingan *baseline* GBCI dan ASHRAE.

BAB 5 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan beserta rekomendasi untuk penelitian serupa berikutnya.

LAMPIRAN

Bab ini berisi data, tabel, grafik, dan penjelasan secara rinci yang menjadi pendukung dalam laporan ini.