



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Rumah merupakan salah satu tempat untuk melakukan berbagai macam aktivitas. Banyak aktivitas yang dapat dilakukan di rumah, terutama untuk beristirahat. Pada saat pandemi COVID-19 berlangsung, tidak hanya beristirahat, tetapi kegiatan seperti belajar dan bekerja rata-rata dilakukan di rumah secara virtual. Untuk dapat melakukan hal-hal tersebut dengan kondisi optimal, perlu adanya hal yang diperhatikan, yaitu aspek temperatur dan kelembaban dari ruangan tersebut. Di dalam SNI (Standar Nasional Indonesia) tercatat bahwa kondisi nyaman optimal adalah  $22,8^{\circ}\text{C} \sim 25,8^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban relatif 40%-50% dan 55%-60% pada ruangan yang padat penghuni<sup>[1]</sup>.

Hal tersebut dapat dengan mudah dicapai jika menggunakan AC (*air conditioner*). Tetapi penggunaan AC dengan pengaturan yang tidak efisien hanya akan membuat sebuah bangunan membuang energi yang sebenarnya tidak diperlukan. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui pengaturan seperti apa yang dapat mengurangi pemakaian energi dari AC tanpa mengabaikan kenyamanan termal dari ruangan tersebut.

Dengan menggunakan model energi dari rumah penulis akan dilakukan simulasi dengan menggunakan perangkat lunak DesignBuilder untuk mengetahui beban pendinginan yang digunakan oleh rumah dengan pengaturan standar dimana pengaturan standar ini adalah pengaturan yang digunakan oleh penghuni di rumah penulis. Hasil dari simulasi tersebut akan menjadi referensi atau pacuan dari analisis sensitivitas yang akan dilakukan. Variabel bebas pada tugas akhir ini adalah:

1. Set poin temperatur AC,
2. Kapasitas AC,
3. Infiltrasi udara, dan
4. Peneduh.

Fokus dari tugas akhir ini adalah menganalisis secara kuantitatif pengaruh variabel bebas tersebut terhadap variabel terikat, yaitu:

1. *Sensibel cooling* atau Beban pendinginan ruman dan ruangan,
2. Temperatur udara rumah dan ruangan,
3. Kelembaban relatif rumah dan ruangan, dan
4. Durasi temperatur ruangan  $<25^{\circ}\text{C}$ .

Dimana ruangan yang akan dianalisis lebih lanjut adalah dua kamar tidur beserta dengan ruang kerja dan belajar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini:

1. Bagaimana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat pada rumah dan ruangan.

2. Seberapa efektif penggunaan ventilasi alami terhadap kenyamanan termal.
3. Strategi apa yang paling optimal dalam menurunkan beban pendinginan dan menjaga ruangan tetap berada pada kenyamanan termal.

### 1.3 Tujuan Tugas akhir

Tujuan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat pada rumah.
2. Mengetahui seberapa efektif ventilasi alami dalam memenuhi kenyamanan termal.
3. Mengetahui seberapa efektif ventilasi alami dalam memenuhi kenyamanan termal.

### 1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir kali ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Detail dari material yang digunakan oleh rumah menggunakan bahan yang umum digunakan untuk rumah di Indonesia.
2. Detail dari nilai konstruksi bangunan mengikuti templat yang ada pada DesignBuilder.
3. Pengaturan jadwal tidak termasuk hari libur dan kegiatan di luar rutinitas biasanya.

4. Material kaca berserta detailnya mengikuti templat yang ada pada DesignBuilder.
5. Material *skylight* pada model bukan material yang digunakan oleh rumah dan mengikuti templat yang ada pada DesignBuilder.
6. Pengukuran daya peralatan berdasarkan spesifikasi alat tersebut.
7. Pengukuran kepadatan daya ( $W/m^2$ -100 lux) mengikuti templat yang ada pada DesignBuilder.
8. Nilai dari *air tightness* menggunakan standar pada DesignBuilder
9. Letak AC pada masing-masing ruangan ditentukan secara otomatis oleh DesignBuilder.
10. Tahun simulasi di tetapkan pada 2002 sebagai fitur dari DesignBuilder.

### 1.5 Sistematika Tugas Akhir

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan garis besar masing-masing bab sebagai berikut:

#### 1. Bab I Pendahuluan

Pendahuluan berisi tentang latar belakang tugas akhir ini dibuat, rumusan masalah dan tujuan dari tugas akhir, batasan-batasan masalah, serta sistematika penulisan tugas akhir.

#### 2. Bab II Landasan Teori

Landasan teori berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan perpindahan panas pada bangunan, kenyamanan termal, analisis

sensitivitas, VAC (*Ventilation and Air Conditioning*), pemodelan energi, dan peneduh.

### 3. Bab III Metodologi dan Perancangan

Metodologi dan perancangan berisi tentang jalur penelitian untuk tugas akhir dan pengaturan model energi yang disesuaikan dengan aktivitas rumah penulis yang disebut dengan model referensi.

### 4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan membahas tentang data-data yang didapat dari hasil simulasi menggunakan perangkat lunak DesignBuilder dengan EnergyPlus sebagai dasar perhitungannya untuk model referensi, analisis sensitivitas, dan mengganti penggunaan AC dengan ventilasi alami.

### 5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran berisi tentang kesimpulan dari tugas akhir yang menjawab tujuan tugas akhir beserta dengan saran untuk perkembangan penelitian lebih lanjut.

