

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di iklim tropis, kenyamanan termal bangunan sangat bergantung pada ventilasi yang tepat dan strategi desain pasif. Salah satu tantangan utama adalah tingginya kebutuhan energi untuk mendinginkan ruangan akibat suhu dan kelembapan yang relatif tinggi. Menurut laporan *International Energy Agency* (IEA), bangunan komersial dan perumahan adalah salah satu sektor dengan konsumsi energi terbesar di dunia, menyumbang 40% dari total emisi karbon global. Permintaan energi untuk bangunan diperkirakan terus meningkat dalam beberapa dekade ke depan (Xing et al., 2011). Di sisi yang lain, kemiskinan energi telah menjadi isu krusial dalam pembangunan global, terutama di banyak pulau kecil di Indonesia yang masih belum tersedia akses listrik, dan mayoritas penduduknya mengalami tingkat kemiskinan energi (Sambodo & Novandra, 2019). Hal ini merujuk pada kondisi di mana sebagian besar pendapatan rumah tangga digunakan untuk membayar layanan energi (Choi et al., 2022).

Selain itu, menyediakan akses energi di Indonesia masih merupakan tantangan besar karena banyak penduduk yang tinggal di daerah terpencil yang tersebar di sekitar 16,056 pulau. Provinsi Papua dan Nusa Tenggara Timur memiliki tingkat elektrifikasi yang relatif rendah (Sambodo & Novandra, 2019), menunjukkan bahwa banyak penduduk tidak mampu membeli peralatan pendingin dan bahkan tidak memiliki akses listrik sama sekali, yang berpotensi meningkatkan risiko penyakit terkait panas. Ketidaknyamanan termal yang dialami oleh individu yang berada dalam kemiskinan energi memiliki dampak serius terhadap kesehatan fisik dan mental mereka (Grey et al., 2017; Oreszczyn et al., 2006; Paravantis & Santamouris, 2016; Rudge & Gilchrist, 2007; Santamouris et al., 2014). Kondisi ini dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius, termasuk penyakit pernapasan (Santamouris et al., 2014) dan penyakit kardiovaskular (Bardhan et al., 2018; Rudge & Gilchrist, 2007; Webb et al., 2013).

Bangunan berventilasi alami menjadi salah satu solusi efektif untuk menangani tantangan energi dan kenyamanan termal di Indonesia, yang dikenal dengan iklim tropisnya (Hakim et al., 2021; Iqbal et al., 2022). Ventilasi alami memungkinkan udara segar memasuki ruangan tanpa ketergantungan pada perangkat mekanis seperti pendingin udara (Ali et al., 2023). Dalam konteks ini, bukaan jendela menjadi elemen kunci yang memungkinkan pergerakan udara alami. Namun, dalam implementasinya, pengaruh bukaan jendela terhadap suhu dalam ruangan masih perlu dipahami dan dikaji dengan lebih baik, mengingat ketidakpastian kondisi ruang dalam tergantung pada lingkungan ruang luar, seperti suhu, kelembapan udara dan kecepatan angin.

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki secara menyeluruh pengaruh rasio bukaan jendela terhadap suhu dan kelembapan udara dalam ruangan serta kenyamanan termal bagi pengguna bangunan berventilasi alami di daerah tropis Indonesia. Dengan menggunakan metode pengukuran lapangan, diharapkan bahwa penelitian ini akan meningkatkan pemahaman yang lebih dalam tentang dinamika suhu dalam ruangan yang dipengaruhi oleh luasan bukaan jendela, dan selanjutnya merumuskan upaya penghematan energi dengan menggunakan metode simulasi numerik. Selanjutnya, penelitian ini diharapkan akan meningkatkan pemahaman kita tentang bagaimana rasio bukaan jendela mempengaruhi suhu dalam ruangan, dan penyediaan data empiris yang relevan bagi para perancang bangunan atau arsitek dalam merancang sistem ventilasi alami yang efektif, serta meningkatkan kualitas kenyamanan penghuni bangunan dan potensi efisiensi energi dengan mengoptimalkan penggunaan ventilasi alami.

Oleh karena itu, permasalahan utama dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh rasio bukaan jendela terhadap perubahan suhu serta kelembapan udara dalam ruangan serta penghematan energi yang dapat dilakukan untuk mencapai kenyamanan termal pengguna bangunan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut, sesuai dengan judul dan tujuan dalam penelitian:

Bagaimana pengaruh rasio bukaan jendela terhadap perubahan suhu serta kelembapan udara dalam ruangan serta penghematan energi yang dapat dilakukan untuk mencapai kenyamanan termal pengguna bangunan.

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan mempertimbangkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk menyelidiki secara menyeluruh pengaruh rasio bukaan jendela terhadap suhu dan kelembapan udara dalam ruangan serta kenyamanan termal bagi pengguna bangunan berventilasi alami di daerah tropis Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, manfaat penelitian ini dapat dirangkum sebagai berikut:

Dapat meningkatkan pemahaman kita tentang bagaimana rasio bukaan jendela mempengaruhi suhu dalam ruangan, dan penyediaan data empiris yang relevan bagi para perancang bangunan atau arsitek dalam merancang sistem ventilasi alami yang efektif.

1.5 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian

Batasan penelitian berfungsi sebagai petunjuk agar pembahasan tetap dalam konteks penelitian. Batasan dan jangkauan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian ini berfokus pada bangunan berventilasi alami di daerah tropis pada ruang sidang kampus Universitas Malikussaleh Lhokseumawe, pengaruh rasio bukaan jendela, kenyamanan termal berdasarkan parameter suhu, kelembaban dan kecepatan angin, dan penelitian ini menggunakan metode simulasi numerik THERB for HAM.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 bab yang mencakup pemahaman yang berbeda-beda dari setiap bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang dari penelitian ini, pertanyaan dalam penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan dan ruang lingkup penelitian serta cara penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini memaparkan teori-teori yang dijadikan sebagai landasan dari masalah dan objek yang akan diteliti.

BAB III : Metode Penelitian

Bab ini berisikan tentang lokasi penelitian, tipe penelitian, pengukuran lapangan, kusioner, dan simulasi numerik.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil dari analisis atau simulasi yang telah dilakukan, disertai pembahasan yang membandingkan dengan teori atau studi sebelumnya untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.

BAB V : Kesimpulan

Bab terakhir ini mencakup kesimpulan dari penelitian serta rekomendasi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut atau penerapan pada kasus nyata.

1.7 Kerangka Berpikir

Latar Belakang

Konsumsi energi global sekitar 40% berasal dari bangunan, solusi yang tepat untuk mengatasi tantangan energi dan kenyamanan termal di Indonesia, yang terkenal dengan iklim tropisnya adalah bangunan berventilasi alami. Bukaan jendela menjadi elemen untuk memungkinkan pergerakan udara alami.



Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh rasio bukaan jendela terhadap perubahan suhu serta kelembapan udara dalam ruangan serta penghematan energi yang dapat dilakukan untuk mencapai kenyamanan termal pengguna bangunan.



Tujuan Penelitian

Untuk mengeksplorasi dampak rasio bukaan jendela terhadap suhu, kelembaban udara, dan kenyamanan termal di bangunan berventilasi alami di Indonesia.



Manfaat Penelitian

Dapat meningkatkan pemahaman kita tentang bagaimana rasio bukaan jendela mempengaruhi suhu dalam ruangan, dan penyediaan data empiris yang relevan bagi para perancang bangunan atau arsitek dalam merancang sistem ventilasi alami yang efektif.



Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, terdiri atas pengukuran lapangan, kuesioner dan simulasi numerik.



Hasil dan pembahasan tentang pengaruh rasio bukaan jendela terhadap kenyamanan termal dan konservasi energi pada bangunan berventilasi alami



Kesimpulan

Gambar 1.1 Kerangka berpikir (Penulis, 2025)