

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada koordinat geografis sekitar 6° Lintang Utara hingga 11° Lintang Selatan dan 95° hingga 141° Bujur Timur. Letak geografis tersebut menyebabkan Indonesia berada di wilayah beriklim tropis yang menerima penyinaran matahari sepanjang tahun sehingga memiliki suhu udara yang relatif tinggi, tingkat kelembapan yang besar, serta pola musim yang dipengaruhi oleh curah hujan dan angin muson. Kondisi iklim tropis umumnya ditandai dengan suhu udara berkisar antara 15–35°C dan kelembapan relatif yang dapat mencapai lebih dari 80%. Karakteristik iklim tersebut berpengaruh langsung terhadap kondisi lingkungan termal bangunan serta kenyamanan penggunaannya (Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2024).

Salah satu daerah yang memiliki karakteristik iklim tropis tersebut adalah Kota Lhokseumawe yang berada di Provinsi Aceh. Secara geografis, wilayah ini berada dekat dengan garis khatulistiwa sehingga menerima intensitas radiasi matahari yang tinggi sepanjang tahun. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Lhokseumawe (2024), kondisi iklim di wilayah ini ditandai oleh suhu udara yang relatif tinggi dan tingkat kelembapan yang besar. Kondisi tersebut menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan dalam perancangan maupun evaluasi kinerja termal bangunan, terutama bangunan yang digunakan untuk aktivitas fisik dengan intensitas tinggi.

Aktivitas olahraga merupakan salah satu kegiatan yang berperan penting dalam menjaga dan meningkatkan kesehatan fisik manusia. Pelaksanaan kegiatan olahraga membutuhkan fasilitas yang mampu mendukung kenyamanan dan keselamatan pengguna selama beraktivitas (Siburian et al., 2023). Salah satu fasilitas tersebut adalah gelanggang olahraga, yaitu bangunan yang dirancang untuk mewadahi berbagai aktivitas olahraga seperti bulu tangkis, bola voli, bola basket, dan cabang olahraga lainnya (Ariefa et al., 2024). Selain berfungsi sebagai sarana

olahraga, gedung olahraga juga harus mampu menyediakan kondisi lingkungan dalam ruang yang nyaman agar aktivitas pengguna dapat berlangsung secara optimal (Faqih Munadi et al., 2026).

Kenyamanan termal merupakan salah satu aspek penting yang menentukan kualitas lingkungan dalam bangunan olahraga. Menurut ANSI/ASHRAE Standard 55-2020, (2021), kenyamanan termal merupakan kondisi ketika seseorang merasa puas terhadap lingkungan termal di sekitarnya. Tingkat kenyamanan termal dipengaruhi oleh berbagai parameter lingkungan, seperti suhu udara, kelembapan udara, kecepatan aliran udara, suhu radiasi rata-rata (*Mean Radiant Temperature/MRT*), serta faktor personal seperti tingkat aktivitas dan jenis pakaian yang digunakan.

Apabila kondisi termal di dalam bangunan tidak sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka dapat menurunkan kenyamanan, kesehatan, serta performa aktivitas yang dilakukan di dalam ruangan. Suhu adalah salah satu elemen yang memengaruhi kenyamanan suatu ruangan, terutama ketika ruangan tersebut digunakan untuk berbagai aktivitas (Istiningrum et al., 2017). Menurut Olgyay yang dikutip dari Kwon et al., (2013), salah satu faktor yang memengaruhi kesehatan dan produktivitas manusia adalah iklim lingkungan. Suhu udara, aliran udara, angin, dan tingkat kelembapan semuanya terhubung dengan parameter iklim ini. Produktivitas dapat meningkat hingga potensi maksimalnya jika iklimnya sesuai untuk kebutuhan fisik manusia selama beraktivitas (Rahman, 2021).

Permasalahan kenyamanan termal sering ditemukan pada bangunan olahraga yang mengandalkan ventilasi alami sebagai sistem penghawaan utama. Keterbatasan pergerakan udara dapat menyebabkan udara di dalam ruangan menjadi stagnan sehingga suhu dan kelembapan meningkat (Cahyani et al., 2017). Pada kondisi tersebut, proses evaporasi keringat menjadi kurang efektif sehingga pengguna merasa gerah dan tidak nyaman saat berolahraga (Prasetya et al., 2022). Selain itu, tingginya jumlah pengguna dalam ruangan dapat meningkatkan pelepasan panas tubuh dan karbon dioksida (CO_2) akibat aktivitas respirasi, yang

berpotensi menurunkan kualitas udara dalam ruang apabila tidak diimbangi dengan pergantian udara yang memadai (Rahman, 2021).

Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh merupakan salah satu fasilitas olahraga yang aktif digunakan oleh mahasiswa dan masyarakat untuk kegiatan latihan maupun pertandingan bulu tangkis. Berdasarkan hasil observasi awal, bangunan ini menggunakan sistem ventilasi alami melalui bukaan permanen pada bagian atas dinding sebagai sarana sirkulasi udara. Meskipun demikian, pada jam-jam operasional dengan tingkat penggunaan yang tinggi masih ditemukan kondisi udara yang terasa pengap dan panas, yang mengindikasikan bahwa kinerja ventilasi alami belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan kenyamanan termal pengguna.

Selain dipengaruhi oleh sistem ventilasi, kondisi termal di dalam gedung olahraga juga dipengaruhi oleh radiasi panas yang berasal dari selubung bangunan. Paparan sinar matahari pada permukaan dinding dan atap menyebabkan peningkatan suhu permukaan material bangunan. Panas yang terserap tersebut kemudian diradiasikan kembali ke dalam ruangan dan berkontribusi terhadap peningkatan suhu radiasi rata-rata (*Mean Radiant Temperature*/MRT) serta suhu udara dalam bangunan. Oleh karena itu, analisis suhu permukaan dinding berdasarkan orientasi bangunan menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana pengaruh radiasi matahari melalui selubung bangunan terhadap kondisi termal ruang olahraga.

Untuk mengevaluasi kondisi kenyamanan termal pada bangunan yang menggunakan ventilasi alami, standar ANSI/ASHRAE Standard 55-2020, (2021). merekomendasikan penggunaan metode *Adaptive Comfort*. Metode ini mempertimbangkan kemampuan pengguna dalam beradaptasi terhadap kondisi lingkungan termal yang berubah-ubah sehingga lebih sesuai diterapkan pada bangunan *naturally ventilated* dibandingkan metode PMV-PPD yang umumnya digunakan pada bangunan berpendingin mekanis (Albatayneh et al., 2021). Selain itu, evaluasi kenyamanan termal perlu didukung oleh analisis statistik guna mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap

perubahan kondisi termal dalam bangunan. Analisis regresi linear berganda dapat digunakan untuk mengetahui hubungan dan pengaruh variabel seperti suhu permukaan dinding, kelembapan udara, kecepatan angin, serta parameter lingkungan lainnya terhadap suhu ruang dan tingkat kenyamanan termal pengguna (Luthfiarta et al., 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian mengenai evaluasi kenyamanan termal pada Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal yang dirasakan pengguna, kesesuaian kondisi termal berdasarkan standar ASHRAE 55-2020, serta faktor-faktor lingkungan yang memengaruhi kondisi termal bangunan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan termal dan kenyamanan pengguna pada bangunan olahraga yang menerapkan sistem ventilasi alami.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi kenyamanan termal di dalam Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh?
2. Bagaimana persepsi pengguna terhadap kondisi kenyamanan termal di dalam Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh?
3. Faktor apa saja yang secara signifikan memengaruhi tingkat kenyamanan termal di Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kondisi lingkungan termal eksisting pada Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh berdasarkan standar *Adaptive Comfort* ASHRAE 55.

2. Menganalisis persepsi subjektif pengguna tentang kenyamanan termal dalam kaitannya dengan suhu di Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh.
3. Menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kondisi kenyamanan termal di dalam Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis:

1. Memajukan ilmu arsitektur, khususnya di bidang kenyamanan termal pada fasilitas olahraga di daerah tropis lembap dan fisika bangunan.
2. Menjadi referensi untuk penelitian berikutnya terkait evaluasi kinerja ventilasi alami pada gedung olahraga.

2. Manfaat Praktis:

1. Memberikan data evaluasi yang akurat bagi pihak Universitas Malikussaleh mengenai kondisi kenyamanan termal gedung olahraga saat ini.
2. Menjadi bahan pertimbangan atau rekomendasi bagi pengelola gedung olahraga dalam upaya meningkatkan kenyamanan bagi atlet maupun penonton.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar faktor termal memengaruhi tingkat kenyamanan ruangan. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi pengelola Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh dalam meningkatkan kualitas lingkungan termal bangunan.

Untuk menentukan tingkat kenyamanan yang ditetapkan sesuai dengan kriteria tersebut, penulis juga membatasi pembahasan pada faktor-faktor yang

meliputi penentuan suhu, kelembapan, dan kecepatan angin di Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh.

1. Lokasi: Penelitian hanya dilakukan pada Gedung Olahraga Badminton Universitas Malikussaleh, Jl. Kampus Unimal Bukit Indah, Blang Pulo, Kec. Muara Satu, Kota Lhokseumawe, Aceh.
2. Parameter objektif: Pengukuran mencakup suhu udara (T_a), kelembapan relatif (RH), kecepatan angin (V_a), suhu bola (T_g), suhu permukaan dinding (T_s), radiasi matahari, dan karbon dioksida (CO_2).
3. Parameter subjektif: Data kenyamanan dikumpulkan melalui kuesioner kepada responden (atlet dan penonton) untuk mendapatkan nilai *Actual Mean Vote* (AMV).
4. Metode: Analisis dilakukan menggunakan metode kuantitatif melalui pengukuran langsung dan survei kuesioner kepada responden pengguna.
5. Waktu: Pengukuran dilakukan selama 24 jam dalam waktu satu minggu untuk mendapatkan data kondisi termal yang lengkap.
6. Standar evaluasi: Kriteria kenyamanan termal berdasarkan standar ASHRAE 55 digunakan dalam analisis data.

1.6 Sistematika Penulisan

Masing-masing dari beberapa bab yang membentuk sistematika penulisan menjelaskan:

Bab 1 : Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta susunan sistematika penulisan.

Bab 2: Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas landasan teori yang menjadi dasar dalam penyusunan hipotesis penelitian. Kajian pustaka meliputi pembahasan mengenai iklim dan cuaca, teori pendukung, indikator termal, indeks kenyamanan termal, standar

kenyamanan termal, pengendalian termal, hubungan antara kenyamanan termal dan iklim, rekayasa kenyamanan termal.

Bab 3 : Metode Penelitian

Bab ini memaparkan metode penelitian, strategi pengumpulan data, tahapan pelaksanaan penelitian, variabel penelitian, dan teknik analisis data.

Bab 4 : Hasil dan Pembahasan

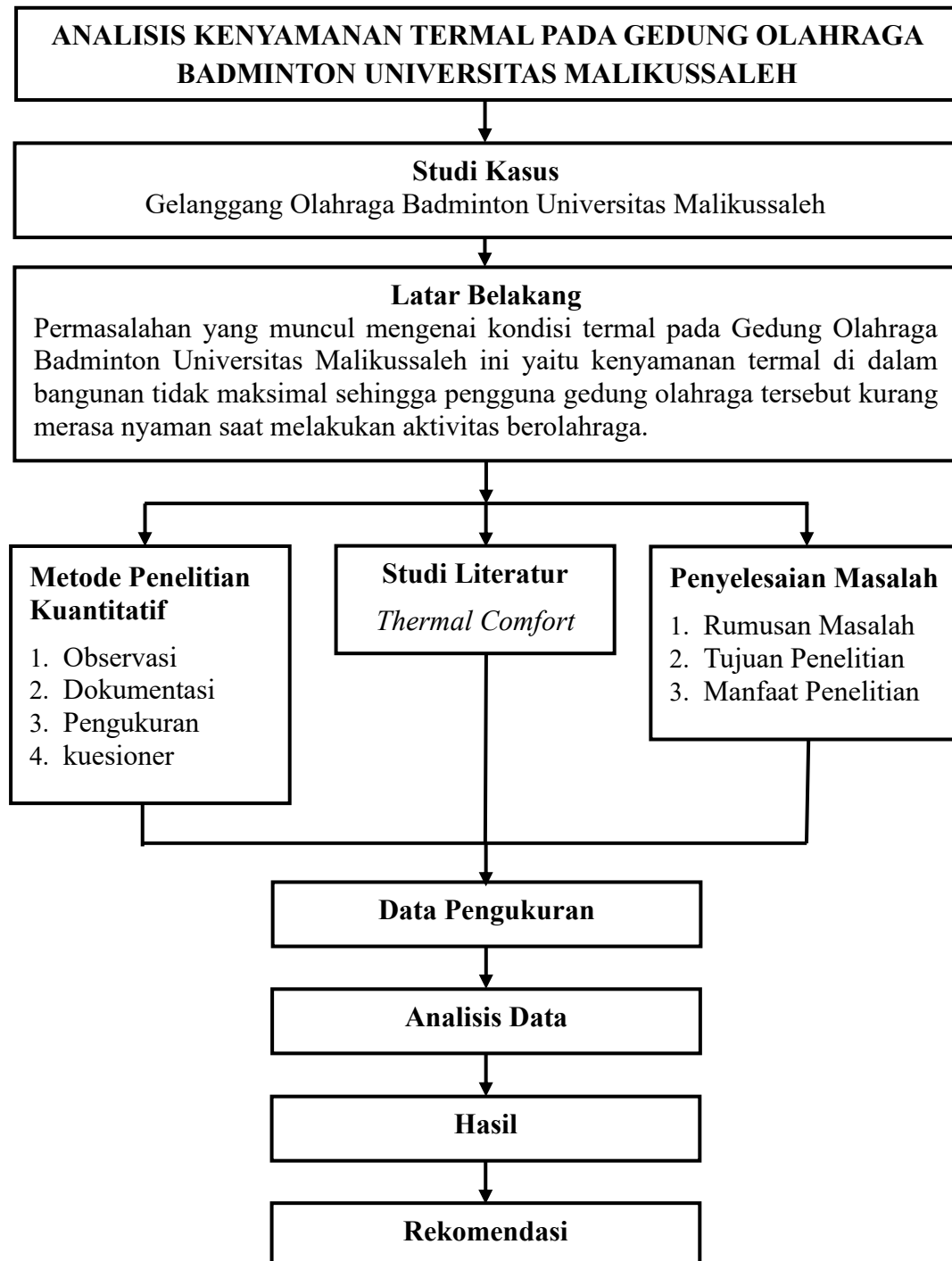
Pada bab ini dipaparkan hasil penelitian berupa deskripsi data, hasil observasi lapangan, kondisi termal pada bangunan, hasil pengukuran parameter, analisis pengukuran, analisis kenyamanan adaptif, analisis korelasi dan kesimpulan analisis.

Bab 5 : Penutup

Penulis menjelaskan temuan dan rekomendasi studi dalam bab ini agar dapat dipahami dengan lebih baik.

1.7 Kerangka Pikiran

Kerangka pikir penelitian ini adalah sebagai berikut:



Bagan 1.1 Kerangka Pikiran (Penulis, 2026)