

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengerjaan proyek tugas akhir yang menjawab tujuan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran suhu, kelembapan, kebisingan, dan pencahayaan, alat monitoring, simulasi pencahayaan, dan survei kenyamanan termal
 - Data pengukuran suhu yang diperoleh menunjukkan tingkat akurasi yang cukup baik, dengan error maksimum sebesar 4%, error minimum 3%, dan error rata-rata 2%, yang semuanya masih berada dalam batas toleransi yang wajar. Variasi error ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti fluktuasi suhu ekstrem atau perubahan lingkungan yang cepat.
 - Secara kuantitatif, perubahan rata-rata suhu dari pagi ke siang berkisar antara 0°C hingga 1°C, sementara siang ke sore rata-rata kenaikan suhu dalam kisaran 1°C untuk sebagian besar ruangan. Data ini menunjukkan bahwa orientasi bangunan dan waktu pengukuran yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap fluktuasi suhu harian, memberikan gambaran yang komprehensif tentang *Indoor Environmental Quality* (IEQ) yang berpengaruh terhadap kenyamanan termal dan potensi dampaknya terhadap penghuni ruangan
 - Data pengukuran kelembapan menunjukkan perbedaan signifikan antara pengukuran manual dan sensor monitoring, dengan error maksimum 20%, minimum 11%, dan rata-rata 14%, yang melebihi ambang batas 10%. Ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran dari satu metode saja tidak dapat diandalkan. Faktor-faktor penyebab error meliputi perubahan kondisi lingkungan, penempatan sensor, dan

kalibrasi alat yang kurang tepat. Untuk analisis yang lebih akurat, data dari kedua metode perlu digabungkan.

- Hasil pengukuran manual menunjukkan variasi kelembapan yang signifikan dalam tiga waktu pengukuran: pagi, siang, dan sore. Pada pagi hari, kelembapan Sebagian besar ruangan menunjukkan kenaikan kecil, misalnya kenaikan 2% dan 3% dari pagi ke siang. Penurunan kelembapan tercatat pada siang ke sore, masing-masing turun 1%. Pola ini mengindikasikan bahwa orientasi bangunan berperan penting dalam mempengaruhi kondisi kelembapan harian, terutama ruangan menghadap tenggara dan barat laut yang menerima langsung sinar matahari pada siang hari. Data monitoring menunjukkan hasil yang lebih stabil dengan variasi kelembapan yang lebih kecil. Tidak menunjukkan perubahan dari pagi ke siang, sementara siang ke sore terjadi kenaikan kelembapan 1%. Data ini mencerminkan pengaruh lingkungan yang lebih stabil di sekitar sensor, atau dapat disebabkan oleh pengaturan dan kalibrasi sensor yang berbeda dibandingkan dengan alat manual.
- Hasil pengukuran manual tingkat kebisingan yang dilakukan pada ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara antara 54 dBA hingga 59 dBA. Menunjukkan hasil tersebut masih tidak sesuai dengan SNI 03-6386-2000, dimana dalam standar menyebutkan tingkat kebisingan 35-40dBA. Proyek tugas akhir ini menemukan salah satu sumber kebisingan yang sering terjadi adalah suara berasal dari luar kelas dan keributan didalam kelas.
- Pengukuran manual tingkat pencahayaan ruang kelas lantai 15 Gedung D Universitas multimedia Nusantara menunjukkan bahwa orientasi jendela memiliki pengaruh signifikan terhadap variasi cahaya alami yang diterima

ruangan sepanjang hari, seiring pergerakan matahari. Ruang yang menghadap barat laut (D1501) mengalami peningkatan cahaya dari pagi ke siang, kemudian menurun menjelang sore, sementara ruang yang menghadap timur laut (D1505) menunjukkan penurunan intensitas cahaya sepanjang hari. Ruang yang menghadap tenggara (D1506) mendapatkan cahaya maksimal pada siang hari sebelum menurun di sore hari, sedangkan ruang yang menghadap barat daya (D1510) menunjukkan penurunan cahaya dari pagi hingga sore. Secara keseluruhan, pergerakan matahari berpengaruh langsung terhadap intensitas cahaya di ruangan, yang berdampak pada kenyamanan visual penghuni, dengan ruang yang mendapat paparan sinar matahari langsung cenderung memiliki intensitas cahaya yang lebih tinggi pada siang hari.

- Survei kenyamanan termal menunjukan
 - a. Sedikit perbedaan pada suhu dan kelembapan di dalam ruangan kelas. Jenis kelamin laki-laki yang memilih sebesar 15 orang atau 33% dan jenis kelamin perempuan yang memilih sebesar 19 orang atau 30%. Perbedaan yang dihasilkan menunjukan perbedaan tersebut tidak signifikan.
 - b. Kondisi didalam ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara adalah cukup nyaman. Jenis kelamin laki-laki yang memilih sebesar 32 orang atau 71% dan jenis kelamin perempuan sebesar 47 orang atau 75%. Perbedaan yang dihasilkan menunjukan perbedaan tersebut tidak signifikan.
 - c. Tingkat kenyamanan pada ruangan kelas masih belum dapat dianalisis dengan baik, karena masih ditemukan perbedaan yang signifikan antara jumlah

persentase yang dihasilkan dengan jumlah responden yang mengisi.

- d. Secara keseluruhan tingkat kenyamanan yang dihasilkan pada ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara berdasarkan nilai PMV yang didapatkan dari survei menunjukan nilai suhu rata-rata adalah $-0,514$ dan nilai kelembapan rata-rata adalah $-0,112$. Nilai PMV disesuaikan dengan Standar ASHRAE 55 2017 yang menyebutkan rata-rata suhu adalah sedikit dingin dan rata-rata kelembapan sedikit kering. Nilai PMV yang dihasilkan berarti ruangan tersebut sudah nyaman dalam proses pembelajaran dan pengajaran.

2. Hasil Tingkat IEQ di dalam ruangan kelas Gedung D lantai 15 Universitas Multimedia Nusantara

- Hasil pengukuran suhu dan kelembapan menggunakan alat monitoring masih sesuai dengan SNI 6390-2020.
- Hasil pengukuran kebisingan pada ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara masih belum sesuai dengan SNI 03-6386-2000.
- Hasil pengukuran pencahayaan dan simulasi *Software Dialux* pada ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara sudah sesuai dengan SNI 6197-2020.
- Nilai PMV di dalam ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara menunjukan ruangan kelas tersebut nyaman digunakan dalam proses pembelajaran dan pengajaran.

3. Memberikan rekomendasi dua kesimpulan diatas

- Mempertahankan nilai suhu dan kelembapan sesuai SNI 6390-2020 di dalam ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara. Agar penghuni ruangan dapat merasakan kenyamanan ketika berada di dalam ruangan.

- Memberikan peringatan kepada penghuni ruangan agar tidak melakukan keributan didalam ruangan maupun di luar ruangan, agar tidak mengganggu proses pembelajaran dan pengajaran berlangsung.
- Mempertahankan nilai pencahayaan pada ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara yang sesuai 6197-2020. Namun masih ada beberapa titik yang tidak sesuai dengan standar misalnya sudut-sudut ruangan, tempat yang jauh dari jangkauan sinar matahari. Pada posisi tersebut dapat ditambahkan pencahayaan buatan agar ketika kondisi cuaca mendung atau hujan posisi tersebut merasakan kenyamanan, pada saat cuaca cerah yang berdekatan sinar matahari bisa diberi tirai berwarna putih agar posisi tersebut tidak merasakan silau yang berlebih.

5.2 Saran

Saran dari pengerjaan proyek tugas akhir adalah

1. Pembuatan *Double Skin Façade* pada simulasi *Dialux* belum sesuai dengan yang kondisi aslinya. Sehingga, diharapkan proyek tugas akhir selanjutnya untuk menyesuaikan bentuk *Double Skin Façade* pada saat simulasi dengan kondisi aslinya.
2. Melakukan penyesuaian jumlah responden untuk beberapa pertanyaan seperti pada ruangan kelas agar tidak memiliki perbedaan signifikan
3. proyek tugas akhir selanjut diharapkan melakukan simulasi kebisingan untuk mengetahui penyebab terjadinya kebisingan secara akurat.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A