

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan sumber daya alam di Indonesia yang tidak dapat diperbaharui terus mengalami peningkatan. Di sisi lain, usaha untuk melakukan penghematan energi di Indonesia masih sangat rendah, sedangkan ketergantungan masyarakat pada energi listrik dalam kegiatan sehari – hari masih cukup tinggi. Universitas sebagai proses pembelajaran dan pengajaran pemakaian listrik yang cukup besar, nilai 32,44% pemakaian energi listrik yang besar dalam sektor industri dan penggunaan listrik paling besar di universitas adalah aspek pencahayaan dan pengkondisian udara [1]. Ruang kelas merupakan salah satu fasilitas dari institusi pendidikan seperti universitas yang memiliki fungsi sebagai sarana untuk menyiapkan generasi yang dapat memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Tempat pembelajaran yang sesuai maka dari itu institusi pendidikan perlu membuat fasilitas ruang pembelajaran yang kondusif, nyaman, aman, serta menyenangkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi ruangan dan segala kebutuhan perlu dirancang secara tepat bukan sekedar kegunaan melainkan perlu mempertimbangkan aspek-aspek kenyamanan, fleksibilitas, dan pemanfaatan teknologi komunikasi. Atas dasar faktor-faktor yang telah disebutkan, maka akan dikatakan bahwa kualitas institusi pendidikan dapat berkontribusi untuk mencapai proses pembelajaran yang nyaman dalam ruangan kelas [2].

Indoor Environmental Quality (IEQ) adalah teori yang menjelaskan faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kenyamanan ketika berada didalam ruangan. aktivitas manusia setiap hari yang dilakukan akan dihabiskan di dalam ruangan seperti rumah, kantor, sekolah, dan gedung. IEQ memiliki dampak yang relevan terhadap kesehatan serta kenyamanan untuk kualitas hidup manusia, dimana kualitas udara, tingkat pencahayaan, dan tingkat kebisingan pada bangunan dapat membuat manusia merasakan kenyamanan dengan sistem yang digunakan [3]. Hal ini dapat dilihat dari kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan akustik.

Kenyamanan Termal adalah pikiran manusia yang dapat di ekspresikan terhadap keadaan termal atau kenyamanan yang berada disekitarnya. Menurut *American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers* (ASHRAE) kenyamanan termal dapat mempengaruhi kondisi manusia dan lingkungan. Kondisi manusia dapat di pengaruhi oleh mental dan fisik yang di rasakan. Hal ini dapat mempengaruhi kegiatan yang dilakukan dan pakaian yang digunakan. Lingkungan termal dapat dipengaruhi oleh kondisi suhu udara, kelembapan relatif, aliran udara, dan suhu permukaan [4].

Studi ini melakukan perhitungan terhadap standar kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan akustik. Perhitungan yang digunakan dalam mengetahui tingkat kenyamanan penghuni ruangan dengan kenyamanan termal menggunakan metode PMV (*Predicted Mean Vote*). PMV (*Predicted Mean Vote*) merupakan indeks kenyamanan termal bagi penghuni ruangan. PMV dapat berfungsi untuk mengindikasikan sensasi dingin dan hangat yang dirasakan oleh manusia. Identifikasi tersebut berdasarkan pada tujuh skala sensasi termal, yakni -3 (sangat dingin), -2 (dingin), -1 (sejuk), 0 (netral), +1 (hangat), +2 (panas), +3 (sangat panas) [5]. Pengerjaan proyek tugas akhir ini menggunakan metode PMV untuk menggambarkan bagaimana sensasi termal yang dirasakan langsung oleh penghuni terhadap ruangan yang digunakannya.

Perancangan dalam pembuatan ruangan kelas harus memperhatikan salah satunya adalah “Kenyamanan Visual”. Kenyamanan Visual adalah kunci utama dalam perancangan pencahayaan pada sebuah ruangan kelas yang dapat mendukung proses pembelajaran mahasiswa dan pengajaran dosen yang berorientasi pada kertas, papan tulis, LCD, dan monitor terlebih pada penggunaan di malam hari. Sesuai dengan standar SNI 6197-2020, ditetapkan pencahayaan ruangan kelas normal adalah 350 lux [6].

Kenyamanan Akustik adalah kenyamanan yang berkaitan dengan bunyi atau suara. Akustik adalah salah satu teori fisika yang mempunyai hubungan dan bersamaan dengan gelombang bunyi dan penerapannya pada bangunan atau ruangan dari arah rambatan gelombang bunyi sumber bunyi lingkungannya.

Kebisingan yang dihasilkan dari berbagai sumber bunyi membuat rasa tidak nyaman bagi manusia khususnya indra pendengaran. Salah satu cara alternatif untuk meminimalisir terjadinya kebisingan adalah pemanfaatan material akustik. Material akustik adalah material yang dapat menyerap dan meredam suara serta meredam terjadi kebisingan [7].

Dari hasil wawancara dengan *Building Management* UMN menyebutkan bahwa konsumsi energi utama pada Universitas Multimedia Nusantara adalah pendingin ruangan yaitu chiller dengan kapasitas daya sebesar 600 kW hingga 700 kW. Dapat berkontribusi 60% dari total konsumsi energi listrik secara keseluruhan gedung UMN. Konsumsi gedung A dan B sekitar 500 kW hingga 600 kW. Konsumsi gedung C dan D sekitar 200 kW hingga 300 kW tanpa termasuk beban listrik chiller.

Total penggunaan energi listrik untuk chiller di gedung A dan B mencapai 600 KW, sementara di gedung C dan D hanya 400 kW. Hal ini menunjukkan bahwa gedung C dan D lebih hemat dalam penggunaan energi sebesar 200 kW. Penghematan ini terjadi karena adanya efek *Passive Cooling* yang dihasilkan oleh penggunaan *Double Skin Façade* pada gedung C dan D Universitas Multimedia Nusantara. *Double Skin Façade* berfungsi sebagai ventilasi alami dan isolator panas, sehingga dapat menekan beban pendinginan di kedua bangunan tersebut.

Proyek tugas akhir ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas lingkungan dalam ruangan (IEQ) pada ruang kelas di Gedung D Lantai 15 Universitas Multimedia Nusantara dengan fokus pada fisik, fisiologis, dan psikologis terhadap kenyamanan mahasiswa selama pembelajaran. proyek tugas akhir ini dilakukan dengan melakukan observasi, pengukuran suhu, kelembapan relatif, tingkat pencahayaan dan kebisingan secara langsung dan melakukan pemantauan alat monitoring yang terhubung dengan aplikasi MongoDB. Gedung D lantai 15 memiliki interior yang berbeda dengan lantai yang lainnya seperti dinding kaca, umur lampu dan atap, yang menjadikan lokasi proyek tugas akhir yang pertama yang dapat diharapkan menjadi referensi untuk proyek tugas akhir serupa di lantai lainnya. Hasil dari proyek tugas akhir diharapkan memberikan wawasan mengenai pengaruh

lingkungan ruangan terhadap kenyamanan dan efektivitas pembelajaran di kampus terutama di Gedung D lantai 15.

1.2 Batasan Masalah

Batasan Masalah dari pengerjaan tugas akhir adalah:

1. Data yang diambil adalah berupa data suhu, kelembapan, akustik, dan pencahayaan yang dihasilkan melalui pengukuran pada Semester Ganjil pada Bulan September hingga November 2024.
2. Pengukuran menggunakan *Environment Meter*.
3. Pengumpulan data survei kenyamanan dengan cara menyebarkan kuesioner dan melakukan pengukuran manual.
4. Proyek tugas akhir dilakukan dengan cara mengukur semua ruangan kelas yang terletak pada Gedung D Lantai 15.
5. Pengukuran kondisi udara di luar ruangan tidak dilakukan, sehingga analisis pengaruh *Double Skin Façade* terhadap kondisi di dalam ruangan juga tidak dapat dilakukan
6. Pengukuran manual terkait dengan pengukuran kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan akustik.
7. Pengukuran menggunakan *Software* terbatas pada penggunaan *MongoDB* dan *Dialux evo*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari pengerjaan tugas akhir adalah:

1. Bagaimana kondisi IEQ pada ruangan kelas gedung D lantai 15 di Universitas Multimedia Nusantara?
2. Apakah kondisi IEQ sudah sesuai dengan standar pada ruangan kelas gedung D lantai 15 di Universitas Multimedia Nusantara?
3. Apa rekomendasi yang dapat diberikan untuk meningkatkan kualitas IEQ pada ruangan kelas gedung D lantai 15 di Universitas Multimedia Nusantara?

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir adalah:

1. Menganalisis dan mengevaluasi tingkat kondisi IEQ pada ruangan kelas gedung D lantai 15 di Universitas Multimedia Nusantara.
2. Menganalisis dan mengevaluasi tingkat IEQ sudah sesuai dengan standar pada ruangan kelas gedung D lantai 15 di Universitas Multimedia Nusantara.
3. Memberikan rekomendasi untuk meningkatkan IEQ pada ruangan kelas di gedung D lantai 15.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir adalah:

1. Pengelola gedung dapat menganalisis atau mengetahui tingkat keadaan IEQ pada ruangan kelas lantai 15 Gedung D Universitas Multimedia Nusantara.
2. Sebagai referensi pengetahuan faktor yang dapat mempengaruhi antara perbedaan hasil pengukuran manual dengan pengukuran *monitoring*.
3. Secara khusus pada pengelolaan dinas pendidikan sebagai referensi agar mendapatkan kajian perbaikan peningkatan keadaan IEQ pada ruangan kelas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir sebagai berikut:

- Bab I: Pendahuluan. Bab ini memaparkan latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.
- Bab II: Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori. Bab ini merupakan terkait proyek tugas akhir dengan *Indoor Environmental Quality (IEQ)* dan simulasi pencahayaan dengan *Software Dialux evo* dengan kondisi aktual dan penjelasan teori yang terkait dengan kenyamanan termal, kenyamanan visual, dan kenyamanan akustik.
- Bab III: Metode Perancangan dan Eksperimen. Bab ini menjelaskan metode-metode yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir.

- Bab IV: Analisis. Bab ini menjelaskan tentang hasil pengerjaan proyek tugas akhir sesuai dengan standar SNI 6390-2020, SNI 6197-2020, SNI 03-6386-2000, dan ASHRAE 55. Tentang standar suhu dan kelembapan, tentang standar kebisingan di ruangan kelas, dan standar pencahayaan ruangan kelas dan simulasi menggunakan *Software Dialux*, serta memberikan rekomendasi IEQ dalam ruangan kelas melalui pengukuran maupun simulasi.
- Bab V: Kesimpulan. Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari pengerjaan proyek tugas akhir yang telah dilakukan serta sebagai saran proyek tugas akhir selanjutnya.

