

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro merupakan salah satu bangunan pendidikan yang dihasilkan melalui proses sayembara desain, dengan konsep awal yang menekankan strategi desain pasif secara komprehensif, meliputi *cross ventilation*, *stack effect*, pencahayaan alami, dan *green roof*. Konsep tersebut dirancang untuk mengakomodasi kondisi iklim tropis panas dan lembap di Semarang, di mana suhu udara pernah tercatat mencapai 39,4°C (BMKG, 2019) dan sistem pendingin mekanis menjadi beban energi terbesar pada bangunan (L. H. Sari et al., 2018). Namun, pada tahap realisasi pembangunan terjadi penyimpangan yang signifikan dari desain konseptual: berbagai elemen pasif yang direncanakan tidak terwujud, dan spesifikasi material kaca pada sistem *curtain wall* mengalami penurunan dari kaca stopsol yang bersifat reflektif menjadi kaca panasap yang justru menyerap panas (Kahayanto et al., 2024). Kesenjangan antara desain konseptual dan desain terbangun inilah yang menjadi latar belakang utama dipilihnya gedung ini sebagai objek penelitian.

Kondisi aktual bangunan menunjukkan bahwa meskipun terdapat *double skin façade* sebagai elemen selubung sekunder yang secara prinsip memiliki potensi dalam mereduksi perolehan panas, performanya belum mampu membawa nilai *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) bangunan ke dalam ambang batas yang ditetapkan oleh SNI 6389:2020. Hasil penelitian Kahayanto et al. (2024) mencatat nilai OTTV total sebesar 44,13 W/m² tanpa *secondary skin* dan 39,38 W/m² dengan *secondary skin* eksisting, sementara standar maksimum yang berlaku adalah 35 W/m². Nilai OTTV yang melebihi ambang batas ini secara langsung mengindikasikan besarnya perolehan panas yang masuk melalui selubung bangunan, sehingga ketergantungan terhadap sistem pendingin mekanis tidak dapat dihindari. Di sisi lain, penelitian

terdahulu tersebut baru sebatas mengevaluasi kinerja kaca sebagai *double skin facade* dan belum mencakup optimalisasi tipe *shading device* berdasarkan orientasi dan kondisi spesifik bangunan, padahal setiap konfigurasi *shading device* memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penurunan nilai OTTV (Safitri & Zakiah, 2020).

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif-optimatif dengan metode kuantitatif untuk mengoptimalkan desain *sun shading* pada Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro. Evaluasi OTTV dilakukan menggunakan *Building Envelope OTTV Compliance Form v3.0* dari Kementerian PUPR yang mengacu pada SNI 6389:2020, dengan analisis lintasan matahari menggunakan perangkat 3D *Sun Path* Andrew Mash untuk menentukan kondisi kritis tahunan pada fasad. Enam variasi kemiringan *vertical fin* (0° – 50° dengan interval 10°) dievaluasi secara komparatif, dan simulasi pencahayaan alami dilakukan menggunakan DIALux evo untuk memastikan desain optimal tidak mengorbankan ketersediaan cahaya di dalam ruangan. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan menghasilkan alternatif desain *sun shading* yang paling efektif dalam menurunkan nilai OTTV sekaligus menjaga kenyamanan visual penghuni..

1.2 Permasalahan Penelitian

Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro mengalami kesenjangan antara desain konseptual dan desain terbangun, di mana berbagai elemen pasif seperti *cross ventilation*, *stack effect*, dan *green roof* yang direncanakan sejak awal tidak terealisasi dalam pembangunan. Selain itu, terjadi penurunan spesifikasi material kaca pada sistem *curtain wall* dari kaca stopsol menjadi kaca panasap, sehingga kemampuan selubung bangunan dalam mereduksi perolehan panas matahari menjadi jauh di bawah target perencanaan. Kondisi ini mengakibatkan nilai OTTV bangunan melebihi ambang batas yang ditetapkan SNI 6389:2020 sebesar 35 W/m^2 , bahkan dengan keberadaan *double skin facade* sekalipun nilai OTTV masih berada di angka $39,38 \text{ W/m}^2$, sehingga ketergantungan terhadap sistem pendingin mekanis tidak dapat dihindari.

Di sisi lain, penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kahayanto et al. (2024) baru sebatas mengevaluasi pengaruh penggunaan material kaca sebagai *double skin facade* terhadap nilai OTTV, namun belum menjangkau optimalisasi tipe *shading device* secara menyeluruh berdasarkan orientasi dan kondisi spesifik bangunan. Padahal, setiap konfigurasi *shading device* memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap penurunan nilai OTTV, sehingga pemilihan desain yang paling optimal menjadi hal yang krusial.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, muncul beberapa pertanyaan penelitian yang menjadi fokus studi ini.

1. Sejauh mana perubahan desain fasad, termasuk *penggunaan double skin facade* dan pergantian material kaca, memengaruhi kinerja termal gedung dibandingkan kondisi awal yang direncanakan.
2. Bagaimana pengaruh perubahan tersebut terhadap nilai *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) dan dampaknya terhadap intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruangan.
3. Tipe dan konfigurasi *shading device* manakah yang paling efektif diterapkan untuk mengoptimalkan kinerja termal bangunan, sehingga dapat menurunkan nilai OTTV mendekati standar yang berlaku dan sekaligus mengurangi konsumsi energi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji dan mengoptimalkan desain *shading device* pada Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro sebagai upaya mengurangi beban panas yang masuk melalui selubung bangunan sehingga dapat meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan. Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengevaluasi atau menghitung nilai OTTV dari bangunan Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro berdasarkan formula *Building Envelope OTTV Compliance Form v3.0*.

2. Memberikan atau membuat alternatif rekomendasi desain untuk meningkatkan kemampuan dalam hal menurunkan nilai OTTV sekaligus menjaga intensitas cahaya yang masuk pada bangunan Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro.
3. Mengidentifikasi tipe dan konfigurasi *shading device* yang paling efektif untuk diterapkan pada gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro guna mengoptimalkan kinerja termal bangunan, menurunkan nilai OTTV mendekati standar yang berlaku, dan mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pemahaman peneliti mengenai penerapan strategi desain pasif pada bangunan tropis, khususnya dalam optimalisasi *shading device* untuk mengurangi beban panas melalui selubung bangunan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan referensi bagi Universitas Diponegoro, khususnya dalam memahami pentingnya optimalisasi desain fasad pada Gedung Fakultas Psikologi. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan atau perbaikan elemen selubung pada bangunan sejenis agar mampu meningkatkan kenyamanan termal ruang dan menurunkan konsumsi energi pendingin mekanis.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dan praktisi arsitektur dalam penerapan *shading device* sebagai strategi desain pasif untuk meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan di iklim tropis.

1.6 Batasan Penelitian

Evaluasi *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) mengacu pada beberapa aspek utama yang menjadi batasan dalam penelitian ini, di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan OTTV mengacu pada SNI 6389:2020 dengan batas maksimum sebesar 35 W/m².
2. Perhitungan OTTV menggunakan *Building Envelope OTTV Compliance Form v3.0* dari Kementerian PUPR sebagai acuan metode perhitungan.
3. Penelitian ini menggunakan data bangunan eksisting berdasarkan gambar kerja dan RAB sebagai variabel dalam perhitungan OTTV.
4. Evaluasi nilai OTTV dilakukan melalui simulasi parametrik berbasis data teknis bangunan eksisting yang diperoleh dari dokumen *Detail Engineering Design* (DED) dan Rancangan Anggaran Biaya (RAB), dan tidak mencakup pengukuran termal secara langsung di lapangan.

1.7 Luaran Penelitian

Luaran Penelitian yang direncanakan dalam penelitian ini adalah proyek gedung Psikologi Universitas Diponegoro, meliputi:

1. Hasil perhitungan dan evaluasi nilai *Overall Thermal Transfer Value* (OTTV) pada Gedung Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro, baik pada kondisi eksisting maupun pada alternatif desain yang diusulkan.
2. Rancangan desain *sun shading* yang optimal sebagai alternatif perbaikan elemen fasad dalam upaya menurunkan beban panas dan meningkatkan efisiensi energi bangunan.
3. Dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai estimasi biaya pelaksanaan desain *sun shading* yang diusulkan.
4. Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS) sebagai acuan teknis dalam pelaksanaan desain *sun shading*.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini ditulis untuk menyajikan informasi tentang pemahaman sesuai dengan pedoman pedoman yang ada sehingga dapat dipahami dengan baik. Berikut adalah struktur umum laporan Tugas Akhir:

1. BAB I PENDAHULUAN

- Latar Belakang: Menjelaskan konteks permasalahan yang akan diteliti, mengapa masalah tersebut penting, dan relevansi penelitian dengan kondisi terkini.
- Permasalahan Penelitian: Menguraikan masalah utama yang melatarbelakangi penelitian.
- Pertanyaan Penelitian: Merumuskan pertanyaan-pertanyaan spesifik yang akan dijawab dalam penelitian.
- Tujuan Penelitian : Menyatakan tujuan umum dan tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian.
- Manfaat Penelitian: Menjelaskan manfaat penelitian baik secara teoritis maupun praktis.
- Batasan Penelitian: Menetapkan ruang lingkup penelitian agar fokus dan tidak terlalu luas.
- Luaran Penelitian: Menjelaskan hasil atau keluaran yang direncanakan dari penelitian.
- Sistematika Penulisan: Memberikan gambaran umum tentang struktur penulisan tugas akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

- Landasan Teori dan Kajian Literatur: Menyajikan teori-teori yang relevan dengan penelitian, termasuk definisi konsep, dan hasil penelitian terdahulu.

3. BAB III METODE PERENCANAAN

- Desain Alir Penelitian: Menjelaskan tahapan alur penelitian secara sistematis.

- Pendekatan Penelitian: Menguraikan pendekatan yang digunakan dalam penelitian.
- Metode Pengumpulan Data: Menguraikan teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan.
- Metode Analisis Data: Menguraikan teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

- Hasil: Penggambaran hasil dari data yang telah diolah dan keterkaitan diantara hasil perhitungan dan perencanaan.
- Pembahasan: Pembahasan hasil berupa penyajian hasil perhitungan dan perencanaan secara sistematis dan komprehensif.

5. BAB V PENUTUP

- Kesimpulan : Hasil dari penelitian yang merupakan jawaban untuk pertanyaan penelitian.
- Rekomendasi Desain: Rekomendasi desain dari penulis tugas akhir yang menjelaskan desain terpilih yang direkomendasikan.