

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Bangunan perkantoran merupakan konsumen energi yang cukup besar, terutama karena kebutuhan untuk menjaga kenyamanan lingkungan dalam ruangan dan mengoperasikan berbagai peralatan. Sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) sering kali menjadi penyumbang utama dari konsumsi energi tersebut, terutama di kota beriklim panas seperti Surabaya, yang membutuhkan banyak energi untuk menjaga kenyamanan termal di dalam Gedung (Ding et al., 2020). Faktor desain dan material yang digunakan pada bagian luar bangunan atau selubung bangunan, seperti insulasi, jenis jendela, serta orientasi bangunan, sangat berpengaruh terhadap jumlah energi yang digunakan (Sarhan et al., 2013). Peningkatan kualitas selubung bangunan dapat secara langsung menurunkan kebutuhan pemanasan dan pendinginan (Zhang et al., 2014). Salah satu elemen yang berperan penting dalam hal ini adalah shading device. Jika dipilih dan dirancang sesuai dengan iklim setempat, shading device dapat secara signifikan menurunkan konsumsi energi tahunan dan emisi gas rumah kaca (Krstić-Furundžić et al., 2019). Bahkan, beberapa konfigurasi shading device terbukti dapat mengurangi kebutuhan energi untuk pendinginan hingga 49% dibandingkan dengan bangunan yang tidak menggunakan shading sama sekali (Alhuwayil et al., 2019).

Shading device sendiri sangat penting untuk menyeimbangkan antara pencahayaan alami dan kontrol panas matahari. Dengan desain yang tepat, shading bisa mencegah panas berlebih masuk ke dalam ruangan, namun tetap mempertahankan jumlah cahaya alami yang cukup. Hal ini membantu menciptakan kenyamanan visual sekaligus menurunkan penggunaan energi untuk pencahayaan buatan dan pendinginan ruangan. Strategi pencahayaan alami yang baik juga membantu mengurangi silau dan menyebarkan cahaya secara merata di dalam ruangan (Carli & Giuli, 2009), yang pada

akhirnya terbukti mampu meningkatkan kinerja kognitif dan menurunkan tingkat stres penghuni (Freewan, 2014). Shading juga membantu mengurangi gangguan akibat silau terutama di ruang kerja yang banyak menggunakan komputer (Zheng et al., 2025).

Dari sisi penghawaan, ventilasi alami sangat diperlukan untuk menjaga sirkulasi udara yang sehat dalam ruangan. Hal ini menjadi penting dalam mendukung kenyamanan termal, terutama di iklim tropis yang panas dan lembap. Bukaannya ventilasi diperlukan untuk memenuhi standar kesehatan manusia (Aditia & Arfianti, 2023). Meningkatkan laju ventilasi di atas batas minimum standar dapat membantu mengurangi infeksi pernapasan, gejala asma, dan mengurangi izin sakit jangka pendek.

Selain mendukung aliran udara, ventilasi juga berpengaruh terhadap pencahayaan alami. Ventilasi yang tepat dapat membantu distribusi cahaya alami ke seluruh ruangan. Pada umumnya, cahaya alami bisa masuk dari samping (side lighting), dari atas (top lighting), atau kombinasi keduanya (Milangnirum, 2015). Namun, efektivitas strategi ventilasi alami tetap tergantung pada kondisi iklim setempat. Di iklim sedang, ventilasi alami telah terbukti secara signifikan mampu mengurangi beban energi, terutama pada musim panas (Naili et al., 2023).

Shading device sebagai bagian dari secondary skin, merupakan sistem dua lapis pada fasad yang menciptakan rongga udara di antara lapisan luar dan lapisan dalam bangunan. Sistem ini tidak sepenuhnya memblokir panas dari luar, tetapi menciptakan perbedaan suhu antara udara dalam dan luar melalui mekanisme radiasi (Ramadhan et al., 2021). Sayangnya, dalam praktiknya, banyak desain shading yang hanya berfokus pada tampilan estetika, sehingga perannya dalam penghawaan dan pencahayaan sering tidak dimanfaatkan secara maksimal.

Dalam penelitian ini, studi kasus difokuskan pada sebuah gedung kantor di Surabaya. Penulis membandingkan kondisi gedung dengan dan tanpa shading device melalui simulasi pencahayaan alami menggunakan software Dialux dan simulasi aliran udara menggunakan CFD (Computational Fluid Dynamics) melalui STAR-CCM+ (Kosutova et al., 2019). Simulasi dengan Dialux juga digunakan untuk melihat efek

konfigurasi panel shading terhadap distribusi cahaya dalam ruangan (Gaspari et al., 2024). Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai bagaimana strategi desain fasad yang tepat dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap AC dan pencahayaan buatan, sekaligus menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan efisien secara energi.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana efektifitas shading device sebagai strategi desain pasif dalam pencahayaan alami, pembayangan serta aliran udara pada kasus terpilih?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian memiliki tujuan sebagai berikut :

- a) Membuat usulan desain pada fasad untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan pembayangan pada kasus terpilih.
- b) Membuat usulan desain pada fasad untuk mengoptimalkan aliran udara untuk memaksimalkan penghawaan alami

1.4. Sasaran Penelitian

Penelitian memiliki sasaran sebagai berikut:

- a) Memberikan rekomendasi desain secondary skin yang optimal berdasarkan hasil analisis desain bangunan untuk diterapkan pada bangunan kantor Surabaya guna meningkatkan ventilasi alami.
- b) Membandingkan kinerja desain secondary skin dalam kantor dengan menggunakan perangkat lunak simulasi Autodesk CFD dan Velux, untuk mengevaluasi pengaruh desain terhadap kenyamanan termal.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian memiliki manfaat sebagai berikut:

- a) Bagi Peneliti:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai penerapan desain *shading device* sebagai strategi desain pasif dalam meningkatkan efisiensi energi pada bangunan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut yang berfokus pada optimasi desain fasad serta penerapan berbagai strategi desain pasif lainnya guna meningkatkan efisiensi energi pada bangunan, dengan potensi kontribusi pada perkembangan ilmu arsitektur dan perancangan bangunan berkelanjutan.

b) Bagi Masyarakat:

Penelitian ini memberikan informasi yang berguna bagi pengelola gedung, arsitek, dan perancang bangunan untuk merancang bangunan yang lebih efisien dalam penggunaan energi, serta mengurangi dampak lingkungan. Selain itu, hasil penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dan pihak-pihak terkait dalam industri konstruksi serta mendorong penerapan praktik pembangunan berkelanjutan untuk menciptakan lingkungan yang lebih hemat energi dan ramah lingkungan.

1.6. Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian meliputi :

1. Objek Penelitian:

Penelitian ini menggunakan objek bangunan perkantoran di Surabaya yang merupakan bagian dari proyek Studio Arsitektropis.

2. Desain Bangunan:

Desain bangunan yang digunakan dalam penelitian ini disusun oleh peneliti sendiri, dengan fokus pada penerapan desain *shading device* pada fasad bangunan.

3. Fokus Penelitian:

penelitian ini terfokus pada penyajian data mengenai pengaruh penerapan *shading device* pada fasad dalam optimalisasi pencahayaan alami, pembayangan,

dan aliran udara pada bangunan gedung kantor di Surabaya, tanpa membahas secara mendetail elemen estetika bangunan.

4. Metode Analisis:

Analisis performa termal dan pencahayaan dilakukan melalui simulasi menggunakan perangkat lunak VeLux Daylight Visualizer, Revit, dan Autodesk Computational Fluid Dynamics (CFD) untuk menganalisis pencahayaan alami, pembayangan, dan aliran udara.