

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fasad merupakan kulit bangunan yang pertama kali menerima terpaan radiasi matahari sebelum dapat masuk ke dalam ruang gedung. Berada di posisi dekat dengan garis khatulistiwa, radiasi matahari merupakan faktor utama yang dihadapi oleh fasad bangunan. Sebagai wilayah beriklim tropis lembab, terpaan radiasi matahari diterima hampir sepanjang tahun, setiap saat.

Fasad bangunan terdiri dari komponen tak tembus cahaya (disebut *opaque*, misalnya dinding) dan fenestrasi atau elemen tembus cahaya (misalnya jendela atau pintu yang terbuat dari kaca) yang memisahkan interior bangunan dari lingkungan luar. Fasad bangunan memberikan perlindungan terhadap pengaruh lingkungan luar yang tidak dikehendaki seperti radiasi, dll. Fasad memiliki peran penting dalam mengurangi konsumsi energi untuk pendinginan. Pada bangunan gedung bertingkat menengah dan tinggi, luas dinding jauh lebih besar daripada luas atap. Oleh karena itu, perancangan fasad vertikal, terutama komponen elemen tembus cahaya, harus dilakukan secara hati-hati untuk menghindari perpindahan termal ke dalam bangunan secara berlebihan.

Secara astronomis Kota Malang terletak di  $112.06^{\circ}$  -  $112.07^{\circ}$  Bujur Timur dan  $7.06^{\circ}$  -  $8.02^{\circ}$  Lintang Selatan. Ini artinya, Kota Malang terletak pada posisi strategis wilayah yang mendapat radiasi matahari yang cukup besar sepanjang tahun. Hal ini memiliki efek besar pada gedung-gedung tinggi, yang bila terpaan radiasi tidak ditangani dengan baik oleh masing-masing fasad bangunan, maka akan berdampak buruk pada ruang dalam bangunan.

Di satu sisi, pesatnya perkembangan pendidikan di Kota Malang menimbulkan dampak nyata mengenai pertumbuhan jumlah pelajar serta mahasiswa yang datang dari berbagai daerah di Indonesia bahkan internasional. Pada saat ini, jumlah mahasiswa yang ada di Kota Malang mencapai angka kurang lebih 255,260 orang. Jumlah ini mengalami peningkatan, yang berdampak pada masalah kekurangan tempat sebagai sarana dan prasarana belajar mengajar pada jenjang pendidikan tinggi.

Di Kota Malang, Universitas Brawijaya merupakan kampus dengan jumlah mahasiswa terbanyak dibandingkan dengan instansi sejenis lainnya, walau dari tahun ke tahun jumlah ini mengalami fluktuasi walau tidak terlalu signifikan. Pada tahun 2015, total seluruh mahasiswa ialah 60,393 orang. Pada tahun 2016, jumlah seluruh mahasiswa aktifnya ialah 59.469 orang. Namun pada tahun 2017, jumlah mahasiswa ini mengalami peningkatan hingga total keseluruhannya mencapai 64,037 orang yang terdaftar sebagai mahasiswa aktif, terhitung dari mahasiswa lama dan mahasiswa baru. Hal ini, juga karena isu keterbatasan lahan, memicu pihak Universitas Brawijaya untuk membangun gedung-gedung tinggi perkuliahan yang dapat menampung mahasiswa-mahasiswanya.

Di sisi lain, dalam rangka mewujudkan kampus yang berstandar internasional, sejak tahun 2015 lalu, Universitas Brawijaya telah mencanangkan suatu kebijakan *green campus* sebagai upaya untuk mengurangi dampak pemanasan global dan polusi yang terjadi di Kota Malang. *Green campus* tersebut merupakan perpaduan ketiga konsep antara *green building*, *green place*, dan *green behaviour*. Dengan dicanangkannya *green building* sebagai upaya perwujudan *green campus*, maka gerakan efisiensi energi bangunan harus diwujudkan nyata. Perhitungan dan pengontrolan nilai perpindahan termal melalui fasad merupakan cara yang paling efektif sesuai SNI 03-6839-2011.

Menurut *Japan International Cooperation Agency* (JICA) yang meneliti konsumsi energi gedung-gedung di Jakarta pada tahun 2009, bila dibandingkan pula dengan bangunan rendah, bangunan tinggi mengkonsumsi energi listrik jauh lebih banyak. Hal ini diakibatkan karena sistem pengkondisian iklim di dalam gedung bergantung sepenuhnya pada alat-alat pengkondisi. Padahal alat pengkondisian udara berkontribusi sekitar 47% hingga 65% dari total konsumsi energi bangunan, sangat mendominasi dibandingkan dengan konsumsi energi akibat pencahayaan buatan (yang hanya menghabiskan 15% hingga 27% dari konsumsi listrik keseluruhan). Untuk mencegah kebergantungan terhadap alat pengkondisi udara, maka desain fasad gedung harus diperhatikan dengan seksama agar nilai perpindahan termal yang terjadi tidak melebihi ambang batas.

Dari sekitar 4 gedung tertinggi yang berada dalam kawasan Universitas Brawijaya, Gedung E Fakultas Ilmu Administrasi merupakan gedung tinggi yang memiliki fungsi utama sebagai tempat belajar-mengajar, yang mulai dibangun pada tahun 2015, tepat ketika Universitas Brawijaya mencanangkan konsep *green campus*, yang mendapat paparan matahari yang cukup banyak pada fasadnya dibanding ketiga gedung tinggi lainnya (Filkom, Kedokteran, dan FEB). Hal ini disebabkan karena gedung tersebut memiliki orientasi ke arah timur laut, tepat 45° dari arah utara, yang mana pada orientasi

tersebut matahari memapar keempat sisi bangunan hampir sepanjang waktu. Hal ini menimbulkan kekhawatiran tercapainya nilai perpindahan termal yang melebihi standart. Kekhawatiran juga semakin bertambah tinggi ketika mengetahui bahwa bukaan atau elemen tembus cahaya yang terdapat pada bangunan tersebut memiliki jumlah luas kurang dari 30% dari seluruh luas fasad bangunan, namun suhu dalam ruangan terasa panas. Sedangkan diketahui bahwa elemen tembus cahaya merupakan jalan masuk paling efektif bagi radiasi matahari sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan di dalam ruangan, terutama panas.

Dengan semakin banyaknya radiasi matahari yang masuk ke dalam ruangan, maka akan semakin meningkatkan kebutuhan akan penggunaan pendingin udara, yang dengan kata lain juga akan semakin meningkatkan penggunaan energi bangunan. Namun, hal ini dapat dicegah dengan mengurangi radiasi matahari yang masuk ke dalam ruangan sehingga ruangan tidak lagi terasa panas. Hal tersebut dapat terlihat dengan terkontrolnya nilai perpindahan termal menyeluruh hingga sesuai atau di bawah standart SNI 03-6389-2011. Oleh karena itu, perlu suatu tindakan pada elemen tembus cahaya eksisting untuk mengurangi jumlah radiasi matahari yang berhasil masuk ke dalam ruang bangunan.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Saat seorang arsitek merancang fasad sebuah bangunan, di saat bersamaan konsumsi dan penghematan energi bangunan tersebut berada di tangannya. Melihat keadaan lapangan bahwa fasad gedung tersebut terpapar radiasi matahari yang cukup luas dengan jumlah luas bukaan kurang dari 30% dari luas fasad keseluruhan namun keadaan dalam ruangan justru panas, sudah tentu menjadi keharusan untuk mencari tahu seberapa jauh pengaruh elemen tembus cahaya terhadap nilai perpindahan termal pada fasad dan bagaimana solusi terbaik untuk mengontrol nilai perpindahan termal Gedung E FIA UB. Nilai OTTV atau nilai perpindahan termal tersebut dijadikan acuan karena dapat menunjukkan besar perolehan perpindahan termal melalui fasad pada bangunan yang memiliki pengaruh sekitar 55% terhadap beban pendinginan bangunan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada hal ini ialah;

1. Berapa besar pengaruh elemen tembus cahaya terhadap nilai OTTV yang terjadi pada fasad, dengan studi kasus fasad Gedung E Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya?

2. Bagaimana solusi desain elemen tembus cahaya pada fasad gedung E Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya?

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada kajian ini yang akan menjadi batas-batas dalam perancangan bangunan, antara lain:

1. Gedung perkuliahan sebagaimana yang dimaksudkan pada judul ialah Gedung E Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya (FIA UB), yang terletak di Jalan M. T. Haryono, Malang.
2. Studi pada sistem selubung bangunan Gedung E FIA UB, Malang difokuskan untuk mengetahui pengaruh elemen tembus cahaya pada fasad eksisting.
3. Iklim makro yang terjadi pada objek studi ialah iklim tropis lembab kota Malang.
4. Selubung tunggal eksisting pada lapangan berupa bata ringan plaster dengan *finishing Aluminium Composite Panel (ACP)* warna granit untuk lantai 1 dan 2, serta *finishing ACP* putih untuk lantai 3 ke atas.
5. Karena keterbatasan data tentang temperatur ekuivalen dalam SNI, maka data temperatur ekuivalen diperoleh dengan bantuan rumus dari *ASHRAE Fundamental Handbooks* 1998.
6. Dengan segala pertimbangan, perhitungan nilai OTTV bangunan menggunakan metode TETD yang tertera di SNI untuk mengetahui nilai maksimumnya., dengan bantuan rumus *ASHRAE Fundamental Handbook* 1998 untuk mengetahui temperatur ekuivalen per jamnya.
7. Penerapan parameter penurunan nilai OTTV menjadi tolak ukur keberhasilan ekperimental fasad Gedung E FIA UB, Malang.
8. Biaya yang dikeluarkan untuk mengaplikasikan elemen-elemen selubung bangunan dibatasi karena pada tematik ini lebih mengutamakan keberhasilan bangunan dengan yang sesuai dengan poin terbesar dalam *GBCI Sheets*, yaitu poin konservasi energy melalui selubung bangunan.
9. Nilai perpindahan panas melalui atap tidak dihitung, hal ini dikarenakan persentase luas atap jauh lebih kecil dibandingkan dengan luas fasad keseluruhan, dengan paparan matahari yang terjadi dalam kurun waktu yang sebentar (kira-kira pukul 11.00 hingga 13.00).

## 1.5 Tujuan

Sesuai rumusan masalah yang telah dikemukakan penulis di atas, maka tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui pengaruh yang disebabkan oleh elemen tembus cahaya terhadap nilai perpindahan termal pada fasad Gedung E FIA UB dan bagaimana solusi desain terbaik untuk mengontrol nilai perpindahan termal Gedung E FIA UB.

## 1.6 Manfaat/ Kegunaan

Penelitian terhadap selubung bangunan Gedung E FIA UB, Malang diharapkan bisa memberi manfaat-manfaat untuk berbagai kalangan, antara lain:

1. Untuk kalangan akademisi: mengetahui secara detail bagaimana pentingnya dan bagaimana cara menghitung nilai OTTV pada sebuah bangunan. Nilai OTTV yang terkontrol dapat menjadikan bangunan lebih hijau karena dalam *sheets GBCI* poin OTTV merupakan poin tertinggi.
2. Untuk kalangan perancang dan pembangun, juga untuk kalangan divisi pengembang gedung Universitas Brawijaya: dapat menciptakan bangunan yang tidak hanya mementingkan keindahan tampak bangunan, namun juga mampu memperhitungkan kenyamanan yang berdampak pada “efisiensi energi” yang akan terjadi di dalamnya.
3. Untuk kalangan masyarakat umum: dapat memberikan ilmu pengetahuan bahwa pada masa sekarang diperlukan pemikiran yang benar mengenai bangunan nyaman yang hemat energi, dan hal tersebut dapat dimodifikasi pada bagian fasad bangunan. Indonesia telah dinyatakan “darurat” untuk ketersediaan listrik karena cadangan listrik tidak banyak tersedia untuk anak cucu kelak, maka perancangan fasad tidak bisa dilakukan sembarangan mengingat fasad bangunan memiliki dampak terhadap konsumsi energi.

## 1.7 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan yang dipakai dalam penyusunan skripsi ini ialah sebagai berikut:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, kontribusi penelitian, sistematika pembahasan, dan kerangka

pemikiran yang dikaji berdasarkan isu konsep *green* dan hubungan antara konservasi energi dengan fasad bangunan, terutama pada komponen elemen tembus cahaya.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi deskripsi detail dan rumus mengenai pustaka yang menjadi dasar acuan teori tentang elemen tembus cahaya, konservasi energi bangunan melalui fasad bangunan, serta tindakan paling efektif untuk mengatasi nilai perpindahan termal yang tinggi. Pustaka diambil dari jurnal, literatur, dan pendapat para ahli.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini diawali oleh penjabaran lokasi studi, penentuan variabel studi, serta pengumpulan data-data penunjang yang telah dikumpulkan dalam tinjauan pustaka, sesuai dengan urutan metode pengumpulan data, analisis, sintesis, dan metode perancangan rekomendasi desain.

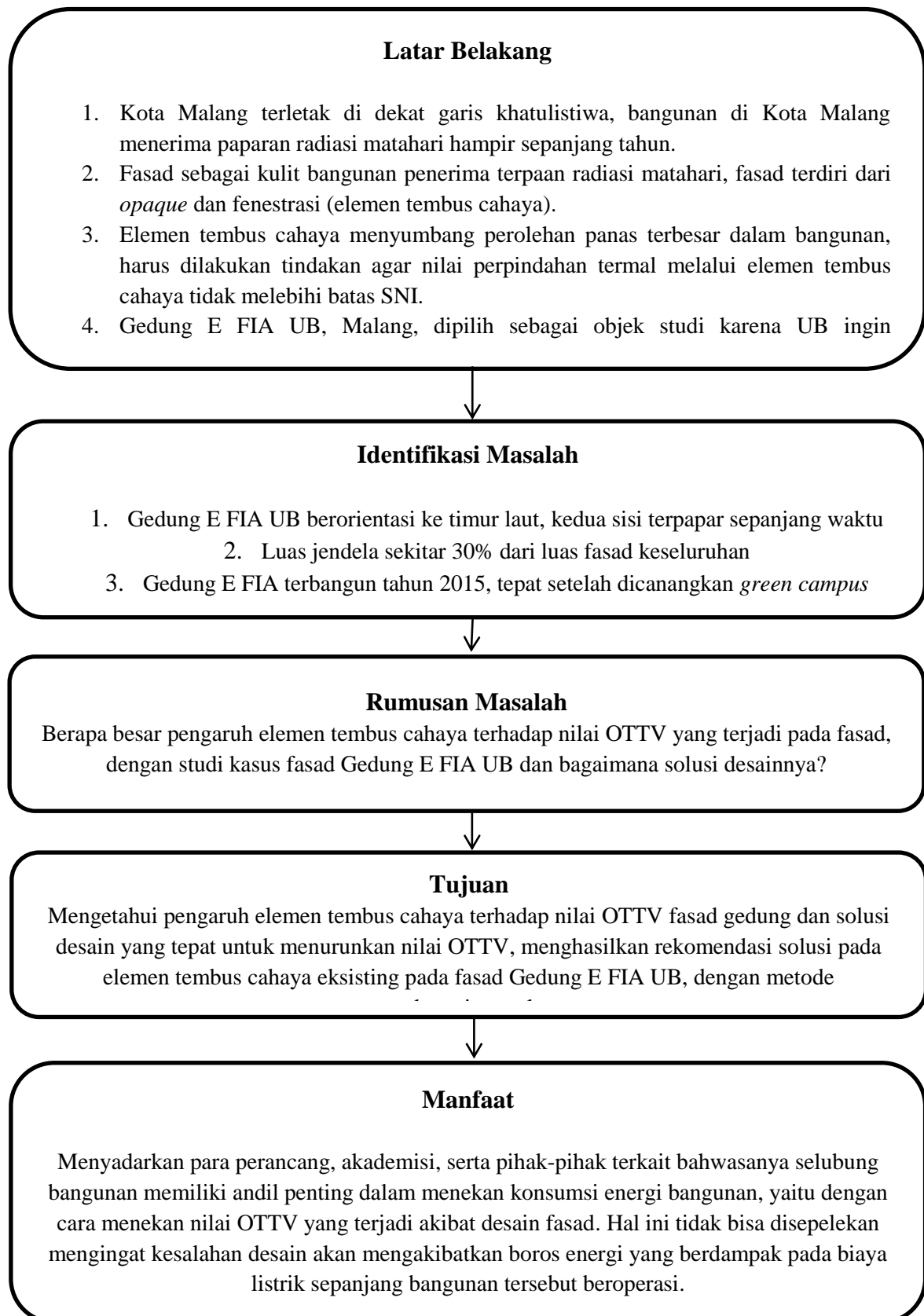
## **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini membahas dan menganalisis kaitan antara data-data yang didapat di lapangan dan konsep konservasi energi dengan mencari nilai perpindahan termal fasad, seberapa besar pengaruh elemen tembus cahaya terhadap nilai perpindahan termal fasad, dan bagaimana tindakan yang paling efektif untuk menurunkan nilai perpindahan termal (OTTV) yang melebihi ambang batas SNI.

## **BAB V KESIMPULAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian secara keseluruhan, mulai dari bab pertama hingga bab pembahasan, sehingga memungkinkan untuk menghasilkan saran berupa rekomendasi desain yang dapat dipakai langsung maupun dikembangkan pada penelitian dan perancangan selanjutnya.

## 1.8 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Sumber: Dokumen Penulis, 2018

