

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Objek dan Lokasi**

Objek yang diteliti adalah Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya yang berada di Kota Malang, Jawa Timur. Bangunan berupa bangunan pendidikan setinggi 8 lantai terletak tepat di seberang Lapangan Rektorat dan Bundaran Universitas Brawijaya. Orientasi sisi terpanjang bangunan menghadap timur dan barat dengan perbandingan panjang dan lebarnya adalah 3:1. Bangunan yang mempunyai luas 218.888 m<sup>2</sup> ini memiliki ruang-ruang kuliah dan laboratorium khusus untuk Fakultas Teknik Pertanian. Di dalamnya juga terdapat ruang administrasi dan fasilitas-fasilitas pelengkap seperti kantin dan musholla.

#### **3.2. Metode Penelitian**

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode simulasi. Penelitian dilakukan dengan melakukan pembuatan model secara digital menggunakan program Autodesk Ecotect Analysis 2012 untuk kemudian dilakukan simulasi untuk mengetahui besar radiasi matahari yang diterima di semua sisi dinding luar gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya. Data yang didapat dari hasil simulasi dipadukan dengan data hasil perhitungan OTTV. Jika hasil perhitungan OTTV didapatkan bangunan tidak memenuhi standar SNI, maka dilakukan perhitungan kebutuhan besaran *shading device* yang diperlukan. Besaran *shading device* yang akan direkomendasikan dihitung menggunakan rumus trigonometri. Setelah mendapat besaran *shading device* yang diperlukan pada setiap sisi dinding, dilakukan simulasi kembali untuk mengetahui perbedaan penerimaan radiasi matahari pada sisi dinding bangunan.

### 3.3. Metode Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang diperlukan pada penelitian ini, berupa data primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang didapatkan langsung di lapangan. Data ini berupa:

- Gambar kerja denah, tampak dan potongan bangunan, didapatkan dengan menghubungi pihak Rektorat Universitas Brawijaya yang memiliki gambar kerja dari gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya.
- Data iklim Kota Malang.
- Sudut bayangan vertikal, didapatkan dengan menggunakan aplikasi yang tersedia secara *online* melalui situs <https://www.suncalc.org>.

Data Sekunder adalah data yang didapatkan melalui perantara. Data sekunder berupa teori-teori serta standar dan peraturan mengenai:

- *Shading device*
- Radiasi matahari.

Data ini dikumpulkan dengan cara mencarinya melalui buku dan jurnal penelitian yang sudah dipublikasikan serta dari peraturan pemerintah dan standar nasional Indonesia yang ada. Pencarian literatur tersebut dilakukan secara langsung dengan mengunjungi perpustakaan maupun secara *online*.

### 3.4. Teknik Pengolahan Data

Pembuatan model digital bangunan eksisting Fakultas Teknik Pertanian dilakukan menggunakan aplikasi Autodesk Ecotect Analysis 2012. Semua unsur model digital, baik ukuran bangunan, *shading device* dan orientasi bangunan, harus sesuai dengan apa yang ada dilapangan. Pembuatan model akan menggunakan gambar kerja yang sudah diperoleh.

Simulasi penerimaan radiasi matahari pada model digital dilakukan pada program yang sama pada model bangunan eksisting yang sudah dibuat. Data iklim yang sudah didapatkan akan dimasukkan ke dalam program Ecotect untuk mensimulasikan iklim yang sesuai dengan Kota Malang sehingga hasil yang didapat sesuai dengan kondisi eksisting. Kemudian dilakukan perhitungan OTTV dengan rumus:

$$OTTV_i = (\alpha \cdot [U_w \times (1 - WWR)] \times TD_{Ek}) + (SC \times WWR \times SF) + (U_f \times WWR \times \Delta T)$$

$$OTTV = \frac{(A_{01} \times OTTV_1) + (A_{02} \times OTTV_2) + \dots + (A_{0i} \times OTTV_i)}{A_{01} + A_{02} + \dots + A_{0i}}$$

Data hasil simulasi dan perhitungan OTTV kemudian dipadukan dan dianalisis untuk mengetahui apakah seluruh bangunan masih memerlukan *shading device* tambahan untuk mengurangi penerimaan panas matahari yang diterima fasad bangunan atau pada bagian tertentu saja yang memerlukan tambahan. Setelah analisis dilakukan, dilakukan perhitungan besaran *shading device* yang akan direkomendasikan.

Perhitungan besaran *shading device* dilakukan dengan melakukan perhitungan trigonometri. Sebelumnya dilakukan pencarian besar sudut bayangan vertikal. Tidak dilakukan pencarian sudut horizontal bayangan dikarenakan sisi bangunan yang dianalisis adalah sisi barat dan timur. Besar sudut bayangan vertikal pada waktu yang ditentukan, bersama dengan data tinggi jendela dimasukkan pada rumus trigonometri untuk mendapatkan panjang *shading device* minimal yang diperlukan untuk membayangi jendela tersebut.

Hasil dari rekomendasi *shading device* yang didapat kemudian diterapkan pada model digital bangunan untuk dilakukan simulasi penerimaan radiasi sinar matahari. Perhitungan ulang juga dilakukan untuk mengetahui penurunan nilai OTTV. Hasil simulasi dan perhitungan OTTV ini kemudian dibandingkan dengan hasil simulasi dan perhitungan OTTV pada bangunan eksisting untuk mengetahui pengaruh yang dihasilkan dari desain *shading device* yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan setiap dinding.

### 3.5. Kerangka Alur Penelitian

Berikut adalah kerangka alur penelitian yang akan dilakukan.

