

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang berada pada area yang dilewati garis khatulistiwa. Terletak antara 6° LU dan 11° LS membuat Indonesia masuk ke dalam area beriklim tropis. Pada iklim tropis, matahari dapat bersinar sepanjang tahun dan selalu berada hampir tepat tegak lurus diatas. Pada tanggal-tanggal tertentu dikarenakan evolusi bumi terhadap matahari dan miringnya poros bumi, posisi datangnya matahari sinar matahari dapat berubah-ubah. Pada tanggal 21 Maret sampai 22 September, sinar matahari cenderung menyinari dari arah Utara dimana pada puncaknya terjadi pada tanggal 21 Juni. Sedangkan pada tanggal 23 September sampai 20 Maret, sinar matahari cenderung menyinari dari arah Selatan dengan puncaknya tanggal 22 Desember.

Perpindahan arah datangnya sinar matahari ini dapat mempengaruhi desain bangunan. Perpindahan arah datang sinar matahari yang berubah secara bergantian dari arah selatan dan utara akan menyebabkan sisi-sisi tersebut dapat dibayangi oleh bangunan itu sendiri pada waktu tersebut. Maka desain yang sebaiknya digunakan pada area tropis adalah mengorientasikan sisi terpanjangnya menghadap utara dan selatan, agar setiap 6 bulan sekali sisi terluas tersebut terbayangi dan tidak menerima radiasi panas dari sinar matahari langsung.

Pada kenyataannya, tidak semua bangunan dapat mengikuti desain tersebut, seperti Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Sisi terpanjang bangunan dengan tujuh lantai tersebut menghadap ke arah timur dan barat. Karena orientasinya ini, sisi terpanjang bangunan menerima radiasi panas matahari sepanjang tahun pada siang dan sore hari. Masuknya panas ini memang tidak akan mempengaruhi kenyamanan termal pengguna di dalam bangunan karena penggunaan sistem penghawaan buatan berupa *Air Conditioner* (AC), tetapi panas yang masuk tentu akan mempengaruhi beban pendinginan.

Pada setiap ruang kuliah dan kantor di gedung Fakultas Teknik Pertanian terpasang paling tidak 1 unit AC yang difungsikan saat berlangsung kegiatan di dalam kelas. Sistem pendingin yang ada di dalam mesin AC unit *indoor* diatur oleh sebuah thermostat yang memberikan sinyal jika suhu di dalam ruangan sudah sesuai dengan yang sudah diatur oleh pengguna ruangan dan akan memutus aliran listrik kondensor (<http://serviceacjogja.pro/cara-kerja-ac/>). Jika ruangan mulai hangat, maka thermostat akan

memberikan sinyal kembali untuk menghidupkan kondensor agar dapat mengalirkan udara dingin.

Besarnya sisi dinding bangunan yang terkena sinar matahari secara langsung, terutama bagian jendela, menyebabkan panas masuk ke dalam ruangan menjadi lebih besar. Semakin besar panas yang masuk maka semakin besar juga kerja AC untuk mempertahankan suhu yang diatur oleh pengguna ruangan sehingga daya yang digunakan AC akan lebih besar juga.

Penggunaan daya listrik pada AC ini sebaiknya dikurangi untuk upaya penghematan penggunaan energi. Penghematan penggunaan energi pada bangunan sangat diperlukan, terutama di Indonesai. Penggunaan listrik di Indonesia masih terbilang boros. Padahal Indonesia sedang menghadapi ancaman krisis energi di tahun 2020-2030 (<https://m.tempo.co/read/news/2016/05/24/090773660/pada-2020-2030-indonesia-terancam-krisis-energi>). Dengan adanya ancaman tersebut pemerintah menggalakan program bangunan hemat energi untuk mengurangi penggunaan listrik, sehingga penggunaan listrik di Indonesai bisa lebih efisien.

Salah satu cara untuk mengurangi daya yang digunakan oleh AC tersebut adalah mengurangi panas yang masuk ke dalam ruangan. Meski pengguna ruang dan faktor internal lainnya juga menghasilkan panas, tetapi faktor eksternal lah yang menyumbang sebagian besar panas yang masuk ke dalam bangunan (Harianto dan Anastasia, 2013). Cara untuk mengurangi panas yang masuk ini dapat menggunakan *shading device* pada sisi dinding bangunan.

Shading Device merupakan salah satu unsur arsitektural pada suatu bangunan. Selain untuk membayangi gedung dari silau matahari, *shading device* pada bangunan dapat digunakan untuk menangkal dinding bangunan dari radiasi panas sinar matahari secara langsung. Penggunaan *shading device* yang sesuai pada bangunan tentu dapat mengurangi radiasi sinar matahari yang mengenai sisi dinding secara langsung sehingga mengurangi panas yang masuk ke dalam bangunan dan mengurangi penggunaan daya listrik oleh AC.

Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya sudah memiliki *shading device* di sisi dinding bangunannya. Akan tetapi dimensi *shading device* yang ada kurang dapat membayangi jendela dengan baik sehingga sinar matahari langsung masih bisa masuk melalui jendela. Pada sisi dinding Barat bangunan terdapat kaca yang luas tanpa *shading device*. Hal ini tentu dapat memasukkan radiasi sinar matahari yang sangat besar pada sore hari.

Maka dari itu diperlukannya penelitian mengenai *shading device* yang dapat membayangi Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya dengan baik untuk menurunkan penerimaan panas pada sisi dinding bangunan. Turunnya penerimaan panas pada sisi dinding bangunan dapat mengurangi daya kerja AC sehingga dapat menurunkan konsumsi listrik bangunan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berikut merupakan poin-poin identifikasi masalah yang ada pada objek penelitian:

- Orientasi bangunan Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya yang sisi terpanjangnya menghadap barat dan timur sehingga menerima radiasi matahari yang besar.
- Ketidakmampuan *shading device* yang sudah ada untuk menghalangi sinar matahari langsung mengenai sisi dinding bangunan.
- Salah satu sisi dinding terdapat kaca yang luas tanpa *shading device* sehingga berpotensi memasukkan panas berlebih pada ruang dalamnya.

1.3. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang ada pada objek penelitian:

- Bagaimana desain *shading device* yang efektif membayangi untuk mengurangi penerimaan radiasi matahari pada fasad Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya?
- Seberapa besar penurunan dari penerimaan radiasi matahari pada dinding luar Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya setelah diberikan rekomendasi *shading device*?

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diteliti pada penelitian ini adalah:

- Objek yang akan diteliti adalah fasad barat dan timur bagian menara Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universitas Brawijaya yang berada di Kota Malang, Jawa Timur.

- Penelitian akan berfokus pada pengurangan dari penerimaan radiasi matahari pada sisi barat dan timur dinding Gedung Fakultas Teknik Pertanian dikarenakan pada sisi selatan dan utara hanya berfungsi sebagai area servis.
- Elemen bangunan yang akan dimodifikasi untuk mengurangi penerimaan radiasi matahari adalah *shading device*.
- Penelitian akan melakukan simulasi dengan menggunakan program Autodesk Ecotect Analysis 2012 untuk mengetahui besar radiasi matahari yang diterima sisi barat dan timur dinding luar Gedung Fakultas Teknik Pertanian.

1.5. Tujuan Penelitian

Hasil penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

- Mengetahui desain dari *shading device* pada sisi barat dan timur dinding luar Gedung Fakultas Teknik Pertanian Universita Brawijaya yang dapat membayangi sisi dinding bangunan dengan baik.
- Mengetahui seberapa besar penurunan dari penerimaan radiasi matahari yang akan dicapai dengan *shading device* yang sesuai.

1.6. Kontribusi Penelitian

Praktisi

Hasil dari penelitian bisa digunakan oleh pengembang-pengembang yang ingin membangun bangunan tingkat menengah dan rendah. Dengan adanya penelitian ini, pegembang-pengembang tersebut mendapat masukan dalam mendesain bangunan agar memiliki *shading device* yang efektif. Sehingga bangunan tersebut saat digunakan tidak akan menggunakan energi listrik yang berlebih pada sistem penghawaan.

Akademisi

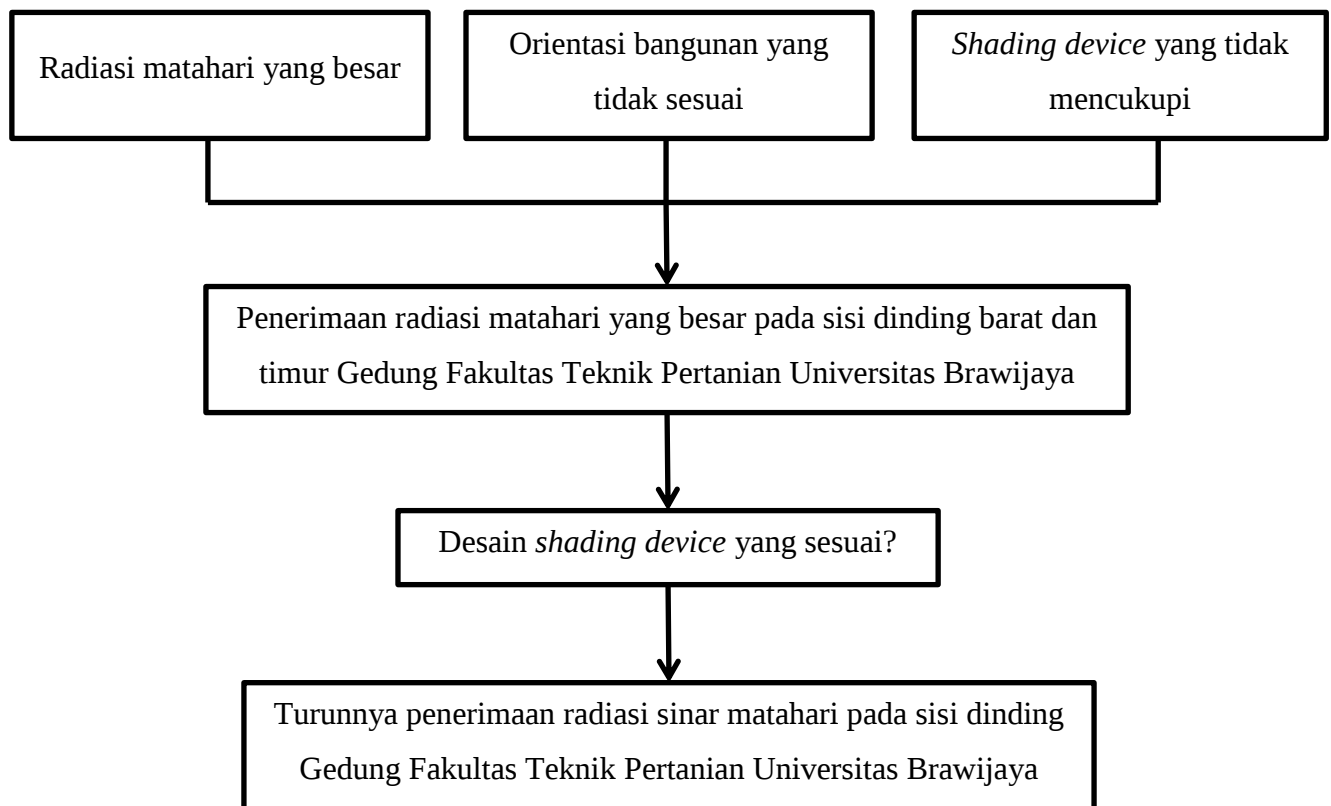
Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti-peneliti lainnya sebagai acuan dalam meneliti penerimaan radiasi matahari pada dinding suatu bangunan. Penelitian ini juga dapat dikembangkan lebih jauh lagi untuk mengetahui elemen-elemen bangunan lainnya yang dapat menurunkan besar penerimana radiasi matahari pada sisi dinding bangunan.

Lembaga Universitas Brawijaya

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh Universitas Brawijaya jika ingin merenovasi bangunan Gedung Fakultas Teknik Pertanian. Diharapkan dengan adanya *shading device* yang lebih sesuai untuk bangunan Gedung Fakultas Teknik Pertanian dapat mengurangi penggunaan listrik yang berlebih dan bisa mengurangi pengeluaran dari biaya operasional bangunannya.

1.7. Kerangka Penelitian

Berikut diagram kerangka penelitian.



1.8. Sistematika Pembahasan

1. Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, maksud dan tujuan penelitian serta batasan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini. Latar belakang menjelaskan kepentingan diadakannya penelitian ini pada objek penelitian yang telah ditentukan.

2. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam melakukan penelitian. Teori-teori mengenai kebutuhan *shading device*, radiasi matahari dan OTTV. Bab 2 juga menjelaskan standar yang digunakan didalam penelitian ini.

3. Bab 3 Metode Penelitian

Pada bab ini akan menjelaskan metode-metode yang digunakan dalam melakukan penelitian. Mulai dari metode pengumpulan data sampai dengan pengolahan data.

4. Bab 4 Pembahasan

Pada bab ini akan menjelaskan proses-proses simulasi dan perhitungan OTTV pada objek studi. Bab ini juga akan membahas hasil dari perhitungan OTTV dan simulasi tersebut, kemudian dilanjutkan analisis perhitungan rekomendasi *shading device* dan melakukan analisis kembali hasil dari rekomendasi tersebut dengan membandingkannya dengan hasil eksisting.

5. Bab 5 Kesimpulan

Pada bab ini akan menjelaskan hasil yang didapatkan pada penelitian ini dan juga saran yang dapat digunakan oleh berbagai pihak.