

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Yang kemudian di ukur hasil eksperimennya dan di analisis. Metode eksperimen adalah suatu situasi penelitian yang sekurang-kurangnya satu variabel bebas, yang disebut sebagai variabel eksperimental, sengaja dimanipulasi oleh peneliti (Ezmir, 2009). Eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat (hubungan kausal) antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu (Arikunto, 2006). Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui pengaruh material atap terhadap kenyamanan termal di dalam bangunan.

3.2. Alat Penelitian

3.2.1. Data Logger

Alat yang digunakan pada pengukuran termal di lapangan adalah *data logger*. Alat ini mengukur suhu dan kelembapan pada ruangan dan langsung dicatat pada pada alat tersebut. Sehingga ketika pengukuran sudah dilakukan data yang sudah dicatat pada alat tersebut dapat langsung diambil menggunakan software pada komputer. Data yang didapat dari hasil pengukuran dapat langsung berbentuk grafik dan langsung dianalisa.



Gambar 3. 1 Data Logger



Gambar 3. 2 Data Logger

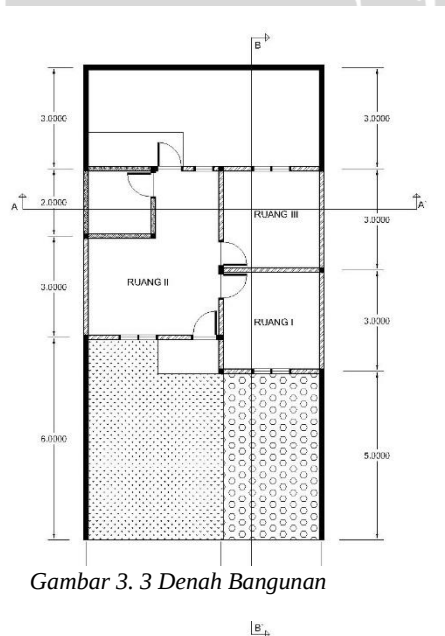
3.2.2. Software permodelan

Software yang digunakan untuk permodelan adalah *Google Sketchup*. Pada aplikasi tersebut bangunan yang diteliti dibentuk menjadi model digital. Model digital tersebut diperlukan untuk melakukan simulasi termal untuk menguji material atap alternatif. Sehingga dapat ditemukan material atap yang dapat mengurangi suhu di dalam bangunan dan meningkatkan kenyamanan termal ruang. Setelah model digital dibuat maka langkah selanjutnya adalah memasukkannya ke software simulasi.

3.2.3. Software simulasi

Simulasi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan software *Ecotect Analysis*. Aplikasi ini digunakan untuk melakukan simulasi termal pencahayaan hingga perhitungan biaya perencanaan bangunan. Sehingga aplikasi ini sangat berguna pada perancangan bangunan dan pengguna dapat mengetahui bagaimana tingkat kenyamanan pada desain yang telah dibuat oleh penggunanya.

3.3. Objek Penelitian



Gambar 3. 3 Denah Bangunan



Gambar 3. 4 Tampak depan bangunan

3.3.1. Rumah Tinggal

Objek penelitian yang di ambil adalah rumah tinggal type 36 dengan 4 ruangan yaitu 2 kamar tidur, 1 ruang keluarga, 1 kamar mandi, dan ruang terbuka di depan dan belakang bangunan. Bangunan rumah tinggal di ambil karena pada rumah tinggal perlu adanya kenyamanan ruang yang baik. Karena rumah tinggal merupakan tempat berkumpulnya keluarga dan banyak aktivitas di dalamnya yang membutuhkan kenyamanan ruang yang baik, agar penggunaan penghawaan alaminya lebih banyak dibandingkan dengan penghawaan buatan. Sehingga menjadikan rumah tinggal yang

penggunaan energinya rendah. Pada rumah tinggal ini akan dilakukan pengukuran suhu pada ruangnya.

Ruangan yang digunakan pada penelitian ini terdapat 3 ruangan yaitu 2 ruang tidur dan 1 ruang keluarga. Selain itu pengukuran dilakukan diluar ruangan untuk mendapatkan perbandingan suhu di luar ruangan dan suhu di dalam ruangan.



Gambar 3. 5 Kondisi Ruang keluarga



Gambar 3. 6 Kondisi Ruang tidur I



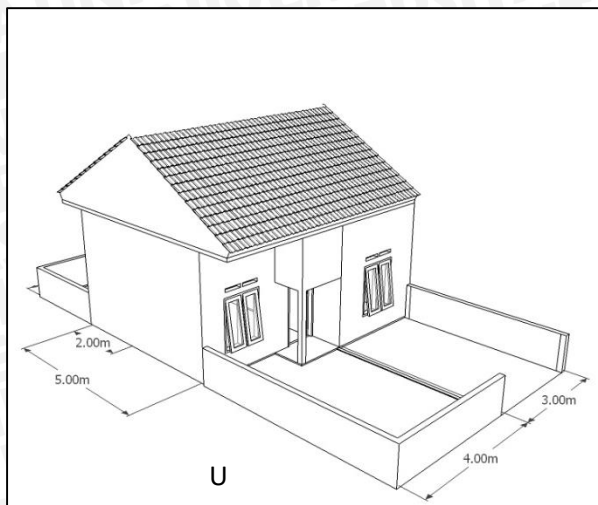
Gambar 3. 7 Kondisi Ruang tidur II

3.3.2. Pengukuran termal lapangan

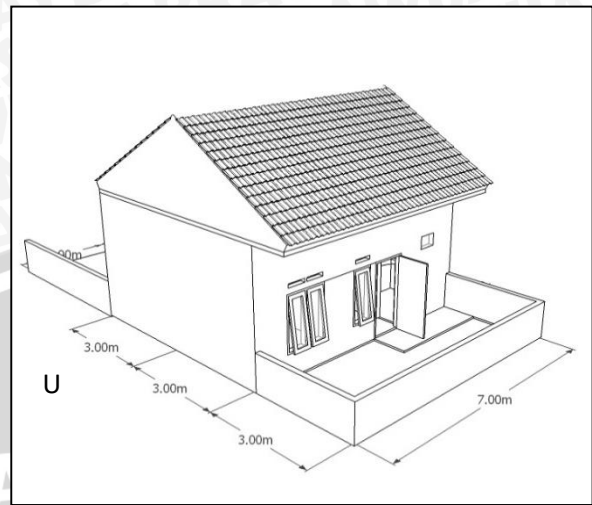
Pengukuran termal lapangan dilakukan untuk mendapatkan suhu pada kondisi eksisiting bangunan yang kemudian akan dijadikan acuan pada saat simulasi. Pengukuran pada lapangan dilakukan selama 6 hari selama 24 jam. Pengukuran lapangan yang dilakukan menggunakan alat *Data Logger*. Alat tersebut diletakkan pada setiap ruangan yang akan digunakan sebagai objek pengukuran.

Pengukuran lapangan dilakukan pada saat kondisi cuaca cerah karena jika kondisi cuaca hujan maka data yang didapat tidak valid karena terganggu faktor cuaca. Sehingga pengukuran lapangan dilakukan pada saat musim panas yaitu pada bulan Oktober.

3.3.3. Modeling



Gambar 3. 8 Perspektif Bangunan Depan



Gambar 3. 9 Perspektif Bangunan Belakang

Objek rumah tinggal yang digunakan untuk penelitian di bentuk model digitalnya dengan menggunakan software *Google Sketchup* sehingga model tersebut dapat digunakan untuk melakukan simulasi.

3.3.4. Simulasi dan validasi

Objek bangunan yang sudah dibentuk dalam model digital kemudian disimulasikan secara digital dengan menggunakan software *Ecotect Analyisi* sampai didapatkan suhu yang sesuai dengan bangunan yang sesungguhnya. Sehingga data yang di dapat valid dengan cara menyesuaikan bentuk, material, iklim, dan lingkungan bangunan hingga suhu pada saat pengukuran dan simulasi sama. Setelah data yang di dapat valid maka model digital ini dirubah dapat material ataupun sesuai dengan kebutuhan.

3.4. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel yang diubah atau yang biasa disebut variabel bebas. Variabel bebas pada penelitian ini adalah:

A. Material atap

Material atap pada penelitian ini diubah sesuai dengan kebutuhannya yaitu untuk membandingkan kinerja material atap konvensional dan material atap alternative sehingga dapat ditemukan material manakah yang memiliki kinerja paling baik

B. Kemiringan atap

Kemiringan atap adalah salah satu faktor yang menentukan kinerja sebuah atap karena kinerja setiap material berbeda beda tiap kemiringan atapnya sehingga kemiringan atap merupakan salah satu faktor penentu kinerja material atap.

C. Orientasi bangunan

Orientasi bangunan merupakan faktor yang menentukan suhu pada ruangan karena pengaruh arah hadap matahari yang mengerah pada bangunan sehingga bagian yang terpapar sinar matahari merupakan bagian terpanas pada bangunan.

Selain itu terdapat pula variabel yang tidak dapat berubah atau biasa disebut variabel kontrol. Variabel kontrol atau variabel tetap pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Material Dinding

Material dinding yang di gunakan pada model digital haruslah sama dengan bangunan aslinya. Agar pada pengukuran nantinya tidak ada perbedaan yang di pengaruhi faktor tersebut.

B. Letak Ventilasi

Perletakan ventilasi juga mempengaruhi termal pada bangunan. Khususnya perletakan jendela dan pintu pada maket. Sehingga agar tidak terjadi perubahan faktor internal maka, perletakan ventilasi harus sama. Namun agar hasil penelitian lebih bervariasi maka ventilasi/bukaan terdapat dua variable yaitu ventilasi terbuka dan tertutup.

C. Luas Ruangan

Pada bangunan rumah tinggal terdapat beberapa ruang di dalamnya mulai dari yang luas hingga yang sempit. Pengukuran yang dilakukan pada ruangan luas dan sempit akan berbeda hasilnya. Oleh karena itu pengukuran dilakukan di semua ruangan.

D. Kondisi Lingkungan Luar

Salah satu faktor eksternal yang dapat berpengaruh pada kondisi internal merupakan kondisi lingkungan eksternal. Seperti kecepatan angin, arah mata angin, arah matahari, intensitas matahari, dll. Oleh karena itu kondisi luar ruangan harus sama. Yaitu di ambil di kota malang.

3.5. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data data yang di dapat di peroleh dengan teknik observasi langsung dan menyajikan data tersebut apa adanya. Observasi yang dilakukan merupakan pengamatan terhadap bangunan rumah tinggal dan pada model digital.

3.6. Analisis Data

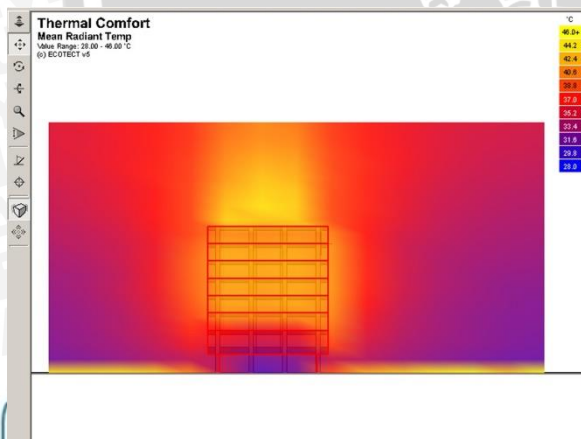
Berdasarkan data yang terkumpul, meliputi gambaran tentang obyek kenyamanan termal dan perbedaan antara objek atap yang ada, selanjutnya diolah guna mendapatkan pemecahan solusi atas permasalahan tersebut. Permasalahan yang harus dipecahkan adalah kualitas kenyamanan termal yang terjadi pada bangunan ketika atap yang ada di rubah menjadi atap membran PVC. Sehingga hasil yang di dapatkan bisa menjadi acuan untuk bangunan di masa depan. Dan agar atap membran PVC dapat menjadi material pengganti atap konvensional yang ada.

3.6.1. Teknik Analisis Data

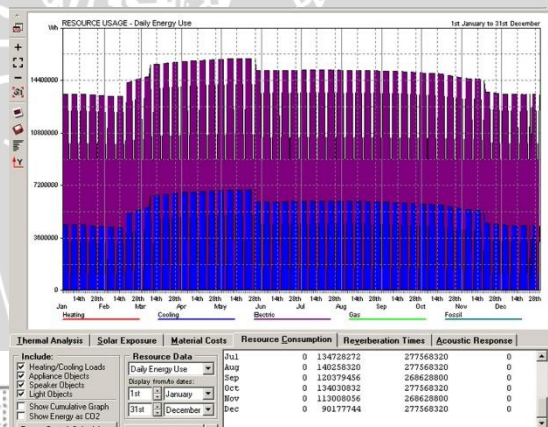
Analisis data menggunakan program *Ecotect Analysis*. Sehingga di dapatkan data berupa angka dari pengukuran termal dan pencahayaan dan juga grafik dari kenyamanan termal.

3.6.2. Hasil Analisis Data

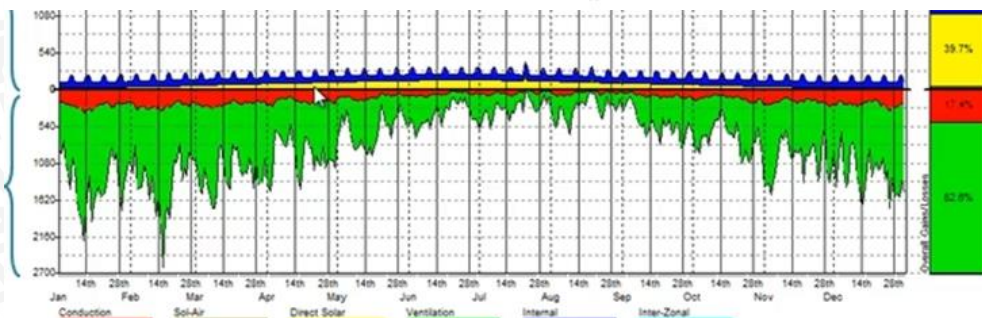
Hasil dari analisis data yang sudah dilakukan kemudian di bandingkan dan di amati apakah dari hasil tersebut, objek analisis dapat meningkatkan kualitas termal bangunan.



Gambar 3. 10 Simulasi suhu pada bangunan



Gambar 3.11 Analisa suhu hasil simulasi Ecotect



Gambar 3. 12 Analisa suhu hasil simulasi Ecotect

3.7. Sintesis Data

Dari hasil penelitian dan analisis data maka akan di bandingkan dan di sintesiskan hasilnya. Sintesis data yang di maksud adalah bagaimana perbandingan objek penelitian dan bagaimana objek tersebut dapat di gunakan untuk teknologi atap yang dapat menunjang *sustainable architecture* dan di harapkan dapat di gunakan untuk teknologi standar di masa depan.

3.8. Alur Penelitian

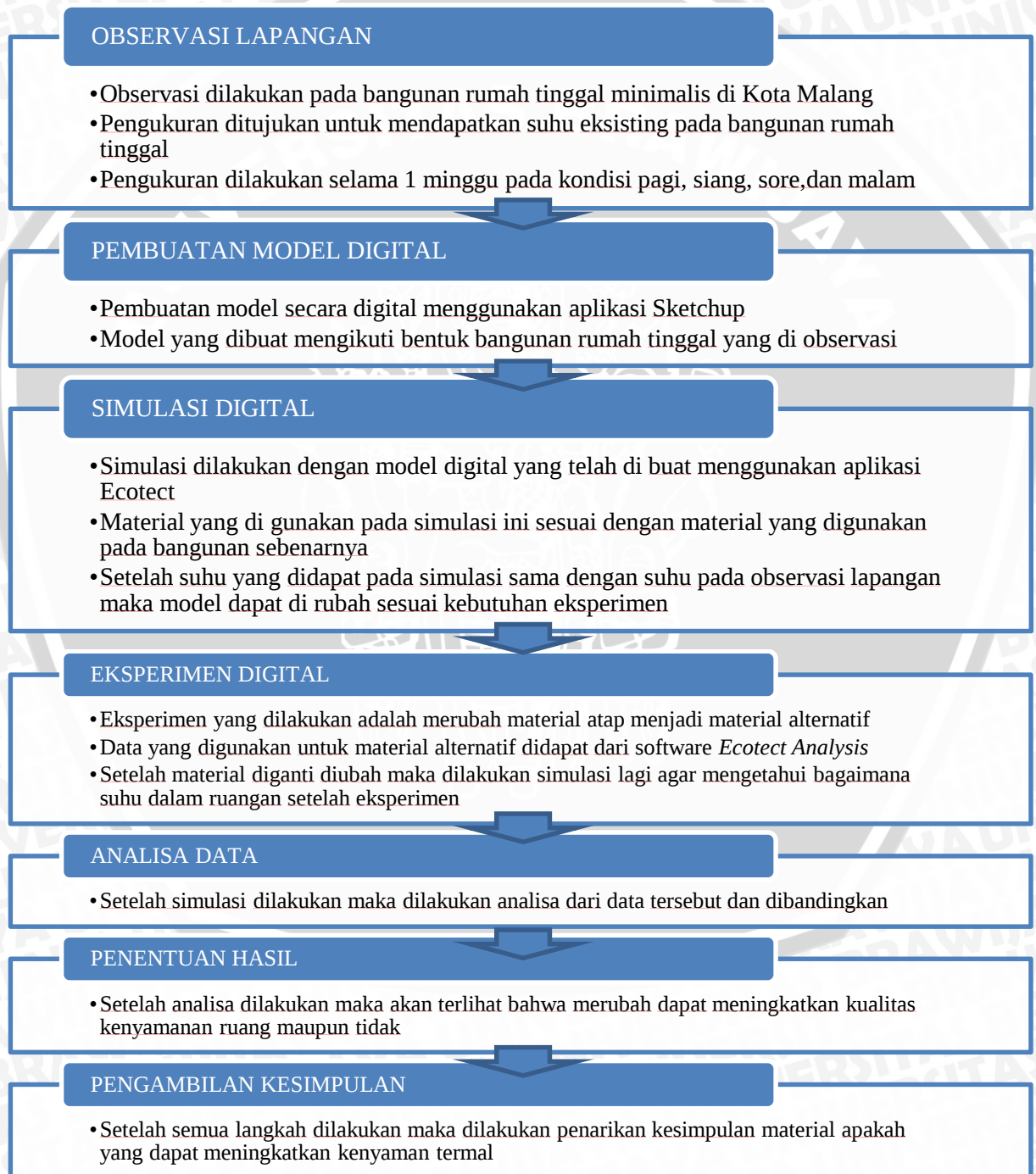


Diagram 2.1 Alur Penelitian