

## **BAB III**

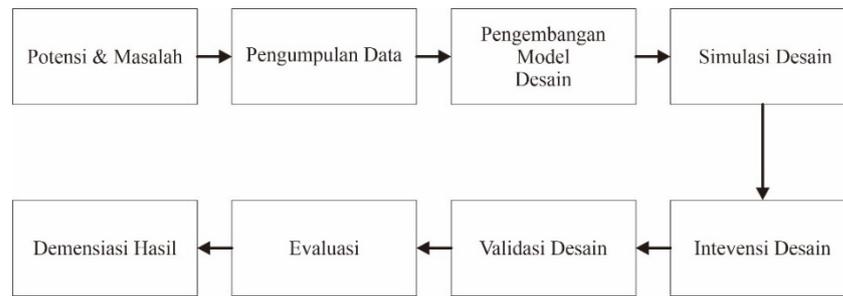
### **METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian merujuk pada serangkaian prosedur sistematis yang dirancang untuk memperoleh pengetahuan ilmiah secara terstruktur. Oleh karena itu, metode penelitian berfungsi sebagai pendekatan terorganisir dalam pengembangan dan penyempurnaan pengetahuan ilmiah. Dalam penelitian ini, diterapkan metode *Research and Development* (R&D), yaitu pendekatan yang melibatkan proses atau tahapan terstruktur untuk menciptakan produk baru atau meningkatkan produk yang telah ada dengan cara yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. (Nana, 2005). Metode ini menghasilkan produk utama dalam bidang tertentu, sekaligus memungkinkan terciptanya produk sampingan dan memberikan evaluasi terhadap efektivitas produk tersebut (Bidiyono, 2017).

Penelitian dan Pengembangan (R&D) merupakan proses yang digunakan untuk merancang dan menguji suatu produk (Borg & Gall, 1983). Proses ini dikenal sebagai siklus penelitian dan pengembangan (R&D), yang terdiri dari berbagai tahapan. Salah satu karakteristik utama penelitian pengembangan adalah keterkaitannya dengan permasalahan atau peluang tertentu yang ingin diatasi atau dimanfaatkan. Pengembangan produk, baik dalam bentuk media, model, maupun pendekatan, harus memiliki tingkat efektivitas yang tinggi. Produk yang dihasilkan wajib melalui serangkaian uji coba dan validasi untuk memastikan keandalan dan akuntabilitasnya.

Penelitian ini mengacu pada model *Research and Development* (R&D) yang dirumuskan oleh Sugiyono. Metode ini mencakup sejumlah tahapan yang dirancang secara sistematis untuk mendukung proses pengembangan (Sugiyono, 2013). Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 1** Langkah-langkah penelitian R&D  
 Sumber : Sugiyono (2013)

### 3.1.1 Penerapan Metode Research and Development

Berikut ini adalah penerapan metode penelitian research and development:

#### 1. Potensi dan Masalah

Dalam metode *Research and Development* (R&D), tahap awal melibatkan identifikasi potensi dan permasalahan penelitian. Proses ini dimulai dengan mengeksplorasi potensi yang ada atau permasalahan yang dihadapi. Potensi merujuk pada segala aspek yang, jika dimanfaatkan secara optimal, dapat menghasilkan nilai tambah, sementara masalah didefinisikan sebagai kesenjangan antara kondisi ideal dan realitas. Pada tahap ini, peneliti juga melakukan kajian literatur dan analisis penelitian terdahulu untuk mengidentifikasi konsep kunci dan teori yang dapat dijadikan dasar dalam mengembangkan solusi desain.

#### 2. Pengumpulan Data

Setelah potensi dan permasalahan diidentifikasi secara akurat dan terkini, langkah berikutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan untuk merancang produk yang dapat memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara, yang dilengkapi dengan integrasi data. Pendekatan ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman mengenai penerapan desain generatif AI dalam arsitektur untuk mengoptimalkan tahap pradesain bangunan hotel.

Penelitian ini melibatkan pengumpulan data historis iklim Kota Cirebon, termasuk suhu, kelembapan, arah dan kecepatan angin, serta radiasi

matahari. Data tersebut diperoleh dari stasiun meteorologi setempat dan basis data iklim nasional. Informasi ini digunakan untuk menganalisis karakteristik iklim yang memengaruhi perancangan arsitektur bioklimatik.

Selain itu, data yang terkumpul menjadi dasar dalam merumuskan solusi desain yang optimal untuk bangunan hotel di Kota Cirebon.

### **3. Pengembangan Desain**

Pada tahap ini penulis kemudian membuat model desain menggunakan Autodesk Forma dengan pendekatan desain generatif AI. Penulis menyusun beberapa alternatif model desain dengan menggunakan bantuan desain generatif dalam *artificial intelligence*. Penggunaan *artificial intelligence* dimanfaatkan untuk melakukan desain generatif dengan memanfaatkan sejumlah parameter yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses ini memungkinkan AI untuk mengeksplorasi berbagai alternatif desain secara cepat dan kreatif. Beberapa alternatif desain yang dihasilkan oleh AI kemudian dipilih dengan mempertimbangkan penerapan prinsip arsitektur bioklimatik. Model desain yang dipilih harus sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

Selain itu, guna memastikan bahwa desain yang dihasilkan bersifat praktis dan tidak hanya terbatas pada ranah teoretis, penelitian ini mempertimbangkan berbagai faktor iklim lokal, seperti arah angin dominan, suhu, dan kelembapan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti merancang hotel yang tidak hanya memiliki nilai estetika tinggi tetapi juga efektif dalam meningkatkan kenyamanan termal bagi penggunanya.

### **4. Simulasi Desain**

Langkah selanjutnya adalah simulasi desain, ini adalah langkah penting untuk memastikan bahwa model alternatif yang dihasilkan oleh desain generatif ai menghasilkan model awal yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Melalui simulasi ini, penulis dapat mengevaluasi apakah model desain alternatif yang diusulkan sesuai dengan teori yang ada, memperbaiki asumsi yang keliru, serta menilai potensi model tersebut dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Analisis hasil simulasi untuk mengetahui seberapa efektif berbagai desain untuk mencapai kondisi termal ideal. Salah satu simulasi yang dilakukan adalah simulasi *sun hours*, yang berfungsi untuk memahami durasi paparan sinar matahari di setiap sisi dan ruang bangunan. Hasil ini penting untuk mendukung strategi pemanfaatan energi alami serta pengaturan suhu dalam bangunan.

Selain itu, simulasi potensi cahaya matahari dilakukan untuk mengkaji potensi pencahayaan alami di dalam bangunan, guna menentukan sejauh mana sinar matahari dapat menerangi ruang-ruang interior tanpa bantuan pencahayaan buatan, sehingga dapat mengurangi konsumsi energi. Simulasi angin juga diterapkan untuk menganalisis pola aliran udara di sekitar dan dalam bangunan, yang bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi udara guna mendukung kenyamanan termal dan kualitas udara di dalam ruangan.

Simulasi iklim mikro juga digunakan untuk mempelajari kondisi iklim mikro di sekitar bangunan, yang mencakup suhu dan kelembaban, serta komponen lingkungan lainnya yang memengaruhi kenyamanan dan keberlanjutan desain. Hasil dari simulasi ini akan membantu menentukan lokasi ideal untuk taman atau ruang hijau, sejalan dengan prinsip arsitektur bioklimatik. Terakhir, simulasi energi surya dilakukan. Ini berkonsentrasi pada bagaimana bangunan dapat menggunakan energi surya untuk pencahayaan, pemanas, dan sebagai sumber energi terbarukan.

Seluruh simulasi tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai keunggulan dan kelemahan dari setiap model yang dihasilkan oleh AI, sehingga memungkinkan penulis untuk memilih desain terbaik yang sesuai dengan penerapan bangunan tanggap iklim dan kebutuhan spesifik proyek.

## **5. Intervensi Desain**

Setelah proses simulasi selesai, intervensi desain adalah langkah penting yang dilakukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan desain berdasarkan masalah dan kelemahan yang diidentifikasi. Selanjutnya, kelemahan tersebut diusahakan untuk dikurangi dengan memperbaiki

desain. Penulis, sebagai arsitek, melakukan iterasi pada berbagai model alternatif yang dihasilkan dengan bantuan desain generatif AI. Berdasarkan hasil simulasi, desain-desain hasil simulasi ditingkatkan, direvisi, atau dioptimalkan lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi yang benar-benar efektif untuk memaksimalkan kenyamanan termal sambil mempertahankan keberlanjutan dan efisiensi energi. Proses ini melibatkan penyesuaian orientasi bangunan, pemilihan material, strategi ventilasi, elemen lainnya.

Melalui proses revisi yang terperinci dengan penekanan pada perbaikan berkelanjutan, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan solusi yang optimal. Dengan memanfaatkan analisis data yang akurat dan prediktif berbasis AI, peneliti dapat mengimplementasikan perubahan signifikan untuk meningkatkan kinerja desain. Perubahan ini diharapkan dapat menciptakan efisiensi termal dan kenyamanan yang lebih baik, sekaligus mengatasi kelemahan yang teridentifikasi selama tahap simulasi.

## **6. Validasi Desain**

Validasi desain adalah langkah krusial untuk memastikan bahwa hasil analisis yang dilakukan oleh Autodesk Forma terhadap beberapa alternatif terpilih tidak bertolak belakang atau berbeda jauh dengan hasil analisis software simulasi yang telah ada dan diakui. Validasi ini mencakup analisis durasi penyinaran matahari, potensi pencahayaan alami, kondisi iklim mikro, serta efisiensi dalam pemanfaatan energi surya.

Validasi luaran dari Autodesk Forma menggunakan Ladybug dan Honeybee dalam Grasshopper. Hal ini merupakan pendekatan yang efektif untuk memastikan keakuratan analisis lingkungan dalam desain arsitektur. Ladybug Tools, yang mencakup Ladybug dan Honeybee, adalah kumpulan aplikasi yang mendukung desain dengan pendekatan lingkungan dan energi. Alat ini menghubungkan antarmuka desain berbantuan komputer 3D dengan berbagai mesin simulasi yang telah tervalidasi, seperti Radiance dan EnergyPlus.

## **7. Evaluasi**

Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi akhir terhadap desain yang telah mengalami berbagai iterasi dan modifikasi berdasarkan hasil validasi sebelumnya. Evaluasi ini merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa setiap elemen desain berfungsi sesuai dengan tujuan awal yang dirumuskan. Fokus utama dari proses ini adalah memastikan bahwa seluruh komponen desain tidak hanya memenuhi standar yang telah ditetapkan, tetapi juga melampaui ekspektasi dalam hal efisiensi energi, kenyamanan termal, serta integrasi yang harmonis dengan lingkungan sekitar.

Evaluasi akhir ini menegaskan pentingnya kualitas, efisiensi, dan keberlanjutan dalam seluruh rangkaian proses pengembangan desain. Melalui analisis yang mendalam, peneliti memastikan bahwa bangunan yang dirancang tidak hanya sesuai dengan standar teknis dan estetika, tetapi juga memberikan manfaat jangka panjang bagi penghuninya dan lingkungan sekitarnya. Tahap ini menggambarkan bagaimana teknologi mutakhir dan pendekatan berbasis ilmiah dapat bersinergi untuk menghasilkan solusi arsitektur yang inovatif, efektif, dan berkelanjutan.

## **8. Demensiasi Hasil**

Diseminasi hasil penelitian dilakukan melalui berbagai saluran, termasuk publikasi dalam jurnal ilmiah, presentasi di konferensi, pelatihan dan lokakarya, pemanfaatan website dan media sosial, serta pembuatan laporan dan tesis. Sebagai karya tulis ilmiah utama, tesis berfungsi sebagai medium utama untuk menyebarkan hasil penelitian dalam konteks ini. Diseminasi yang efektif diharapkan dapat memastikan bahwa pengetahuan dan solusi desain yang dikembangkan dalam penelitian ini memberikan dampak positif yang signifikan, baik di ranah akademik maupun praktis.

Tesis ini diharapkan mampu mendorong perubahan dan peningkatan dalam desain hotel di Kota Cirebon, sekaligus memberikan manfaat bagi masyarakat secara umum. Sebagai produk akhir penelitian, tesis ini diharapkan menyajikan wawasan mendalam kepada pembaca dan pemangku kepentingan terkait solusi desain yang diterapkan pada bangunan

hotel di Kota Cirebon. Dengan demikian, tesis ini berupaya menghadirkan solusi desain yang memiliki nilai akademis sekaligus aplikasi praktis yang relevan.

Pendekatan *Research and Development* (R&D) yang digunakan dalam penelitian ini menyediakan kerangka kerja yang kuat dan andal untuk mengembangkan solusi desain inovatif yang dapat mengatasi permasalahan nyata. Diseminasi hasil penelitian ini juga memberikan peluang bagi pembaca dan pemangku kepentingan untuk memahami solusi desain yang diterapkan, yang bertujuan menciptakan lingkungan hotel yang lebih nyaman, tenang, dan produktif.

### **3.2 Metode Perancangan**

Metode perancangan arsitektur menggunakan desain generatif berbasis kecerdasan buatan (AI) merupakan inovasi yang mengubah paradigma proses desain tradisional dengan pendekatan yang lebih adaptif, dinamis, dan efisien. Teknologi ini memanfaatkan model AI yang canggih untuk mengotomatiskan dan menyempurnakan berbagai tahap desain arsitektur, mulai dari konseptualisasi hingga perencanaan yang mendetail. Desain generatif, yaitu teknik yang memanfaatkan algoritma komputasi untuk menghasilkan beragam pilihan desain berdasarkan parameter yang telah ditentukan (Leach, 2022). Desain generatif dapat menghasilkan desain arsitektural yang inovatif, baik dalam format dua dimensi maupun tiga dimensi.

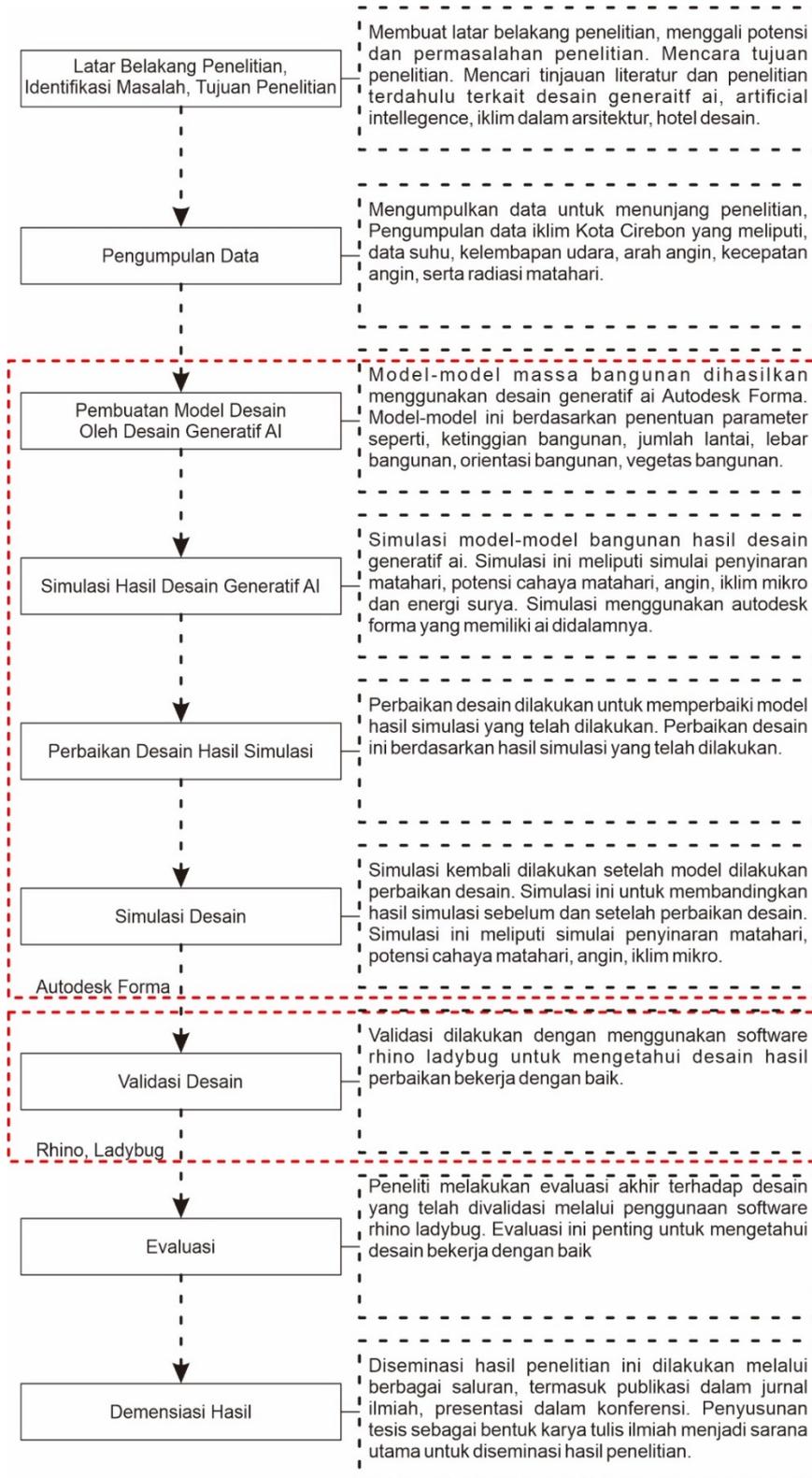
Dalam metode ini, parameter-parameter penting seperti dimensi bangunan, tinggi bangunan, lebar bangunan, konfigurasi massa, serta peletakan massa bangunan menjadi dasar dalam membangun model generatif. Selain itu, elemen kontekstual seperti vegetasi, dan kondisi lingkungan sekitar juga diperhitungkan untuk menciptakan solusi desain yang selaras dengan konteks tapak. Dengan memasukkan parameter-parameter tersebut, desain generatif AI bekerja secara iteratif menggunakan algoritma yang dirancang untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan desain dan menghasilkan alternatif model yang memenuhi kriteria performa, baik dari segi estetika, fungsi, maupun keberlanjutan.

Desain generatif AI berfungsi untuk menciptakan model yang dinamis dan dapat dimodifikasi secara real-time, memungkinkan penyesuaian parameter yang cepat dan akurat sesuai dengan kebutuhan desain. roses ini tidak hanya menghasilkan desain yang optimal secara teknis tetapi juga membuka peluang bagi eksplorasi kreatif yang lebih luas, memungkinkan arsitek untuk mengeksplorasi solusi yang mungkin tidak terpikirkan melalui metode konvensional. Model desain yang dihasilkan oleh AI bersifat dinamis dan fleksibel, sehingga dapat dimodifikasi secara *real-time* sesuai dengan penyesuaian parameter, seperti perubahan dalam luas tapak, kebutuhan ruang, atau preferensi estetika.

Dengan menggabungkan kecerdasan buatan dan kreativitas manusia, metode desain generatif memberikan cara baru dalam mendekati kompleksitas desain arsitektur modern. Teknologi ini tidak hanya mendukung efisiensi dan inovasi dalam proses desain, tetapi juga menciptakan peluang untuk menciptakan solusi arsitektur yang lebih adaptif, berkelanjutan, dan kontekstual. Pada akhirnya, pendekatan ini menjadikan arsitek lebih mampu menghadapi tantangan desain di era yang semakin kompleks, baik dari segi kebutuhan manusia maupun tuntutan keberlanjutan lingkungan.

### **3.3 Tahapan Penelitian**

Dalam proses penelitian ini kerangka pikir yang akan menjadi acuan penulis dapat dilihat pada gambar skema dibawah ini:



**Gambar 3. 2** Skema Penelitian

Sumber : Penulis (2024)