# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1. Metode Penelitian

Menurut Al-Ghamdi (2023), *machine learning* adalah pendekatan komputasi yang memungkinkan sistem mempelajari pola dari data sehingga mampu melakukan prediksi atau pengambilan keputusan tanpa pemrograman eksplisit. ML banyak digunakan pada sistem pendukung keputusan karena mampu menghasilkan rekomendasi berbasis data yang konsisten dan akurat.

Metode penelitian harus ditentukan oleh para peneliti sebelum melaksanakan penelitiannya agar memberikan gambaran serta arahan dan pedoman dalam penelitian. Dalam implementasi Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Konsultasi Warisan Berdasarkan Kitab Fathul Qorib Berbasis *Machine Learning* (*Decision Tree*) Kantor Departemen Agama, metode penelitian yang digunakan adalah *Machine Learning*, karena penelitian ini bertujuan untuk Mengklasifikasikan kondisi ahli waris. Menentukan solusi hukum waris berdasarkan pola dataset dan menghasilkan rekomendasi otomatis sesuai aturan Fathul Qorib.

## 3.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan yang bertujuan untuk menemukan data yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian. Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penulisan laporan penelitian, ada beberapa teknik atau metode yang digunakan oleh peneliti, yaitu:

**a. Studi Literatur**

Studi literatur adalah metode yang digunakan penulis untuk mengumpulkan referensi dari kitab Fathul Qorib, jurnal pendukung tentang hukum waris Islam, serta penelitian sebelumnya tentang *machine learning* dan *decision support system*.

**b. Observasi Lapangan**

Penulis melakukan Observasi di Masjid Al-Mahdi, Bogor sebagai lokasi objek penelitian, untuk mengetahui kebutuhan jamaah dan struktur konsultasi waris yang sering terjad

**c. Wawancara**

Penulis melakukan wawancara semi-terstruktur dengan beberapa pengelola Masjid Al-Mahdi, Bogor , seperti Tokoh agama/ta'mir masjid, Konsultan atau guru fiqh untuk memahami pola pengambilan keputusan dalam kasus waris yang umum dan khusus.

## 3.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem adalah langkah-langkah terstruktur yang digunakan untuk merancang, membangun, dan menguji suatu sistem agar memenuhi kebutuhan pengguna.

### 3.3.1. Metode Pendekatan Sistem

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan model proses pendekatan sistem yaitu *Object-oriented Programming* (OOP). Penjelasan pendekatan beriorientasi objek, OO (*Object Oriented*) merupakan cara pengembangan perangkat lunak berdasarkan abstraksi objek-objek yang ada di dunia nyata.

Dasar pembuatan adalah Objek, yang merupakan kombinasi antara struktur data dan perilaku dalam satu entitas. Dalam penilitian ini, sistem dimodelkan sebagai kumpulan objek (seperti Nama ahli waris, Kondisi fiqh, Total harta, hasil waris) dan hubungan di antaranya.

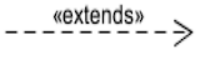
### 3.3.2. Model Dokumentasi Sistem

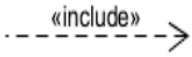
Model Dokumentasi Sistem yang digunkan dalam penelitian ini menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) terdiri dari:

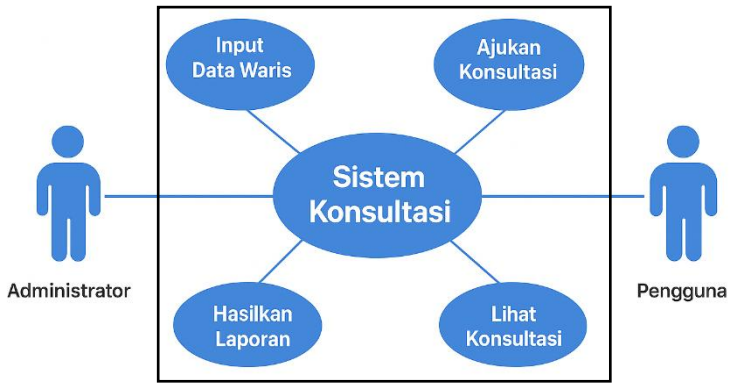
1. **Use Case Diagram**

   Diagram ini digunakan untuk menunjukkan peran pengguna yang berbeda dan bagaimana peran tersebut menggunakan sistem. Tujuan dari *use case diagram* adalah untuk mengidentifikasi bagaimana sistem akan digunakan.

**Tabel 3.1.** Notasi *Usecase Diagram*

| No | Nama | Simbol | Deskripsi |
|---|---|---|---|
| 1 | Use Case |  | fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan. |
| 2 | Actor |  | Orang,proses atau sistem ain yang berinteraksi dengan sustem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. |
| 3 | Association |  | komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor. |
| 4 | Ekstensi |   | relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Generalisasi |  | Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum - khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya. |
| 6 | Include |   | relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya. |



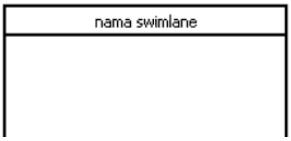

**Gambar 3.1.** Usulan *Usecase* Diagram

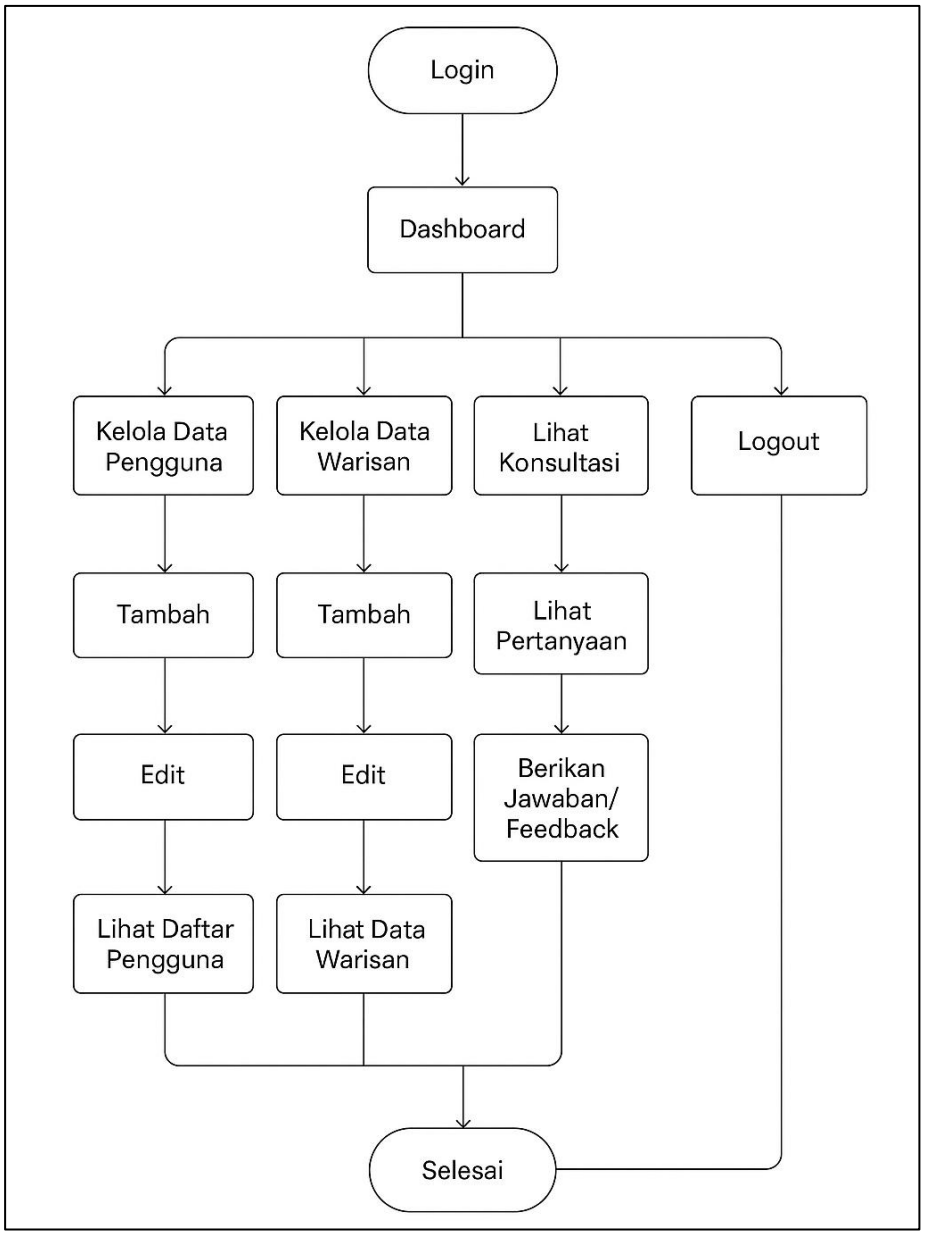
Use case diagram sistem ini menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem pendukung keputusan warisan, di mana pengguna dapat melakukan input data ahli waris, memasukkan nilai harta warisan, dan menjalankan proses konsultasi. Sistem kemudian memproses data tersebut berdasarkan ketentuan fikih dalam Kitab Fathul Qorib serta model machine learning *Decision Tree* untuk menentukan hak waris yang tepat. Hasil berupa bagian masing-masing ahli waris, nilai nominal pembagian, serta dasar hukumnya ditampilkan kepada pengguna, yang juga dapat melihat riwayat konsultasi dan mencetak laporan akhir sebagai dokumen resmi.

### 2. Activity Diagram

*Activity Diagram* merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokan aluran tampilan dari sistem tersebut.

**Tabel 3.2.** Notasi *Activity Diagram*

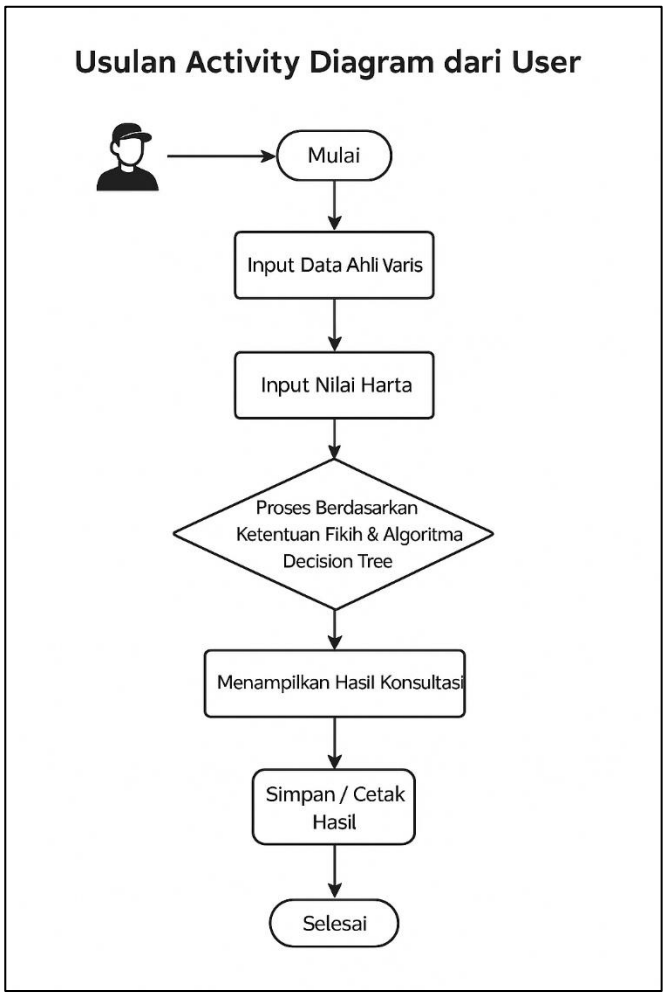
| No | Nama | Simbol | Deskripsi |
|---|---|---|---|
| 1 | Status awal |  | Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal. |
| 2 | Aktivitas |  | Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja. |
| 3 | Percabangan / Decision |  | Asosisasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu. |
| 4 | Penggabungan / Join |  | Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas. |
| 5 | Status akhir |  | Status akir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir. |
| 6 | Swimlane |  | Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi. |




**Gambar 3.2.** Usulan *Activity Diagram* Admin

Activity diagram pada sistem ini menggambarkan alur proses konsultasi warisan secara sistematis. Pengguna memulai dengan memasukkan data ahli waris beserta nilai harta yang akan dibagikan. Sistem kemudian memproses data tersebut berdasarkan ketentuan fikih dalam Kitab Fathul Qorib dan algoritma *Decision Tree* untuk menentukan hak waris yang tepat. Hasil pemrosesan berupa pembagian hak masing-masing ahli waris beserta nilai nominalnya ditampilkan kepada pengguna, yang selanjutnya

dapat memilih untuk menyimpan atau mencetak hasil tersebut. Diagram ini mempermudah pemahaman alur kerja sistem dari input hingga output secara keseluruhan.




**Gambar 3.3.** Usulan *Activity Diagram* User

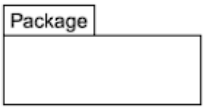
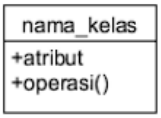
Activity diagram user ini menggambarkan alur interaksi pengguna dengan sistem pendukung keputusan warisan secara berurutan. Diagram dimulai dari *Start*, kemudian pengguna melakukan *Login* untuk memastikan autentikasi, jika berhasil sistem menampilkan *Dashboard User*. Dari *dashboard*, pengguna dapat memilih beberapa aktivitas utama: *Input* Data Ahli Waris, di mana pengguna memasukkan nama, hubungan, dan status ahli waris; Input Nilai Harta Warisan, untuk mencatat aset dan nilainya; serta

Konsultasi Warisan, di mana sistem memproses data menggunakan Kitab Fathul Qorib dan algoritma *Decision Tree* untuk menentukan pembagian hak waris. Setelah itu, sistem menampilkan Hasil Pembagian Warisan secara rinci per ahli waris dengan nilai nominal. Diagram juga menampilkan cabang kondisi seperti Validasi Data, memastikan input lengkap dan benar sebelum diproses. Alur berakhir pada *End*, menandakan proses interaksi *user* selesai. Semua langkah ini dihubungkan dengan panah aktivitas dan *decision node* untuk menunjukkan logika pengambilan keputusan dan aliran sistem.

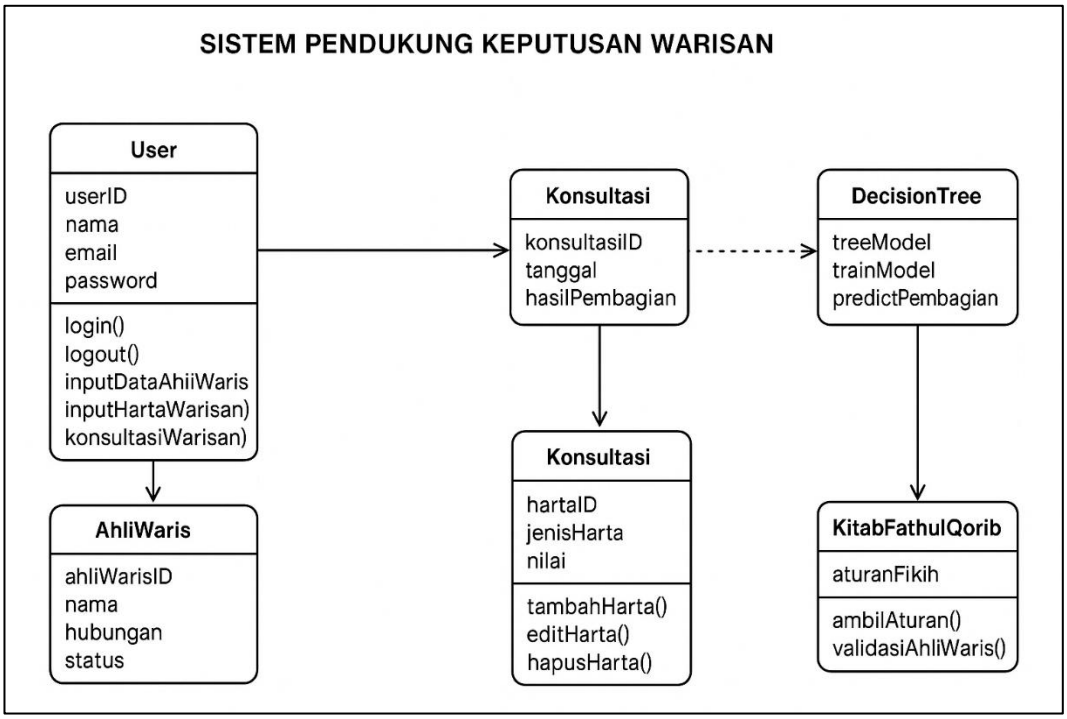
### 3. Class Diagram

*Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas- kelas yang akan dibuat dalam membangun sistem, atributnya, serta hubungan antar kelas.

**Tabel 3.3.** Notasi Class Diagram

| No. | Nama | Simbol | Deskripsi |
|---|---|---|---|
| 1 | *Package* |  | *Package* merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih kelas. |
| 2 | *Class* |  | Kelas pada struktur sistem. |
| 3 | *Interface* |  | Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek. |
| 4 | *Assosiation* |  | Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan *multiplicity*. |
| 5 | *Directed assosiation* |  | Relasi antar kelas dengan maksa kelas yang satu digunakaan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya disertai dengan *multiplicity*. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | *Generalisasi* |  | Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus). |
| 7 | *Dependence* |  | Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas. |
| 8 | *Agreegation* |  | Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (*whole-part*). |



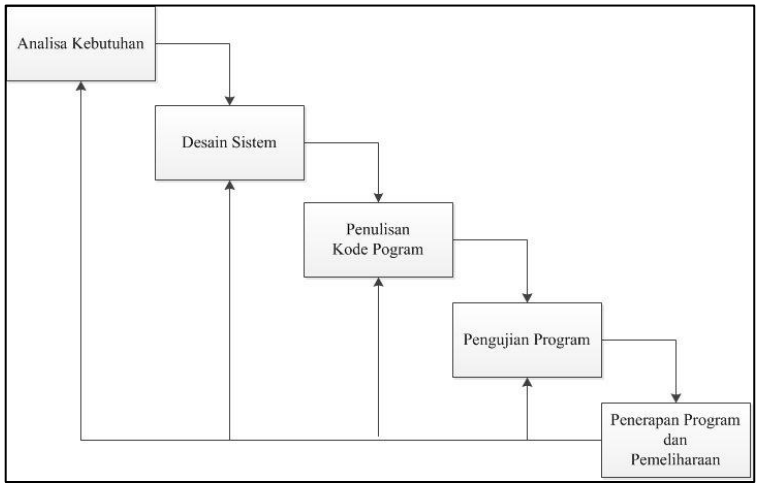

**Gambar 3.4.** Usulan Class Diagram

*Class diagram* sistem pendukung keputusan untuk konsultasi warisan ini menggambarkan struktur statis dari sistem secara keseluruhan. Diagram ini menampilkan beberapa kelas utama, yaitu *User*, Ahli Waris, Harta, Konsultasi, dan Sistem. User berperan untuk melakukan input data ahli waris dan nilai harta. Ahli Waris menyimpan informasi masing-masing ahli waris beserta hubungannya dengan pewaris, sedangkan Harta menyimpan jenis dan nilai warisan. Kelas Konsultasi bertugas memproses data yang dimasukkan berdasarkan aturan fikih dari Kitab Fathul Qorib dan algoritma *Decision Tree*,

sehingga dapat menentukan pembagian warisan secara tepat. Semua kelas saling terhubung melalui Sistem yang menjadi penghubung utama, menjamin integrasi data dan eksekusi logika penghitungan pembagian warisan sesuai ketentuan fikih. Penjelasan ini membantu memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan antar objek dalam sistem serta alur proses yang terjadi.

### 3.3.3. Model Pengembangan Sistem

Model proses yang akan dikembangkan oleh penulis dalam penelitian ini adalah *Waterfall*: metode pengembangan sistem yang berjalan secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap tahap harus selesai sebelum masuk ke tahap berikutnya, seperti air terjun yang mengalir dari atas ke bawah.




**Gambar 3.5.** Ilustrasi Model *Waterfall*

Tahapan-tahapan pada metode *Waterfall*:

1. Requirement Analysis (Analisis Kebutuhan): Mengumpulkan kebutuhan pengguna seperti aturan fiqh waris Kitab Fathul Qorib, profil pengguna (jamaah masjid, pengurus, ustadz), serta fungsional

sistem seperti input data ahli waris, *output* perhitungan, dan *rule decision tree.*

2. *System Design* (Perancangan Sistem): Mendesain arsitektur sistem, struktur *database*, *use case diagram*, *flowchart* perhitungan waris, dan rancangan UI/UX.
3. *Implementation* (Penerapan Sistem): Tahap ini mencakup pembuatan kode, implementasi *decision tree*, integrasi *machine learning*, serta fungsi perhitungan waris berbasis aturan fiqh.
4. *Testing* (Pengujian Sistem): Melakukan pengujian fungsional (*blackbox test*), pengujian akurasi *decision tree*, serta validasi hasil pembagian waris oleh narasumber ahli fiqh.

Berbeda dengan SPK yang menggunakan algoritma perhitungan, Sistem pendukung keputusan ini dirancang dengan arsitektur tiga lapisan (*three-tier architecture*) agar sistem lebih terstruktur, aman, dan mudah dikembangkan:

1. *Presentation Layer* (Lapisan Tampilan): Halaman *web* akan Berisi antarmuka yang digunakan oleh: Admin Jamaah / User dan Ustadz Validator (opsional)
2. *Application Layer* (Lapisan Logika): Ini adalah pusat logika sistem. Fungsinya: Memproses data input menggunakan aturan fiqh (Kitab Fathul Qorib), Menjalankan algoritma *Decision Tree* untuk menentukan klasifikasi hak waris., Menentukan porsi bagian ahli waris sesuai aturan dan hasil prediksi, Mengelola validasi, kalkulasi, dan *rule engine*, Menghubungkan UI dan *database*.

3. *Data Layer* (Lapisan Penyimpanan): Berisi *database* yang menyimpan seperti Data ahli waris, Riwayat konsultasi pengguna, Dataset training decision tree, Akun admin dan Aturan fiqh waris (rule-based) yang distandarisasi.

**c. Tools yang Digunakan**

Dalam membangun sistem penelitian ini *tools* yang penulis gunakan sebagai berikut.

1. Perangkat Keras: Laptop dan *Smartphone*
2. Perangkat Lunak: Visual Studio Code, Google Chrome
3. Bahasa & Framework: HTML, CSS, JavaScript, NodeJS
4. Database: MySQL.

## 3.4. Metode Pengujian Sistem

### 3.4.1. Pengujian Fungsionalitas Program

Menurut Ramadhani (2022:39) Metode *Black Box Testing* merupakan pengujian yang memfokuskan keperluan fungsional dari perangkat lunak, sehingga penguji dapat mendefinisikan kumpulan kondisi masukan yang valid dan menentukan keluaran benar pada spesifikasi perangkat lunak.

Penulis membuat instrumen pengujian berupa tabel untuk pengujian sistem menggunakan metode *black box* sebagai berikut.

**Tabel 3.4.** Pengujian *Black Box*

| No | Aktivitas | Hasil yang Diharapkan | Testing |
|---|---|---|---|
| 1 | Menampilkan Halaman Utama | Sistem berhasil menampilkan halaman utama berisi menu *Input* Data Ahli Waris, Konsultasi Waris, dan Riwayat Konsultasi. | Valid/Tidak Valid |
| 2 | *Input* Data Ahli Waris | Sistem menerima *input* seperti jenis kelamin, hubungan keluarga, dan status hidup/mati lalu menyimpannya ke *database*. | Valid/Tidak Valid |
| 3 | *Input* Nilai Harta Waris | Sistem menerima nilai harta dalam rupiah dan memvalidasi agar tidak kosong dan berupa angka. | Valid/Tidak Valid |
| 4 | Proses Konsultasi Waris (*Decision Tree*) | Sistem menjalankan perhitungan waris sesuai aturan fikih dan model decision tree untuk menampilkan pembagian yang tepat. | Valid/Tidak Valid |
| 5 | Menampilkan Hasil Pembagian Waris | Sistem menampilkan hasil pembagian bagian masing-masing ahli waris dan nilai nominalnya. | Valid/Tidak Valid |
| 6 | Menampilkan Riwayat Konsultasi | Sistem menampilkan riwayat perhitungan sebelumnya berdasarkan data yang disimpan. | Valid/Tidak Valid |
| 7 | Login Admin (Valid) | Admin berhasil masuk ke halaman *dashboard* untuk mengelola data dan pengaturan sistem. | Valid/Tidak Valid |

### 3.4.2. Pengujian Kelayakan Sistem

Pada tahap pengujian kelayakan sistem bertujuan untuk mengevaluasi kekurangan, kelebihan dan kesesuaian sistem yang telah dibuat terhadap kebutuhan *user*, penulis melakukan pengujian kepada *user* berupa pengujian UAT (*User Acceptance Testing*).

## 1. Teknik Pengumpulan Data

### a. Populasi

Menurut I Ketut Swarjana (2022:5) Populasi adalah keseluruhan orang atau kasus atau objek, dimana hasil penelitian akan digeneralisasikan. Adapun populasi dari penelitian ini adalah calon pendaki, pendaki, atau masyarakat umum yang mencari informasi mengenai *basecamp* di Gunung Gede Pangrango.

### b. Sampel

Menurut Wiwin Yuliani (2023:56-57) sampel merupakan perwakilan atau bagian dari sebuah populasi yang telah dihilangkan dengan metode tertentu. Dalam penelitian ini yang dijadikan sampel adalah **20 responden** yang diambil secara acak (*random sampling*) dari populasi tersebut, misalnya melalui komunitas pendaki *online* atau pengunjung di *basecamp*.

### c. Instrumen

Menurut Ayu Nurul Amalia (2023:1-2) instrumen atau alat pengumpul data adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner/angket. Intrumen yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini mengacu pada metode pengujian kualitas *website* yakni metode *Webqual 4.0*, yang mencakup variabel *Usability* (Kemudahan Penggunaan), *Information Quality* (Kualitas Informasi), dan *Service Interaction* (Kualitas Interaksi).

### 3.4.3. Metode Analisis Data

Dalam menganalisis data untuk menyempurnakan sistem, penulis menggunakan *skala Likert* untuk mengukur persepsi dan sikap responden terhadap *website* yang dibangun. Skala ini (Sangat Setuju, Setuju, Netral, Tidak Setuju, Sangat Tidak Setuju) diaplikasikan dalam kuesioner Webqual 4.0, dan data yang terkumpul akan dianalisis secara kuantitatif untuk menilai tingkat kelayakan sistem.

## 3.5. Langkah-langkah Penelitian

Terdapat langkah-langkah penelitian yang penulis rangkum pada penelitian yang telah lakukan adalah sebagai berikut.

a. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan pengamatan terhadap permasalahan pembagian waris yang sering menimbulkan kebingungan di masyarakat. Masalah utama yang ditemukan adalah kurangnya sistem yang mampu memberikan rekomendasi pembagian warisan berdasarkan kitab Fathul Qorib secara cepat dan akurat.

b. Studi Pustaka

Peneliti mempelajari referensi utama seperti Kitab Fathul Qorib, metode fikih waris, konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK), dan algoritma machine learning Decision Tree. Literatur tambahan seperti jurnal dan penelitian sebelumnya juga dianalisis untuk memperkuat dasar teori.

c. Pengumpulan Data

Data yang digunakan berupa struktur ahli waris, aturan pembagian harta, serta beberapa skenario kasus waris. Data acuan diperoleh dari kitab fikih dan sumber pakar, sedangkan data latih untuk model Decision Tree diambil dari dataset hasil perhitungan manual waris.

d. Analisis Kebutuhan Sistem

Menentukan kebutuhan fungsional (fitur input data ahli waris, input nilai harta, proses konsultasi, hasil pembagian) dan non-fungsional (keamanan, kecepatan akses, akurasi hitungan). Analisis ini menjadi dasar rancangan sistem.

e. Perancangan Sistem

Membuat rancangan arsitektur sistem, diagram alur (activity diagram), use case, class diagram, dan rancangan antarmuka. Perancangan ini menggambarkan bagaimana pengguna berinteraksi dan bagaimana sistem mengolah data waris.

f. Pengembangan Sistem

Sistem dibangun menggunakan model Waterfall melalui tahapan desain, implementasi kode, pengembangan model Decision Tree, serta integrasi fitur konsultasi waris dengan aturan fikih Fathul Qorib.

g. Pengujian Sistem

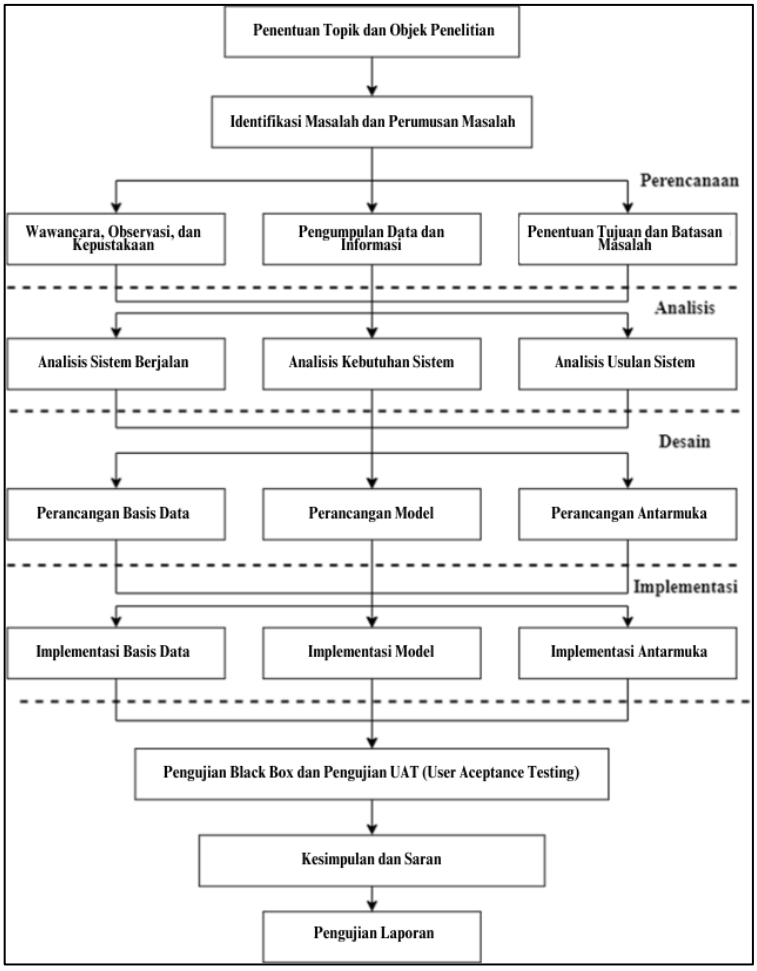
Dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan fitur berjalan sesuai rancangan, serta pengujian akurasi model Decision Tree dengan membandingkan hasil sistem terhadap perhitungan waris manual.

h. Evaluasi dan Penyempurnaan

Hasil pengujian dievaluasi. Jika ditemukan error atau ketidaksesuaian, dilakukan perbaikan pada logika system maupun model. Tahap ini memastikan sistem layak digunakan oleh pengguna akhir.

i. Penyusunan Laporan Penelitian

Seluruh proses, mulai dari identifikasi masalah hingga pengujian sistem, didokumentasikan dalam bentuk laporan skripsi yang sistematis.




**Gambar 3.6.** Bagan Langkah-Langkah Penelitian

### 3.6. Jadwal Penelitian

Adapun dalam merealisasikan Langkah-langkah penelitian yang telah dipaparkan diatas penulis memiliki jadwal penelitian sebagai berikut.

**Tabel 3.5.** Waktu Penelitian

| | Uraian Kegiatan Penelitian | 2025 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | Januari | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **1** | **Tahap Perencanaan dan Penulisan** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Penentuan Judul dan Objek Penelitian | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Identifikasi dan Perumusan Masalah | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Wawancara, Observasi dan Kepustakaan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pengumpulan Bahan Literatur | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Tujuan dan Batasan Masalah | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Penulisan BAB I dan BAB II | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **2** | **Analisis Sistem** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Analisis Sistem Berjalan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Analisis Kelemahan Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Analisis Kebutuhan Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Analisis Usulan Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Penulisan menyeluruh BAB III | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **3** | **Desain Sistem** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Perancangan Basis Data | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Perancangan Model Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Perancangan Interface Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Penulisan menyeluruh BAB IV | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **4** | **Implementasi Sistem** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Implementasi Basis Data | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Implementasi Model Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Implementasi Interface Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Penulisan menyeluruh BAB IV | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **5** | **Penerapan dan Pengujian Sistem** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pengujian Program Metode UAT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rencana Implementasi Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pengujian dan Perawatan Sistem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Dokumentasi dan Penulisan BAB V | | | | | | | | | | | | | | | | |