

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Manggis di luar negeri dikenal sebagai *Queen of Fruits* karena memiliki keistimewaan dan kelezatan rasa yang unik yaitu manis, asam dan menyegarkan, serta memiliki nilai gizi yang tinggi. Tanaman manggis di Indonesia merupakan warisan dari leluhur dan telah berumur puluhan tahun [1]. Buah ini juga dikenal sebagai buah kaya manfaat, karena seluruh bagian dari buah manggis memiliki beragam manfaat yang baik untuk menunjang kesehatan tubuh. Salah satu kandungan nutrisi yang khas dari buah ini adalah *xanthone*. Menjelaskan kandungan *xanthone* pada manggis diketahui efektif sebagai antioksidan, antiproliferasi, anti inflamasi dan antibakteri [2].

Tanaman manggis menjadi salah satu sumber penghidupan utama masyarakat. Namun, keberhasilan menanam tanaman manggis tidak terlepas dari tantangan, salah satunya adalah serangan berbagai jenis penyakit yang dapat mengurangi produktivitas dan kualitas buah manggis. Penyakit tanaman manggis sering kali sulit diidentifikasi secara dini oleh petani karena keterbatasan pengetahuan dan akses terhadap informasi terkait. Akibatnya, penanganan penyakit sering terlambat, sehingga kerugian yang ditimbulkan menjadi signifikan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu petani dalam mendiagnosis penyakit tanaman manggis secara cepat dan akurat.

Salah satu cara mengatasi masalah petani tersebut adalah dengan menerapkan sistem pakar ke dalam aplikasi untuk diagnosis penyakit tanaman manggis. Sistem pakar dirancang untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dengan penalaran melalui badan pengetahuan, utamanya ditunjukkan dengan sebuah aturan jika- maka ketimbang melalui kode prosedural konvensional [3].

Sistem pakar yang bisa digunakan untuk diagnosis penyakit tanaman manggis adalah dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. *Teorema Bayes* merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan antara data ya dan tidak. *Teorema Bayes* adalah metode yang menerapkan aturan yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan berdasarkan penyebab-penyebab yang terjadi [4].

Sebelumnya sudah ada penelitian yang membahas tentang metode *Teroma Bayes* oleh Muhammad Syahrani, dkk dengan judul sistem pakar mendeteksi kerusakan pada *Handphone Xiomi Redmi 4a* dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Dapat disimpulkan bahwa mendeteksi kerusakan pada *Handphone Xiaomi Redmi 4a* dilakukan dengan mengimplementasikan sistem pakar dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* [5].

Peneliti lainnya yang telah diteliti oleh Salfu Nur Arif, dkk tahun 2021 dengan judul sistem pakar mendiagnosis kerusakan *handphone* Oppo dengan menggunakan *Teorema Bayes*. Perhitungan menggunakan metode *Teorema Bayes* diatas bahwa diagnosis kerusakan *hanphone* adalah *keypad* dengan nilai kepastian 0.60 atau 60 %, pertama, masuk pada menu “*setting*”, kemudian pilih

“aplikasi”. Lalu cari aplikasi *keyboard* yang anda gunakan misalnya “*keyboard android*”, Kemudian “hapus data” dan “hapus *cache*” aplikasi keyboard tersebut [6].

Dari pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem diagnosis penyakit tanaman manggis berbasis *web* menggunakan metode *Teorema Bayes*. Sistem ini dapat membantu petani dalam mengidentifikasi jenis penyakit berdasarkan gejala yang diamati, serta memberikan rekomendasi penanganan yang sesuai. Produktivitas dan kualitas tanaman manggis di Desa Bangun Purba Timur Jaya dapat meningkat, serta memberikan kontribusi positif terhadap perekonomian masyarakat setempat.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi untuk diagnosis penyakit tanaman manggis yang berbasis web dan mudah diakses oleh petani di Desa Bangun Purba Timur ?
2. Bagaimana menerapkan metode *Teorema Bayes* dalam mendiagnosis penyakit tanaman manggis ?
3. Bagaimana membantu petani manggis dalam mendiagnosis penyakit tanaman manggis ?

## 1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya mencakup diagnosis penyakit pada tanaman manggis yang umum terjadi di Desa Bangun Purba Timur Jaya.

2. Diagnosis hanya mencakup penyakit umum pada tanaman manggis, seperti busuk buah, busuk akar, antraknosa, karat daun, layu fusarium, penyakit getah, penyakit bercak daun, damping off, hawar daun dan embun tepung.
3. Metode yang digunakan dalam diagnosis penyakit pada pohon manggis adalah metode *Teorema Bayes*.
4. Aplikasi yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySQL* sebagai *database*.
5. Adapun inputan pada aplikasi adalah penyakit pada manggis seperti busuk buah, busuk akar, antraknosa, karat daun, layu fusarium, penyakit getah, penyakit bercak daun, damping off, hawar daun dan embun tepung dan output dari aplikasi adalah persentase diagnosis penyakit tanaman manggis dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat Desa Bangun Timur dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman manggis secara akurat dan efisien.
2. Implementasi sistem pakar dengan metode *Teorema Bayes* untuk mendiagnosis penyakit tanaman manggis.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya aplikasi diagnosis penyakit tanaman manggis ini dapat membantu petani di Desa Bangun Purba Timur Jaya dalam mengatasi permasalahan terkait penyakit pada tanaman manggis.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan *Artificial Intelligence* (AI), sistem pakar, pohon manggis dan *Teorema Bayes*.

#### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan analisa.

#### **BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisis dan perancangan aplikasi diagnosis penyakit tanaman manggis di Desa Bangun Purba Timur Jaya.

#### **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi dari analisis dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun.

## **BAB 6    PENUTUP**

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*/AI)**

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*/AI) sebagai cabang ilmu komputer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol daripada bilangan, dan memproses informasi berdasarkan metode heuristik atau berdasarkan sejumlah aturan [7]. Kecerdasan buatan atau biasa disebut *Artificial Intelligence* (AI) adalah salah satu bidang terbaru dalam dunia sains dan teknik, AI mulai dikerjakan sungguh-sungguh setelah Perang Dunia II, dan nama AI sendiri tercipta pada tahun 1956 [8].

Kecerdasan buatan saat ini menjadi bidang dari ilmu komputer yang pengembangannya sangat tinggi. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyak pengembangan *software* dan *hardware* yang mengimplementasikan teknik kecerdasan buatan. Teknik kecerdasan buatan bertujuan membantu mempermudah menyelesaikan pekerjaan manusia dengan membangun basis pengetahuan di dalam komputer agar komputer dapat bekerja menggantikan manusia [9].

#### **2.2 Sistem Pakar**

Sistem pakar merupakan teknik kecerdasan buatan, dimana sistem pakar menyimpan pengetahuan atau kepakaran dari pakar yang merupakan manusia ke dalam komputer hingga memungkinkan pengguna berkonsultasi seperti dengan

pakar manusia. Program yang digunakan untuk konsultasi tersebut mencoba menirukan cara atau proses penalaran dari seorang pakar dalam menyelesaikan masalah yang rumit. Sistem pakar saat ini dapat dikatakan sebagai aplikasi atau sistem kecerdasan buatan yang cukup banyak dikembangkan dan banyak digunakan [9].

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Sistem pakar dalam penyusunannya mengombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan atau *inference rules* dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu [8].

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia. Manfaat dan kemampuan sistem pakar adalah meningkatkan output dan produktivitas, menyerap keahlian langka, fleksibilitas, operasi peralatan yang lebih mudah dan transfer pengetahuan ke lokasi terpencil [10].



### 2.2.1 Konsep Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli/pakar, pengalihan keahlian, mengambil keputusan, aturan, kemampuan menjelaskan. Konsep dasar dijelaskan sebagai berikut [11] :

#### 1. Keahlian

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau dari pengalaman. Bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian:

- a. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
- b. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
- c. Aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- d. *Meta –knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan)

#### 2. Ahli / Pakar

Seorang ahli adalah seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecahkan masalah dengan cepat dan tepat.

#### 3. Pengalihan Keahlian

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentransfer keahlian dari seorang pakar kedalam komputer kemudian kemasyarakat. Proses ini meliputi 4 kegiatan, yaitu perolehan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan ke komputer,

kesimpulan dari pengetahuan dan pengalihan pengetahuan kepengguna.

#### 4. Mengambil Keputusan

Hal yang unik dari sistem pakar adalah kemampuan untuk menjelaskan keahlian tersimpan dalam basis pengetahuan. Kemampuan komputer untuk mengambil kesimpulan dilakukan oleh komponen yang dikenal dengan mesin inferensi yaitu meliputi prosedur tentang pemecahan masalah.

#### 5. Aturan (*Rule*)

Sistem pakar yang dibuat merupakan sistem yang berdasarkan pada aturan – aturan dimana program disimpan dalam bentuk aturan-aturan sebagai prosedur pemecahan masalah. Aturan tersebut biasanya berbentuk *IF – THEN*.

#### 6. Kemampuan Menjelaskan

Keunikan lain dari sistem pakar adalah kemampuan dalam menjelaskan atau memberi saran/rekomendasi serta juga menjelaskan mengapa beberapa tindakan/saran tidak direkomendasikan.

### 2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain [12] :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.

3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan *output* dan produktivitas.
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reliabilitas.
10. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
12. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.

Di samping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain [12] :

1. Biaya yang di perlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal
2. Sulit dikembangkan, hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediannya pakar di bidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar

### **2.3 Diagnosis**

Secara etimologi, diagnosis berasal dari bahasa Yunani, yaitu *gnosis* yang berarti ilmu pengetahuan. Sedangkan secara terminologi, pengertian

diagnosis adalah penetapan suatu keadaan yang menyimpang atau keadaan normal melalui dasar pemikiran dan pertimbangan ilmu pengetahuan [3]

Diagnosis adalah identifikasi sifat-sifat penyakit atau kondisi atau membedakan satu penyakit atau kondisi dari yang lainnya. Penilaian dapat dilakukan melalui pemeriksaan fisik, tes laboratorium, atau sejenisnya, serta dapat juga dibantu oleh program komputer yang dirancang untuk memperbaiki proses pengambilan keputusan [13].

Diagnosis merupakan penentuan dari permasalahan terhadap suatu hal, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diagnosis biasa diterapkan dalam sebuah keterangan terhadap suatu jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang didapatkan melalui hasil pemeriksaan kesehatan, diagnosis dikatakan sebuah cara dalam mendapatkan sebuah hasil yang bertujuan untuk menyarankan sebuah upaya dari pemecahan masalah [14].

## **2.4 Tanaman Manggis**

Tanaman manggis merupakan tanaman buah tropis yang memiliki khas buah yang bulat dan memiliki warna kulit yang ungu kehitam-hitaman dan memiliki daging buah seperti jeruk yang tersusun berwarna putih susu dan memiliki rasa yang sangat manis dan menyegarkan buah manggis ini banyak negara yang sudah membudidayakannya yaitu negara Indonesia, Thailand, Malaysia dan Filipina. Banyak manfaat buah manggis, masyarakat juga menggunakan buah manggis ini sebagai obat herbal dimana dari daun, buah dan kulit buahnya sebagai obat asam urat, darah tinggi, diare, disentri kanker, jantung koroner, sembelit, gangguan pernapasan, anti radang, dan infeksi kulit.

sedangkan akar manggis juga bisa dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi haid yang tidak teratur [15].

Secara alami tanaman manggis mulai berbuah setelah berumur 12-15 tahun. Tanaman manggis tidak hanya memiliki buah yang enak tetapi memiliki banyak manfaat untuk kesehatan dan kecantikan, mulai dari daun hingga kulit manggis memiliki banyak manfaat. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit buah manggis mengandung antioksidan kompleks dengan kadar yang tinggi yang meliputi senyawa *fenolik* atau *polifenol*, *xanthone*, *antosianin* dan *epikatekin*. senyawa *xanthone* memiliki sifat antioksidan, antidiabetes, antikanker, anti inflamasi, immune-modulation, antifungi, antiplasmodial serta antibakteri [16].

## 2.5 Penyakit dan Gejala Tanaman Manggis

### A. Penyakit Tanaman Manggis

Berikut merupakan daftar penyakit dari tanaman buah manggis [17] :

**Tabel 2.1 Penyakit Tanaman Manggis**

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Busuk buah
2	P2	Busuk akar
3	P3	Antraknosa
4	P4	Karat daun ( <i>Uredo rickiana</i> )
5	P5	Layu Fusarium ( <i>Fusarium oxysporum</i> )
6	P6	Penyakit Getah (Canker Disease)
7	P7	Penyakit Bercak Daun ( <i>Cercospora</i> sp.)
8	P8	Penyakit Damping Off
9	P9	Hawar Daun ( <i>Alternaria</i> sp.)
10	P10	Embun Tepung (Powdery Mildew)

## B. Gejala Tanaman Manggis

**Tabel 2.2 Gejala Tanaman Manggis**

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Daun menguning
G2	Daun rontok sebelum waktunya
G3	Bercak cokelat pada daun
G4	Daun keriting
G5	Muncul karat oranye pada daun
G6	Kulit batang retak
G7	Keluar getah dari batang atau cabang
G8	Buah busuk dengan warna gelap
G9	Bercak putih seperti tepung pada daun
G10	Akar membusuk dan lunak
G11	Tangkai daun mengering
G12	Bunga rontok sebelum menjadi buah
G13	Daun berbintik-bintik hitam kecil
G14	Permukaan buah kasar
G15	Buah tidak berkembang sempurna
G16	Buah pecah saat hampir matang
G17	Daun menggulung ke bawah
G18	Permukaan batang ditumbuhi jamur
G19	Daun berhenti tumbuh
G20	Muncul embun hitam pada buah
G21	Daun layu saat terkena sinar matahari langsung
G22	Akar kering dan mudah patah
G23	Warna daun memucat
G24	Daun berkerut
G25	Buah rontok sebelum matang
G26	Batang lunak di pangkal
G27	Jamur putih tumbuh di batang
G28	Daun berubah warna menjadi cokelat muda
G29	Tunas tidak berkembang
G30	Bercak kuning di sekitar daun
G31	Daun berlubang
G32	Batang berkerut
G33	Permukaan buah berwarna kusam
G34	Akar tidak memanjang
G35	Bunga berubah warna menjadi cokelat
G36	Daun mudah patah
G37	Cabang terlihat mengering di ujungnya

### C. Basis Pengetahuan Tanaman Manggis

**Tabel 2.3 Basis Pengetahaun**

No	Nama Penyakit	Nama Gejala	Probabilitas
1	Busuk Buah	Buah busuk dengan warna gelap	0,5
2	Busuk Buah	Buah pecah saat hampir matang	0,7
3	Busuk Akar	Daun menguning	0,3
4	Busuk Akar	Akar membusuk dan lunak	0,3
5	Busuk Akar	Permukaan batang ditumbuhi jamur	0,3
6	Antraknosa	Bercak cokelat pada daun	0,3
7	Antraknosa	Bunga rontok sebelum menjadi buah	0,4
8	Antraknosa	Daun berbintik-bintik hitam kecil	0,6
9	Karat Daun	Muncul karat oranye pada daun	0,4
10	Layu Fusarium	Daun menguning	0,3
11	Layu Fusarium	Tangkai daun mengering	0,6
12	Layu Fusarium	Daun berhenti tumbuh	0,3
13	Penyakit Getah	Kulit batang retak	0,6
14	Penyakit Getah	Keluar getah dari batang atau cabang	0,4
15	Penyakit Getah	Buah pecah saat hampir matang	0,7
16	Bercak Daun	Daun rontok sebelum waktunya	0,4
17	Bercak Daun	Bercak cokelat pada daun	0,3
18	Bercak Daun	Bunga rontok sebelum menjadi buah	0,4
19	Damping Off	Permukaan buah kasar	0,4
20	Damping Off	Buah tidak berkembang sempurna	0,6
21	Hawar Daun	Daun menggulung ke bawah	0,5
22	Hawar Daun	Permukaan batang ditumbuhi jamur	0,3
23	Embun Tepung	Bercak putih seperti tepung pada daun	0,5
24	Embun Tepung	Muncul embun hitam pada buah	0,5

## 2.6 Metode Teorema Bayes

Algoritma *Teorema Bayes* termasuk dalam kategori algoritma pada sistem pakar yang dianggap relatif sederhana dan efektif dalam memanfaatkan informasi yang ada, serta mengandalkan prinsip probabilitas dalam proses pembelajaran. Algoritma *Teorema Bayes* mampu menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel yang telah ada sebelumnya. Prinsip dasarnya adalah bahwa dengan tambahan bukti atau informasi baru, estimasinya dapat diperbarui. Selain itu, algoritma ini berfungsi untuk menyesuaikan atau memperbaiki nilai probabilitas yang ada, sehingga menjadi lebih akurat dengan penambahan bukti tambahan [18].

Metode *Teorema Bayes* juga melihat parameter sebagai *variable* yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan *distribusi prior*. Setelah pengamatan dilakukan, informasi dalam distribusi prior dikombinasikan dengan data sampel melalui *Teorema Bayes*. Sesuai dengan probabilitas subjektif, bila seseorang mengamati kejadian dan mempunyai keyakinan bahwa ada kemungkinan B akan muncul, maka probabilitas B disebut *prior*. Sedangkan ada informasi tambahan bahwa misalkan kejadian A telah muncul, mungkin akan terjadi perubahan terhadap perkiraan semula mengenai kemungkinan B untuk muncul. Probabilitas untuk B sekarang adalah probabilitas bersyarat akibat A dan disebut sebagai probabilitas *posterior* [19].

Berikut tahapan metode *Teorema Bayes* [20] :



1. Mencari Probabilitas

$$P(H|E) \frac{p(E|H) \cdot p(H)}{p(E)} \dots \dots \dots (1)$$

2. Menjumlahkan nilai Probabilitas

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n \dots \dots \dots (2)$$

3. Mencari nilai probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence*

$$P(H|H, e) = P(H|E) \frac{p(e|E, H)}{P(e|E)} \dots \dots \dots (3)$$

4. Mencari nilai probabilitas hipotesis memandang *evidence*

$$\sum_{k=n}^n = P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i) \dots \dots \dots (4)$$

5. Mencari nilai hipotesa H benar jika diberi *evidence*

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_k^n = n} \dots \dots \dots (5)$$

6. Mencari nilai Kesimpulan

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = P(E|H_i) * P(H_i|E_i) + \dots + P(E|H_i) \\ * P(H_i|E_i) \dots \dots \dots (6)$$

## 2.7 Database

*Database* adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap *database* mempunyai API tertentu untuk membuat, mengakses, mengatur, mencari, menyalin data yang ada di dalamnya. *Database* yaitu

kumpulan *file-file* yang berhubungan satu dengan yang lainnya, diatur sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi *database* [21].

*Database* adalah himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan, yang di organisasi sedemikian rupa agar kelak dapat di manfaatkan kembali dengan cepat dan mudah, *Database* adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengantap satu sama lain atau tidak perlu satu kerangkapan data (*controlled redudancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya, data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol [22].

*Database* merupakan dasar atau tempat di mana data disimpan dengan cara yang terorganisir dan terstruktur sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola data tersebut. Penggunaan kata ini mencerminkan fungsi utama dari sebuah *database*, yaitu sebagai wadah penyimpanan data yang memungkinkan akses dan manipulasi data secara efisien dan sistematis [23].

## 2.8 MySQL

MySQL merupakan basis data yang paling digemari dikalangan programmer *web*, dengan alasan bahwa program ini merupakan basis data yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah basis data *server* yang mampu untuk membenajemen basis data

dengan baik, MySQL terhitung merupakan basis data yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding basis data lainnya. Selain MySQL masih terdapat beberapa jenis basis data *server* yang juga memiliki kemampuan yang juga tidak bisa dianggap enteng, basis data itu adalah *Oracle* dan *PostgreSQL* [24].

MySQL adalah nama *database server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *database*. *Database* adalah suatu pengorganisasian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengaksesan data [25].

*MySQL* termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). *MySQL* mendukung bahasa pemrograman *PHP*, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang Bernama ANSI. *MySQL* merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) *server*. RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna *database* untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model relational. Dengan demikian, tabel-tabel yang ada pada *database* memiliki relasi antara satu tabel dengan tabel lainnya [26].

## 2.9 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML. PHP merupakan *software open source* yang disebarikan dan dilisensikan secara gratis serta dapat didownload secara bebas [27].

*PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)* adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *serverside* yang ditambahkan ke *HTML*, *Hypertext Preprocessor (PHP)* merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan *website* dinamis, yang mampu berinteraksi dengan pengunjung atau penggunanya [28].

*PHP* adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. *PHP* banyak dipakai untuk memprogram situs *Web* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi *PHP* adalah forum (*PHP BB*) dan MediaWiki (*software* di belakang Wikipedia). *PHP* juga dapat dilihat sebagai pilihan lain dari *ASP.NET/C#/VB.NET Microsoft*, *ColdFusion Macromedia*, *JSP/Java Sun Microsystems*, dan *CGI/Perl*. Contoh aplikasi lain yang lebih kompleks berupa CMS yang dibangun menggunakan *PHP* adalah Mambo, Joomla!, Postnuke, Xaraya, dan lain-lain [29].

## 2.10 HTML

HTML atau singkatan dari *Hypertext Markup Language* adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat halaman *web*. HTML berfungsi untuk memberikan struktur dan konten pada halaman *web*, seperti judul, teks, gambar, audio, video, dan tautan ke halaman *web* lainnya. HTML terdiri dari serangkaian elemen atau *tag* yang ditempatkan di dalam dokumen HTML. Setiap elemen HTML memiliki arti atau fungsi tertentu, dan dapat diatur dengan menggunakan atribut, seperti warna, ukuran, atau *style* [30].

HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan di halaman *web*. Oleh karena itu agar dapat membuat program aplikasi di atas halaman *web* anda terlebih dahulu harus mengenal dan menguasai HTML [31].

HTML adalah sekumpulan simbol-simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah *file* yang digunakan untuk menampilkan halaman pada *Web browser*. *Tag-tag HTML* selalu diawali dengan `<` dan diakhiri dengan `>` dimana *tag HTML* itu seperti `b`, `i`, `u` dll [32].

## 2.11 Web

Web adalah sebuah kumpulan halaman yang diawali dengan halaman muka yang berisikan informasi, iklan, serta program aplikasi. *Web* adalah suatu layanan sajian informasi yang menggunakan konsep *hyperlink*, yang memudahkan *surfer* (sebutan para pemakai komputer yang melakukan *browsing* atau penelusuran informasi melalui internet). Dari pengertian diatas penulis menyimpulkan *web* adalah suatu layanan atau kumpulan halaman yang berisi informasi, iklan, serta program aplikasi yang dapat digunakan oleh *surfer* [32].

*Website* adalah sekumpulan halaman-halaman yang saling terhubung satu sama lain yang didalamnya memuat berbagai informasi yang dinamis maupun statis yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. *Website* merupakan media informasi yang baik dalam penyampaian dilakukan secara digital yang dimanfaatkan dengan tujuan untuk memudahkan dalam menyampaikan informasi kepada khalayak ramai [33].

*Website* adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna atau pemakai internet melalui sebuah mesin pencari atau *search engine*. Informasi yang dapat dimuat pada *website* biasanya berisi mengenai konten gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan. Umumnya untuk tampilan awal suatu *website* dapat diakses melalui halaman utama atau disebut juga dengan *homepage* dengan menggunakan *browser* dengan cara memasukkan dan menuliskan alamat URL secara lengkap dan tepat. Di dalam sebuah halaman utama atau *homepage website* juga memuat beberapa halaman *web* turunan yang terhubung antara yang satu dengan yang lainnya [34].

## 2.12 XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket instalasi *apache*, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut. Pengertian XAMPP sendiri adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsi XAMPP sendiri adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*). Nama XAMPP sendiri merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah untuk digunakan yang dapat menampilkan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya XAMPP anda dapat mendownload langsung dari *web* resminya [35].

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dengan menginstall XAMPP maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi web server Apache, PHP dan MySQL secara manual. XAMPP akan menginstalasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis untuk anda atau auto konfigurasi [36].

XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai *server web* pada komputer lokal. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel server virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimodifikasi *website* tanpa harus *online* atau terakses dengan internet [37].

### 2.13 UML (Unified Modeling Language)

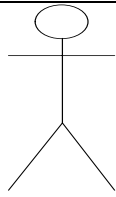
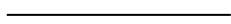
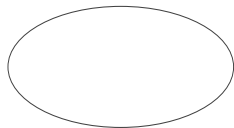
*UML (Unified Modeling Language)* adalah bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, membangun sistem perangkat lunak, serta dokumentasi, *UML* menyediakan model-model yang tepat, tidak ambigu, dan lengkap, secara khusus *UML* menspesifikasi langkah-langkah penting dalam pengembangan keputusan analisis, perancangan, serta implementasi dalam sistem perangkat lunak [38].

Berikut beberapa diagram-diagram pada *UML (Unified Modeling Language)* [38] :

#### a) *Usecase Diagram*

*Usecase* pada dasarnya merupakan gambaran dari proses sistem secara keseluruhan yang melibatkan actor dalam hal pengguna, *Use case* adalah cara untuk menunjukan stake holder sistem akan berinteraksi dengan sistem mengembangkan *use case* membantu memahami persyaratan sistem secara detail”.

**Tabel 2.4 *Usecase Diagram***


Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Peran pengguna yang memainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i>
	<i>Association</i>	Permulaan / pengakhiran data
	<i>Use Case</i>	Urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem dan menghasilkan

Sumber : A.H Nugroho dan T. Rohimi (2021)


b) *Class Diagram*

Ini adalah diagram statis Ini adalah diagram struktur statis yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas sistem, atributnya, operasi (atau metode), dan hubungan antar kelas.

**Tabel 2.5 *Class Diagram***

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Class</i>	Kelas pada struktur system





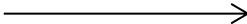

	<i>Generalization</i>	Relasi antar kelas dengan generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
---	-----------------------	---

Sumber : A.H Nugroho dan T. Rohimi (2021)

c) *Sequence Diagram*

Diagram urutan menunjukkan interaksi objek yang diatur dalam urutan waktu ini menggambarkan objek dan kelas yang terlibat dalam skenario dan ukuran pesan yang dipertukarkan antara objek yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi skenario”.

**Tabel 2.6 *Sequence Diagram***





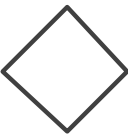

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Object lifeline</i>	Objek <i>entity</i> antarmuka yang saling berinteraksi
	Activation	Objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan
	<i>Message (call)</i>	Pesan antar dua objek
	<i>Message (return)</i>	Pengembalian diri pemanggilan prosedur

Sumber : A.H Nugroho dan T. Rohimi (2021)

d) *Activity Diagram*

*Activity Diagram* adalah sebuah cara untuk memodelkan aliran kerja (workflow) dari use case dalam bentuk grafik, diagram ini menunjukkan langkah-langkah di dalam aliran kerja, titik-titik keputusan didalam aliran kerja, siapa yang bertanggung jawab menyelesaikan masing-masing aktivitas, dan objek-objek yang digunakan dalam aliran kerja.

**Tabel 2.7 Simbol *Activity Diagram***

<b>Gambar</b>	<b>Nama</b>	<b>Keterangan</b>
	<i>Initial State</i>	Bagaimana objek dibentuk dan diawali
	<i>Line Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya
	<i>Action State</i>	Bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
	<i>Activity final</i>	Bagian objek dibentuk dan diakhiri
	<i>Decision</i>	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
	<i>Join</i>	Asosiasi penggabungan lebih dari satu aktivitas.

Sumber : A.H Nugroho dan T. Rohimi (2021)

## 2.14 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dapat dilihat pada gambar berikut :

Tabel 2.8 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	Yuliana Febriyanti Terfa, dkk (2022)	Implementasi <i>Teorema Bayes</i> pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada tomat	Metode <i>Teorema Bayes</i>	Sistem pakar berbasis website yang berhasil dibangun ini dapat membantu user dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman tomat dan Metode <i>Teorema Bayes</i> berhasil diterapkan dalam pengembangan website sistem pakar ini dengan nilai tertinggi 100% dari perhitungan di sistem dan perhitungan secara manual dengan menggunakan excel.
2	Dippos Robertona Lumban Gaol, dkk (2024)	Penerapan metode <i>teorema bayes</i> pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit malaria pada anak	<i>Teorema Bayes</i>	Penerapan metode <i>Teorema Bayes</i> dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit malaria pada anak mampu memberikan hasil diagnosis yang baik. Implementasi dari sistem pakar ini dapat membantu masyarakat umum dan pihak RSU Mitra Sejati untuk memberikan layanan diagnosis awal terhadap penyakit malaria pada anak secara gratis
3	Tugiono, Hafizah, dkk (2021)	Sistem pakar untuk	<i>Teorema Bayes</i>	Penerapan metode <i>Teorema</i>

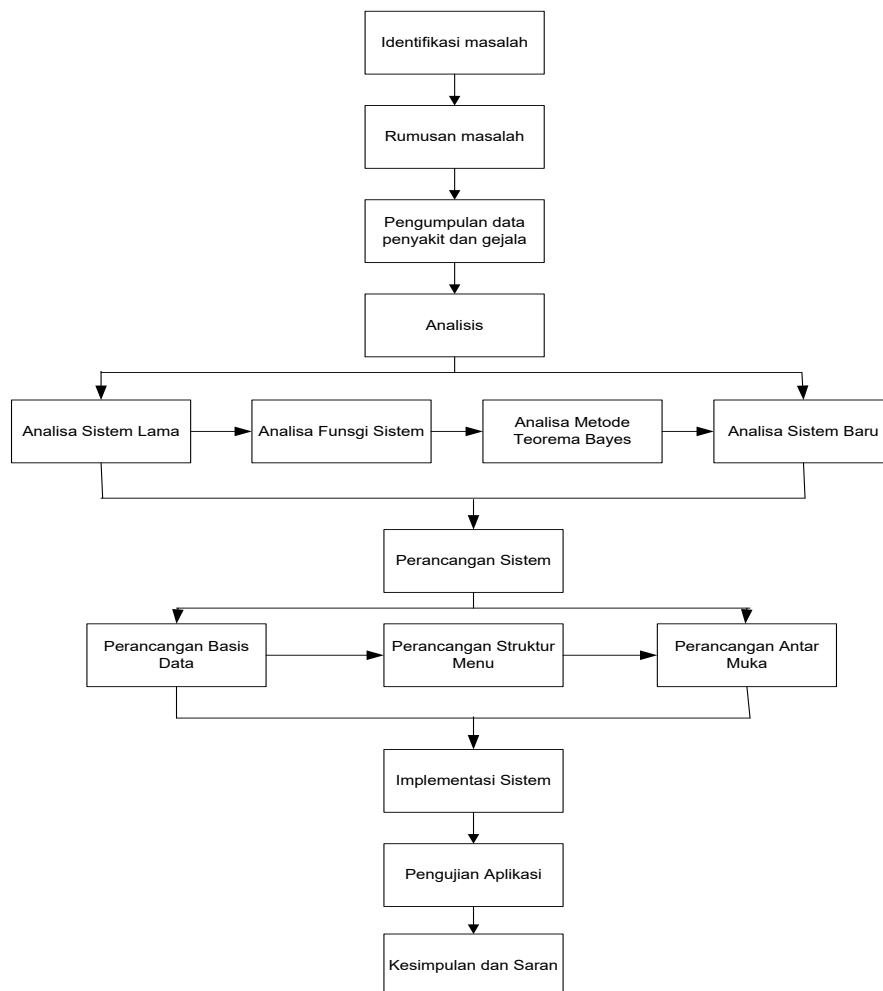
		pendiagnosisan karies gigi Menggunakan <i>teorema bayes</i>		Bayes dalam mendiagnosis penyakit Karies Gigi berhasil melakukan pendeteksian dengan baik, serta penerapan sistem pakar dalam bentuk aplikasi layanan diagnosis menggunakan perhitungan Teorema Bayes dapat diterapkan oleh masyarakat sebagai solusi dalam mengidentifikasi dan pemecahan masalah pendiagnosisan penyakit Karies Gigi.
4	Yeremias De Jesus Bere, dkk (2024)	Sistem pakar deteksi penyakit tanaman kopi menggunakan metode <i>teorema bayes</i>	<i>Teorema Bayes</i>	Sitem pakar ini menghasilkan informasi mengenai Tanaman Kopi yang teridentifikasi hama dan penyakit secara akurat, dan juga perancangan sistem pakar yang dapat menghasilkan informasi mengenai gejala hama dan penyakit Tanaman Kopi secara akurat.
5	Alex Wenda, Kraugusteeliana, dkk (2023)	Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit paru-paru dengan menggunakan metode <i>teorema bayes</i>	<i>Teorema Bayes</i>	Berdasarkan penelitian yang dilakukan diatas diperoleh suatu kesimpulan yaitu bahwa dengan menggunakan sistem pakar dengan menerapkan metode toerema bayes dapat mendeteksi penyakit paru paru dengan

				hasil bahwa 90% pasien yang konsultasi mengalami penyakit Kanker Paru
--	--	--	--	--

### BAB 3

## METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dan penyelesaian masalah terhadap penerapan metode *Teorema Bayes* dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman manggis adapun tahapan metodologi yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang mana merupakan proses yang dimulai dari studi literatur hingga diperoleh kesimpulan



**Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian**

### 3.1 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah terkait sistem pakar diagnosis penyakit manggis tambang adalah sebagai berikut :

- 1) Petani di Desa Bangun Purba Timur Jaya kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman manggis secara dini akibat kurangnya pengetahuan dan akses terhadap informasi.
- 2) Penggunaan metode tradisional dalam mengidentifikasi penyakit sering kali tidak akurat dan memerlukan waktu yang lama
- 3) Belum adanya penerapan metode *Teorema Bayes* dalam sistem diagnosis penyakit tanaman manggis berbasis *web* yang dirancang khusus untuk mendukung kebutuhan petani lokal.

### 3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait dari data pengamatan pendahuluan sebelumnya, solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian ini yaitu “Implementasi Metode *Teorema Bayes* dalam Diagnosis Penyakit Tanaman Manggis Berbasis Web”.

### 3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian ini, pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan

data yang akan diproses nantinya menggunakan metode “Metode *Toerema Bayes*”.

Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung ke Desa Bangun Purba Timur Jaya, observasi yang dilakukan terkait pemantauan terhadap proses petani dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman manggis.

2. Wawancara

Hal ini dilakukan oleh penulis dengan bertanya langsung kepada petani manggis tembaga di Desa Bangun Purba Timur Jaya.

3. Studi Kepustakaan

Tahapan ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis literature yang relevan tentang kecerdasan buatan, sistem pakar, *Teorema Bayes* untuk informasi dan pembahasan mengenai algoritma ini bersumber dari jurnal-jurnal ilmiah, paper, artikel, buku serta sumber ilmiah lainnya.

### 3.4 Analisis

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis metode sistem dari penelitian skripsi ini, adapun tahapan analisis dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Analisis Sistem Lama

Analisis sistem lama merupakan langkah penting dalam proses pengembangan atau peningkatan aplikasi, fungsi utama dari analisis sistem lama adalah untuk memahami kondisi saat ini dari sistem yang ada sebelum melakukan



perubahan atau pengembangan baru, dengan melakukan analisis sistem lama secara menyeluruh, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai bagaimana cara mengembangkan atau memperbarui sistem yang ada, hal ini juga membantu dalam meminimalkan risiko dan memastikan bahwa sistem baru atau yang ditingkatkan dapat memenuhi kebutuhan bisnis dan pengguna dengan lebih efektif.

#### 3.4.2 Analisis Fungsi Sistem Aplikasi

Setelah melakukan tahapan analisis terhadap metode *Teorema Bayes* maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem yang akan dibangun, adapun tahapan-tahapan analisis fungsional yaitu dalam pembuatan *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*.

#### 3.4.3 Analisis Metode *Teorema Bayes*

Tahapan ini adalah proses dimana langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Teorema Bayes* dijalankan, *Teorema Bayes* adalah salah satu metode dalam statistik yang digunakan untuk menghitung probabilitas bersyarat. *Teorema* ini dinamakan berdasarkan nama Thomas Bayes, seorang matematikawan yang pertama kali memperkenalkan konsep ini. *Teorema Bayes* menyediakan cara untuk memperbarui estimasi probabilitas setelah memperoleh data atau informasi baru.

Dalam konteks sistem pakar, *Teorema Bayes* sangat berguna untuk melakukan diagnosis penyakit dengan mempertimbangkan gejala-gejala yang ada. *Teorema Bayes* dapat membantu menghitung seberapa besar kemungkinan suatu penyakit terjadi pada ayam broiler berdasarkan gejala-gejala yang diamati.

#### 3.4.4 Analisis Sistem Baru

Analisis sistem baru adalah langkah penting dalam pengembangan atau implementasi aplikasi baru, fungsi utama dari analisis sistem baru adalah untuk memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan atau diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan organisasi, dengan melakukan analisis sistem baru yang komprehensif, organisasi dapat memastikan bahwa sistem yang dikembangkan atau diimplementasikan akan memenuhi kebutuhan bisnis, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan nilai tambah yang signifikan bagi organisasi dan pengguna.

### 3.5 Perancangan Sistem Aplikasi

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem, tahapan perancangan sistem terdiri dari :

#### 3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya analisa sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah analisa dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk melengkapi komponen dalam pembuatan sistem, dalam perancangan basis data menggunakan *class diagram*.

#### 3.5.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu ini perlu untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibuat.

### 3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Perancangan antar muka perlu dirancang untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu di rancang antar muka (*interface*), dalam perancangan *interface* hal terpenting yang harus dilakukan ialah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

### 3.6 Implementasi Sistem Aplikasi

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain :

Prosesor : Intel Core i3

Memory (RAM) : 4 GB RAM

System type : 64-bit Operating System

Harddisk : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*), antara lain :

Sistem operasi : Windows 10

### 3.7 Pengujian Aplikasi

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box* dan *UAT (User Acceptance)* dalam Pengujian *Black Box* ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan hasil yang baik, apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dilakukan penganalisa sistem kembali hingga

tidak ditemukan *error* , sedangkan *UAT (User Acceptance)* bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan sistem oleh pengguna

### **3.7.1 *Black Box Testing***

*Black box testing* merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak, pengujian *black box testing* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar kesalahan antarmuka kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi, dalam pengujian *black box testing* digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan *user acceptance test*, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur-prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak

## **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam diagnosis penyakit pada manggis tembaga dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*, pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.