

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Seiring dengan berkembangnya teknologi yang sangat pesat di masa ini, media komunikasi dan informasi semakin banyak memberikan kemudahan untuk saling berinteraksi antar pengguna. Dalam hal ini, komputer adalah salah satu bentuk dari perkembangan teknologi yang tidak hanya berguna sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai hiburan dan media pembelajaran. Fakta ini dapat dibuktikan dengan berkembangnya berbagai jenis komputer yang dibuat vendor-vendor komputer terkemuka di dunia. Hal ini baik secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan dunia pendidikan di Indonesia, dalam mengembangkan berbagai macam teknologi [1].

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar[13]. Hingga saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat kemampuannya untuk memberikan keputusan seperti seorang pakar pada bidang tertentu merupakan suatu hal yang diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia pada satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar [1].

Kelapa sawit merupakan tanaman daerah tropis yang membutuhkan suhu, jenis tanah, ketinggian daerah dan curah hujan yang cukup untuk mendapatkan hasil yang maksimal [2]. Kelapa sawit sangat rentan dari penyakit hal ini dapat dikatakan wajar karena penyakit bisa saja menyerang tumbuhan-tumbuhan yang hidup di sekitar kita, namun yang paling penting adalah bagaimana kita dapat menyelesaikan masalah pengendalian penyakit tersebut, melalui penelitian ini peneliti melakukan pengumpulan data gejala-gejala yang dialami tanaman kelapa sawit untuk menganalisa tentang penyakit apa yang menyerang tanaman kelapa sawit [1].

*Theorema bayes* merupakan metode yang digunakan sebagai alat pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah ketidakpastian. Metode *theorema bayes* sangat membantu dalam menghitung suatu peluang dengan rumus yang lebih sederhana dari metode lain [4]. Selanjutnya, peneliti melakukan diagnosa terhadap gejala-gejala yang dialami oleh tanaman kelapa sawit yang sering menjadi kendala petani kelapa sawit untuk menanggulangnya sendiri, untuk mendapatkan hasil kesimpulan penyakit peneliti menggunakan metode *theorema bayes*.

Namun demikian, keterbatasan yang dimiliki seorang ahli terkadang menjadi penghambat bagi para petani yang akan melakukan konsultasi guna menyelesaikan suatu permasalahan untuk mendapatkan solusi terbaik. Dalam hal ini sistem pakar dihadirkan sebagai alternatif kedua dalam memecahkan permasalahan setelah seorang ahli.

Sistem ini nantinya akan memiliki kelebihan dalam hal mudah digunakan sehingga masalah yang ada saat ini dapat dipecahkan. Untuk itu penulis ingin menyetengahkan suatu rancangan guna mengatasi permasalahan yang ada dengan membuat tugas akhir dengan judul “**Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Theorema Bayes***”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana menganalisis sebuah sistem untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode *theorema bayes*?
2. Bagaimana merancang sistem pakar mendiagnosa penyakit pada kelapa sawit menggunakan metode *theorema bayes* ?
3. Bagaimana menentukan data untuk mendiagnosa penyakit tanaman kelapa sawit menggunakan metode *theorema bayes*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam skripsi ini lebih terarah maka dilakukan pembatasan- pembatasan seperti tersebut di bawah ini:

1. Studi kasus dilakukan di Dinas Perkebunan dan Peternakan Rokan Hulu.
2. Sistem ini hanya menentukan 22 gejala dan 7 penyakit.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian menggunakan metode *theorema bayes* sebagai metode untuk menghitung nilai probabilitas atas gejala yang dialami tanaman kelapa sawit.

4. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam sistem ini adalah PHP dan *database* yang digunakan adalah MYSQL.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Adapun tujuan dan manfaat yang akan dicapai dari penelitian yang akan dibuat adalah :

##### **a. Tujuan Penelitian**

1. Dapat mengetahui penyakit pada tanaman kelapa sawit menggunakan sistem pakar yang dapat digunakan oleh petani sebagai acuan untuk mencegah penyakit kelapa sawit secara mandiri.
2. Untuk menambah wawasan tentang penerapan penelitian metode *theorema bayes*.
3. Untuk mendapatkan data penyakit apa yang terdapat pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode *theorema bayes*.

##### **b. Manfaat Penelitian**

Penelitian yang dilakukan ini dapat diperoleh beberapa manfaat bagi beberapa pihak yang terkait, antara lain :

1. Manfaat bagi Dinas Perkebunan dan Peternakan Rokan Hulu  
Dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu Dinas Perkebunan menganalisis dan mendiagnosa penyakit kelapa sawit pada Kabupaten Rokan Hulu khususnya pada Kecamatan Rambah Hilir.
2. Manfaat bagi Mahasiswa (Peneliti)

Mengetahui bagaimana menganalisa sistem pakar diagnosa hama pada kelapa sawit dan menambah wawasan peneliti.

### **1.5 Metode pengumpulan data**

Metode yang dilakukan penulis untuk pengumpulan data-data dalam penelitian ini yaitu:

#### 1. Pengamatan (*observasi*)

Observasi atau pengamatan adalah salah satu teknik pencarian data yang paling efektif untuk pemahaman suatu sistem. Pengamatan dilakukan secara langsung pada Kelompok Petani Kelapa Sawit Desa Pasir Jaya.

#### 2. Wawancara

Wawancara ini dilakukan pada Kelompok Petani Kelapa Sawit Desa Pasir Jaya baik secara langsung maupun tidak.

#### 3. Studi Kepustakaan (*library Research*)

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan, membaca, dan mempelajari data-data yang ada dari berbagai media, pengumpulan data yang sesuai ataupun mempelajari masalah yang berkaitan dengan judul penelitian, dan yang berhubungan dengan pembuatan program dengan menggunakan PHP dan MySQL.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan untuk prnyusunan laporan penelitian adalah sebagai berikut :

## BAB 1. PENDAHULUAN

Dalam bab ini peneliti menerangkan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, waktu dan tempat penelitian dan sistematika penelitian.

## BAB 2. LANDASAN TEORI

Landasan teori dalam penelitian untuk menguraikan dasar – dasar teori yang digunakan sebagai landasan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kelapa sawit.

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini peneliti menguraikan tentang metodologi yang digunakan dalam pembuat system pakar diagnosa hama dan penyakit pada kelapa sawit.

## BAB 4. ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa sistem lama dan usulan rancangan sistem yang baru digambarkan pada bab ini. Dimulai dari aliran sistem informasi ASI), *data flow diagram* (DFD), *entity Realtionship Diagram* (ERD), metode sistem pakar yang digunakan, hingga program keluarnya semua tergambar dalam bab ini.

## BAB 5. TESTING DAN IMPLEMENTASI

Testing dan implementasi program merupakan tahapan yang harus dilakukan, pada bab ini dijelaskan langkah-langkah testing yang digunakan yaitu metode *Black Box Testing* dan implementasi program tersebut.

## BAB 6. PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh bab dan saran untuk penerapan sistem informasi yang dibuat.

## DAFTAR PUSTAKA

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Sistem Pakar**

##### **2.1.1. Defenisi Sistem Pakar**

Sistem pakar ini dapat membantu aktivitas para ahli sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang cukup luas. Dalam membuat perancangannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, dan digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu [1].

Sistem pakar juga dapat di simpulkan sebagai sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan pakar ke komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan sebuah permasalahan tersebut layaknya seorang pakar. Hingga saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibangun. Kemampuannya untuk memberikan keputusan seperti seorang pakar di dalam bidang tertentu, merupakan salah satu hal yang diperlukan oleh manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Sistem pakar dibuat pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu pedoman yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem pakar mencoba mencari solusi yang bermanfaat dan dapat di terapkan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar [1].

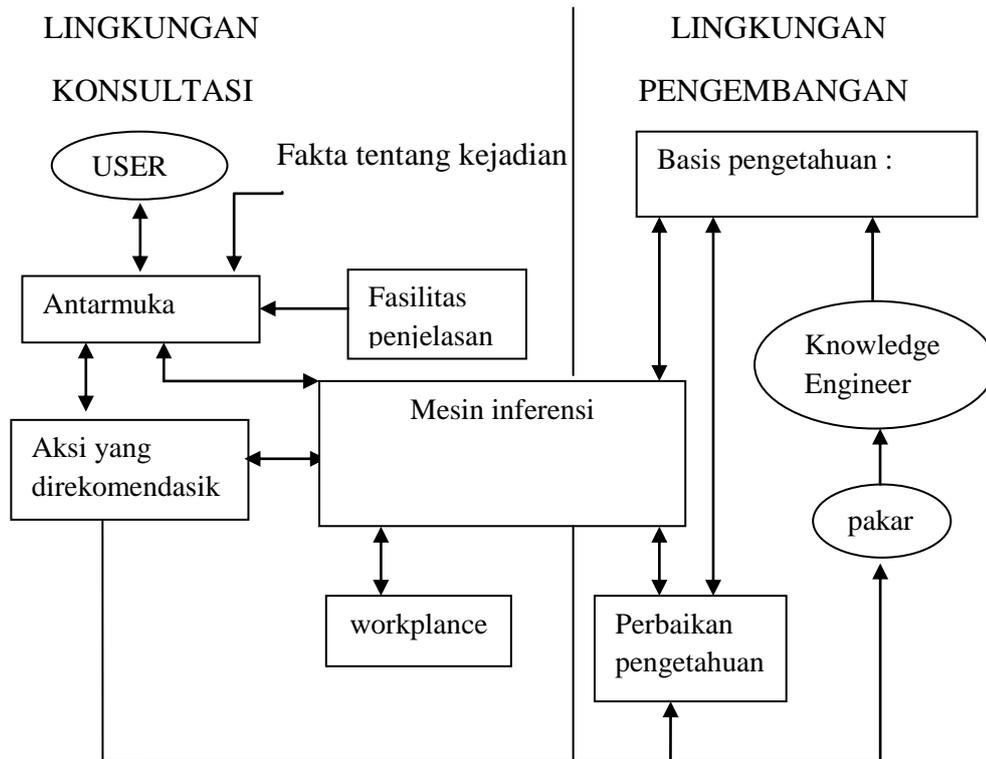
### **2.1.2. Manfaat Sistem Pakar**

Manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya sistem pakar, antara lain sebagai berikut [4] :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengetahui informasi yang akurat tanpa harus berjumpa dengan para ahli.
2. Bisa melakukan proses yang berulang secara otomatis.
3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian yang jarang ditemukan).
5. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
6. Meningkatkan kapabilitas (kemampuan) sistem komputer.
7. Mempersingkat waktu dalam pengambilan keputusan.

### **2.1.3. Struktur Sistem Pakar**

Sistem pakar dibangun oleh dua lingkungan yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Pada lingkungan pengembangan digunakan untuk menginputkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar. Sedangkan Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan seorang pakar. Hubungan antar komponen penyusun struktur sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2.1 [4].



**Gambar 2.1. Struktur Sistem Pakar**

Struktur sistem pakar memiliki komponen-komponen yang mendukung terbentuknya struktur sistem pakar. Komponen-komponen tersebut dijelaskan sebagai berikut.

### **2.1.3.1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)**

Antarmuka Pengguna (*User Interface*) merupakan interaksi antara pengguna dan sistem pakar.

### **2.1.3.2 Basis Pengetahuan**

Basis pengetahuan merupakan pengetahuan untuk pemahaman dan penyelesaian masalah. Komponen dalam sistem pakar disusun atas 2 elemen

dasar yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek dalam permasalahan tertentu, sedangkan aturan adalah informasi tentang cara memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

### **2.1.3.3 Akuisisi Pengetahuan**

Akuisisi pengetahuan adalah proses mengirim suatu keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan kedalam program komputer. Terdapat empat metode utama dalam akuisisi pengetahuan yaitu wawancara, analisis protokol, observasi pada pekerjaan pakar dan induksi aturan dari contoh.

### **2.1.3.4 Mesin Inferensi**

Mesin inferensi adalah bagian pemikiran dari sebuah sistem pakar. Komponen ini berisi mekanisme pola pikir dan penalaran yang dilakukan oleh pakar dalam penyelesaian suatu masalah.

### **2.1.3.5 Workplace**

Workplace merupakan bagian dari memori kerja sistem. Komponen ini digunakan untuk merekam hasil-hasil dan kesimpulan yang dicapai.

### **2.1.3.6 Fasilitas Penjelasan**

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan untuk meningkatkan kemampuan dari sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem pada pengguna.

### **2.1.3.7 Perbaikan Pengetahuan**

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerja serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan itu sangat penting dalam pembelajaran terkomputerisasi sehingga program mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialami.

## **2.2. Defenisi Tanaman Kelapa Sawit**

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang berbentuk pohon. Tingginya dapat mencapai 24 meter. Memiliki akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah kebawah dan samping. Setelah itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah kesamping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti jenis palma lainnya, daunnya tersusun majemuk menyirip. Daun bewarnah hijau tua dan pelepah bewarnah sedikit lebih muda [3].

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan penghasil minyak masak, minyak industri, serta penghasil bahan bakar atau biodiesel. Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Kelapa sawit termasuk dalam tanaman multiguna yang mulai banyak menggantikan komoditas perkebunan lain, salah satunya yaitu tanaman karet [4].

## **2.3. Defenisi Penyakit Tanaman**

Penyakit tanaman merupakan sesuatu yang menyimpang dari keadaan normal, cukup jelas menimbulkan gejala yang dapat dilihat, menurunkan kualitas atau nilai ekonomis, dan merupakan akibat interaksi yang cukup lama. Tanaman sakit merupakan suatu keadaan proses hidup tanaman yang

menyimpang dari keadaan normal dan menimbulkan kerusakan. Makna kerusakan tanaman adalah setiap perubahan pada tanaman yang menyebabkan menurunnya kuantitas dan kualitas dari hasil biasanya.

Penyakit pada tanaman biasanya disebabkan oleh Cendawan, Bakteri, Virus dan faktor lingkungan (iklim, tanah, dan lain-lain). Cendawan dapat juga disebut jamur. Cendawan merupakan suatu kelompok jasad hidup yang menyerupai tumbuhan tingkat tinggi karena mempunyai dinding sel, tidak bergerak, berkembang biak dengan spora, tetapi tidak mempunyai klorofil. Cendawan tidak mempunyai batang, daun, akar, dan sistem pembuluh seperti pada tumbuhan tingkat tinggi [11].

## 2.4. Defenisi *Theorema Bayes*

### 2.4.1 Probabilitas dan *Theorema Bayes*

Probabilitas *Bayes* merupakan salah sebuah cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *Bayes* yang dinyatakan :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{PE}$$

Dimana :

$P(H|E)$  : probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence* E

$P(E|H)$  : probabilitas munculnya *evidence* E jika diketahui hipotesis

$P(H)$  : probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence*

$P(E)$  : probabilitas *evidence* E

Jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis, muncul satu atau lebih *evidence* atau observasi baru, maka :

$$p(H_i|E) = \frac{p(E|H_i) * p(H_i)}{\sum_{k=0}^n p(E|H_k) * p(H_k)}$$

Dimana :

$p(H_i | E)$  : probabilitas hipotesis  $H_i$  benar jika muncul *evidence*  $E$ .

$p(E|H_i)$  : probabilitas munculnya *evidence*  $E$ , jika diketahui hipotesis  $H_i$  benar.

$P(H_i)$  : Probabilitas hipotesis  $H_i$  (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun.

$N$  : jumlah hipotesis yang mungkin.

Rumus diatas menunjukkan adanya keterkaitan antara kejadian (*evidence*) yang satu dengan yang lain, dengan kata lain *evidence* pada teorema Bayes bersifat dependen. Kehadiran atau ketiadaan dari sebuah kejadian tertentu dari suatu kelompok berhubungan dengan kehadiran atau ketiadaan dari kejadian lainnya[11].

**Tabel 2.1 Tabel Nilai Probabilitas Bayes**

<b>Nilai Probabilitas Bayes</b>	<b><i>Theorema Bayes</i></b>
0-0,2	Tidak Ada
0,3-0,4	Mungkin
0,5-0,6	Kemungkinan Besar
0,7-0,8	Pasti
0,9-1	Sangat Pasti

**Tabel 2.2 Tabel Presentasi Kesimpulan**

<b>No tingkat</b>	<b>Presentasi</b>	<b>Kesimpulan</b>
1	0-20%	Sedikit kemungkinan
2	21%-50%	Kemungkinan
3	51%-70%	Kemungkinan besar
4	71%-90%	Pasti
5	91%-100%	Sangat Pasti

#### **2.4.2. *Theorema Bayes***

*Theorema bayes* merupakan metode yang berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah ketidakpastian. Metode ini sangat membantu dalam menghitung suatu peluang dengan rumus yang lebih sederhana dari metode lain. *Theorema Bayes* dikemukakan oleh seorang pendeta presbyterian Inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas

Bayes. *Theorema bayes* ini kemudian dikembangkan oleh Laplace. *Theorema bayes* digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidak pastian, salah satu diantaranya adalah Probabilitas *Bayes* (*Bayesian Probability*). Probabilitas menunjukkan kemungkinan sesuatu akan terjadi atau tidak. Probabilitas disebabkan oleh tidak mampunya seorang pakar untuk merumuskan kaidah secara pasti [4].

## **2.5. Alat Bantu Perancangan Program**

### **2.5.1. MySQL**

“MySQL merupakan *software* atau program *Database Server*”. Sedangkan SQL adalah bahasa pemrogramannya, bahasa permintaan (*query*) dalam *database server* termasuk dalam MySQL itu sendiri. SQL juga digunakan dalam *software database server* lain, seperti *SQL Server, Oracle, PostgreSQL* dan lainnya [6].

### **2.5.2. Web**

Web merupakan salah satu sumber daya internet yang berkembang sangat cepat. Pendistribusian informasi web dilakukan melalui pendekatan *hyperlink*, yang memungkinkan suatu teks, gambar, ataupun objek yang lain menjadi acuan untuk membuka halaman-halaman yang lain. Melalui pendekatan ini, seseorang dapat memperoleh informasi dengan beranjak dari satu halaman ke halaman lain [7].

### **2.5.3. *Hypertext Markup Language (HTML)***

*HyperText Markup Language (HTML)* merupakan sebuah bahasa *markup* yang berguna untuk membuat sebuah halaman web, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah web Internet dan formatting hypertext sederhana yang ditulis kedalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML(*Standard Generalized Markup Language*), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa) [10].

### **2.5.4. *Hypertext Preprocessor (PHP)***

Bahasa pemrograman berupa script yang bersifat *open source* yang digunakan untuk membuat halaman website untuk menghasilkan sebuah isi web yang sesuai dengan permintaan *client*. “PHP (PHP:Hypertext Preprocessor) adalah Sebuah bahasa pemrograman yang berbentuk Scripting, sistem kerja dari program ini adalah sebagai interpreter bukan sebagai compiler” [6].

### **2.5.5. *Database***

Database adalah sebagai kumpulan informasi bermanfaat yang diorganisasikan ke dalam tatacara khusus. Dalam praktek, penggunaan istilah database lebih dibatasi pada arti implisit yang khusus, yaitu :

- a. Basis data merupakan penyajian suatu aspek dari dunia nyata.
- b. Basis data merupakan kumpulan data dari berbagai sumber yang secara logika mempunyai arti implisit , sehingga data yang terkumpul secara acak dan tanpa mempunyai arti, tidak dapat disebut sebagai database.
- c. Database perlu dirancang, dibangun, dan data dikumpulkan untuk suatu tujuan. Database dapat digunakan oleh beberapa pemakai dan beberapa aplikasi yang sesuai dengan kepentingan pemakai [10].

#### **2.5.6. XAMPP**

XAMPP merupakan sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL yang dijalankan dikomputer secara lokal. XAMPP berperan sebagai web server pada komputer. XAMPP juga dapat disebut sebuah CPanel server virtual, yang dapat membantu Anda melakukan preview sehingga dapat memodifikasi website tanpa harus online atau terakses dengan internet. [6].

### **2.6. Alat Bantu Perancangan Aplikasi**

#### **2.6.1. *Unified Modeling Language (UML)***

“*Unified Modeling Language (UML)* merupakan bahasa spesifikasi standar yang berguna untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem”[12].

UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema *database*, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*. Diagram *Unified Modelling Language* (UML) [1], antara lain sebagai berikut :

### 1. Use Case Diagram

*Use case* menggambarkan *external view* dari sistem yang akan kita buat modelnya. Model *use case* dapat dijabarkan dalam diagram *use case*, tetapi perlu diingat, diagram tidak identik dengan model karena model lebih luas dari diagram. *Use case* harus mampu menggambarkan urutan aktor yang menghasilkan nilai terukur.

**Tabel 2.3. Use Case Diagram**

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Orang proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari actor adalah gambar orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal.
	<i>Use case</i>	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase
	Assosiasi	Komunikasi antara <i>actor</i> dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan <i>actor</i> .

## 2. Class Diagram

Kelas sebagai suatu set objek yang memiliki atribut dan perilaku yang sama, kelas kadang disebut kelas objek. Class memiliki tiga area pokok yaitu :

1. Nama, kelas harus mempunyai sebuah nama.
2. Atribut, adalah kelengkapan yang melekat pada kelas. Nilai dari suatu kelas hanya bisa diproses sebatas atribut yang dimiliki.
3. Operasi, merupakan proses yang dapat dilakukan oleh sebuah kelas, baik pada kelas itu sendiri ataupun kepada kelas lainnya.

**Tabel 2.4. Class Diagram**

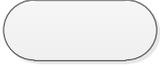
Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.

## 3. Activity Diagram

Diagram *activity* menunjukkan aktivitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi tersebut dimulai, keputusan yang mungkin terjadi hingga berakhirnya aksi. *Activity* diagram juga dapat

menggambarkan proses lebih dari satu aksi dalam waktu bersamaan. “Diagram activity adalah aktifitas-aktifitas, objek, state, transisi *state* dan *event*. Dengan kata lain kegiatan diagram alur kerja menggambarkan perilaku sistem untuk aktivitas”.

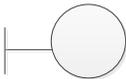
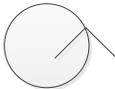
**Tabel 2.5. Activity Diagram**

Simbol	Nama	Keterangan
	Status awal	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan	Asosiasi percabangan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
	Status akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status satu.

#### 4. Sequence Diagram

“Secara mudahnya *sequence* diagram adalah gambaran tahap demi tahap, termasuk kronologi (urutan) perubahan secara logis yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan *use case* diagram”.

**Tabel 2.6. Sequence Diagram**

Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor	Orang proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari actor adalah gambar orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal.
	<i>Lifeline</i>	Menghubungkan objek selama sequence
	<i>Boundary</i>	Berupa tepi dari sistem, seperti user interface atau suatu alat yang berinteraksi dengan sistem yang lain
	<i>Control</i>	Elemen mengatur aliran dari informasi untuk sebuah skenario.
	<i>Entitas</i>	Elemen yang bertanggung jawab menyimpan data atau informasi

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

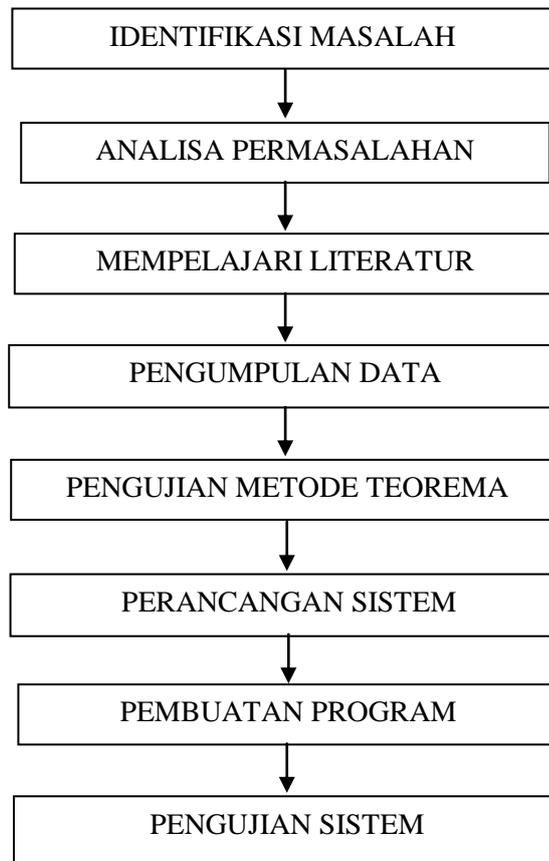
#### **3.1 Pendahuluan**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis dengan pendekatan terstruktur (*structured approach*) yang lengkap dengan alat (*tools*) dan teknik yang dibutuhkan dalam sistem sehingga hasil analisis dari sistem yang dikembangkan menghasilkan sistem yang strukturnya dapat didefinisikan dengan baik dan jelas [5].

Pada tahap ini juga digunakan notasi-notasi yang berlaku dalam Perancangan sistem *flow diagram* dengan menggambarkan arus data sistem sehingga dapat membantu dalam proses komunikasi dengan pemakai. *Data flow diagram* digunakan untuk menggambarkan sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa terlebih dahulu mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut diproses.

#### **3.2. Kerangka Kerja Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut diuraikan dalam kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut kerangka kerja penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian**

### **3.3. Tahapan Metode Penelitian**

#### **3.3.1. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan hasil pada tahapan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan identifikasi masalah. Pada tahapan identifikasi masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam tugas akhir ini. Permasalahan yang menjadi identifikasi masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait data pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan identifikasi masalah ini yang akan menjadi judul penelitian tugas akhir ini.

### **3.3.2. Analisa Permasalahan**

Berdasarkan hasil dari tahapan identifikasi masalah sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan analisis masalah. Pada tahapan analisis masalah akan dilakukan proses analisa data yang difokuskan untuk pembuatan perangkat lunak. Untuk memahami sifat dasar dari perangkat lunak yang akan dibangun, seorang analis sistem harus memahami aliran sistem informasi, kinerja sistem dan tampilan menu (*interface*) yang diperlukan. Perangkat lunak yang benar pada penelitian memerlukan data sebagai berikut :

a. Sistem yang berjalan

pada tahap ini dilakukan analisis terhadap sistem yang berjalan atau metode pengerjaan yang sedang berlangsung, termasuk untuk mengetahui kelemahan yang dimiliki oleh sistem. Sistem pakar yang berjalan pada diagnosa penyakit kelapa sawit ini masih sangat jarang di ketahui orang awam, sehingga banyak menimbulkan pertanyaan-pertanyaan petani kelapa sawit tentang penyakit kelapa sawit yang di alami.

b. Sistem yang diusulkan

Setelah menganalisa sistem yang berjalan, maka tahap selanjutnya dengan menganalisa sistem yang diusulkan. Dalam tahap ini akan didefinisikan penyakit dan gejala-gejala pada tanaman kelapa sawit.

### **3.3.3. Mempelajari Literatur**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan keputusan yang berupa teori-teori yang bertujuan untuk mendapatkan landasan-landasan pemikiran yang dapat mendukung penelitian ini. Tahapan ini dilakukan dengan membaca jurnal, artikel,

yang membahas tentang sistem pengambilan keputusan, terutama dengan metode teorema bayes dan bahasa bacaan lain yang mendukung penelitian.

#### **3.3.4. Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan beberapa cara yaitu :

1. pengumpulan data primer

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dalam cara mengambil sampel dari beberapa data dari penyakit dan gejala-gejala dalam menentukan penyakit pada kelapa sawit.

2. pengumpulan data sekunder

Penulisan pengumpulan data dan informasi melalui studi pustaka yang bersifat sekunder yaitu data-data yang diperoleh melalui buku-buku referensi tentang sistem pakar menggunakan metode *theorema bayes*.

#### **3.3.5. Pengujian Metode *Theorema Bayes***

Didalam tahapan analisa metode *theorema bayes* ini adalah memahami cara perhitungan manual metode teorema bayes yang berkaitan dengan kasus yang akan diteliti dan apa-apa saja data yang kan dibutuhkan oleh peneliti untuk memecahkan masalah kasus penyakit pada tanaman kelapa sawit ini menurut klasifikasinya masing-masing.

### **3.3.6. Perancangan Sistem**

Perancangan sistem meliputi rencana bagaimana kegiatan-kegiatan dalam siklus pengambilan keputusan sistem dapat diterapkan secara efektif dan efisien sehingga mampu menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan tujuan.

### **3.3.7. Pembuatan Program**

Tahap ini adalah tahap design diterjemahkan ke dalam bentuk mesin yang dapat dibaca oleh komputer yaitu berupa bahasa pemrograman. Struktur aplikasi dibuat secara modular dengan cara program dipecah menjadi beberapa modul kecil yang mudah dibuat, dibaca, mendeteksi kesalahan program serta mudah dimodifikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah PHP dengan *database* MySQL.

### **3.3.8. Pengujian Sistem**

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box*, hal ini dilakukan meminimalisir terjadinya kesalahan dan yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.