

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Semakin majunya perkembangan zaman dengan syarat pemanfaatan teknologi informasi seharusnya dapat menjadi solusi dalam masalah pelayanan publik. Teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pelayanan menjadi lebih cepat, transparan sehingga pelayanan publik menjadi lebih efektif dan efisien.

Tanaman palawija turut serta berperan dalam pemenuhan akan kebutuhan pangan, dengan kontribusi produksi sekitar 60% dari total nilai produksi padi . Sejalan dengan gerakan swasembada pangan pemerintah. tanaman palawija merupakan bagian dari konsentrasi Indonesia menuju Lumbung Pangan Dunia 2045. Jagung dan kedelai merupakan fokus utama dari tanaman palawija yang menjadi bagian dari tahapan sukses menuju Lumbung Pangan Dunia. Serangan hama dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil produk, sehingga perlu adanya identifikasi dan penanganan secara dini agar mutu dan kualitas produk tetap terjaga dan hasil produk melimpah. Untuk dapat menangani pengenalan hama dan pemberian solusi yang tepat bagi tanaman palawija maka dibutuhkan sebuah perangkat lunak cerdas untuk deteksi dini penyakit dan hama pada tanaman palawija [1].

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman leguminosae yang cukup penting di Indonesia. Posisinya menduduki tempat ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. setiap 100 gram biji kacang hijau mengandung 345 kalori; 22 g protein; 1,2 g lemak; 62,9 g karbohidrat; 125 mg kalsium; 320 mg fosfor; 6,7 mg besi; 157 mg vitamin A; 0,64 mg vitamin B1; 6 mg vitamin C; dan 10 g air [2].

Teknologi merupakan pengembangan dan pengimplementasian yang bertujuan untuk memecahkan masalah. Sehingga, biasanya teknologi disebut dengan penemuan atau inovasi baru yang bersifat membantu. Informasi adalah

hasil pemrosesan data untuk tujuan dan manfaat tertentu . Komunikasi adalah proses penyampaian informasi dari pemberi informasi kepada penerima informasi[1].

Keberadaan penyakit di area pertanaman kacang hijau biasanya tidak sampai menyebabkan kegagalan panen namun dapat mengakibatkan berkurangnya hasil dan penurunan kualitas kacang hijau yang dihasilkan.Rendahnya produksi kacang hijau tersebut tidak terlepas dari adanya gangguan penyakit. Penyakit pada tanaman kacang hijau sebagian besar disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan bakteri.

Penyebaran penyakit pada tanaman kacang hijau dan juga penularannya dapat terjadi secara non persisten dimana hama awalnya menghisap tanaman kacang hijau yang terinfeksi virus hanya dalam beberapa detik, kemudian hama akan menularkan virusnya dengan cepat ketanaman berikutnya.Sebelumnya dalam mendiagnosa penyakit pada kacang hijau petani biasanya mengamati melalui gejala-gejala yang nampak pada tanaman, misalnya ketika terkena penyakit terdapat bintik- bintik putih sekitar tulang daun,pertumbuhan tanaman yang terserang terhambat dan daun berwarna kekuningan.

Untuk mengatasi masalah tersebut pada umumnya petani melakukan pengendalian secara konvensional dengan pestisida,namun cara tersebut akan menimbulkan banyak masalah lain seperti produksi kacang hijau akan menurun, kualitas buah akan menurun, pencemaran dan turunnya harga kacang hijau.

Berdasarkan wawancara yang saya lakukan dengan petani kacang hijau, saya menemukan sebuah kesimpulan bahwa kendala utama dalam mendiagnosa penyakit kacang hijau antara lain adalah minimnya pengetahuan petani tentang penyakit kacang hijau dan keterbatasan waktu yang dimiliki para petani dalam mendeteksi penyakit serta pengambilan keputusan untuk proses penanggulangan penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau.

Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Rokan hulu, dalam hal ini mempunyai kemampuan untuk menganalisis gejala-gejala penyakit tanaman tersebut, tetapi untuk mengatasi semua permasalahan tersebut petani terkendala

oleh waktu dan banyak petani yang mempunyai masalah dengan tanamannya. Khususnya untuk tanaman pangan yaitu tanaman palawija. Pentingnya teknologi dalam pengawasan tanaman palawija dalam melihat penyakit dan yang menyebabkan tanaman tersebut tidak tumbuh sempurna dan bisa menjadi mati yang akan ditandai dengan munculnya beberapa gejala-gejala.

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat di pecahkan oleh pakar bidang tertentu. Kelebihan sistem pakar di antaranya adalah memungkinkan orang awam dapat mengerjakan pekerjaan para pakar (ahli). Sistem pakar dapat digunakan untuk menyimpan pengetahuan dan keahlian pakar.

Dengan menggunakan sistem pakar, para petani dapat dengan mudah mendiagnosa penyakit yang menyerang tanaman kacang hijau, karena sistem pakar dapat di gunakan untuk menyimpan pengetahuan dan keahlian pakar, selain itu sistem pakar dapat meningkatkan kapabilitas dalam menyelesaikan masalah sehingga menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

Pada penelitian lainnya yang menggunakan Sistem Pakar Metode Teorema Bayes Berbasis WEB diterapkan pada tanaman kacang untuk mendeteksi hama yang menyerang tanaman tersebut dengan tambahan metode Teorema Bayes untuk dapat solusi dalam pengendalian hama. Dan penelitian terdahulu seperti Sistem Pakar dengan Teorema Bayes yang menerapkan pada kacang hijau yang di mana fungsi Sistem Pakar untuk mendeteksi Penyakit pada kacang hijau agar terhindar dari penyakit tanaman dan mendapatkan panen dengan bagus [3].

Berdasarkan permasalahan yang muncul, dalam penelitian ini dibuat suatu sistem pakar dengan judul “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KACANG HIJAU MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES BERBASIS WEB (KABUPATEN ROKAN HULU)” yang dapat membantu petani dalam mendapatkan solusi terbaik dari hasil diagnosa penyakit tanpa harus berkonsultasi langsung dengan pakar.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang pemilihan judul, maka yang menjadi permasalahan adalah :

1. Bagaimana membantu petani di kabupaten Rokan Hulu dalam mendiagnosis dan menemukan solusi dari penyakit tanaman kacang hijau?
2. Bagaimana menerapkan metode teorema bayes dalam mendiagnosis penyakit tanaman kacang hijau?
3. Bagaimana menghasilkan suatu aplikasi sistem pakar diagnosa tanaman kacang hijau menggunakan metode teorema bayes berbasis web?

## **1.3 Batasan Masalah**

Karena keterbatasan waktu dan pengetahuan penulis, maka batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini mendiagnosis penyakit kacang hijau di kabupaten Rokan Hulu.
2. Sistem akan dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.
3. Institusi yang digunakan sebagai study kasus untuk penelitian ini adalah dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan diatas maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasil kan sebuah sistem yang dapat Membantu petani di kabupaten Rokan Hulu dalam mendiagnosis dan mengambil solusi terbaik untuk penyakit tanaman kacang hijau.
2. Menerapkan metode teorema bayes dalam mendiagnosis penyakit kacang hijau.
3. Menghasilkan aplikasi sistem pakar mendiagnosis penyakit tanaman kacang hijau.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari pembuatan sistem ini yaitu :

1. Mempermudah petani dalam mendiagnosis dan mengambil solusi dari penyakit tanaman kacang hijau.
2. Mengetahui penerapan metode teorema bayes dalam mendiagnosis penyakit tanaman kacang hijau.
3. Mengetahui pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tanaman kacang hijau menggunakan metode teorema bayes.

## **1.6 Metode Pengumpulan Data**

Adapun metode pengumpulan data penelitian ini yaitu :

1. Observasi: Observasi adalah suatu metode mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek yang di teliti. Metode ini bertujuan untuk dapat mengetahui langsung bagaimana alur kerja yang ada pada objek yang di teliti.
2. Wawancara: Wawancara atau Interview yaitu pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak yang terkait. Proses wawancara dilakukan langsung kepada pimpinan atau kepala di setiap bagian tentang bagaimana sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kacang hijau menggunakan metode teorema bayes. Berbasis web.
3. Studi Pustaka: Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang di angkat dalam penelitian dengan membaca buku – buku, jurnal – jurnal, artikel – artikel, dan referensi terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan laporan penelitian yaitu :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang deskripsi umum dari penelitian ini meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dari penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Menjelaskan tentang teori – teori yang berkaitan dengan penelitian sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kacang hijau menggunakan metode teorema bayes Berbasis web.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Tahapan – tahapan penelitian yang peneliti lakukan dalam menyelesaikan permasalahan

### **BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Tahapan – tahapan perancangan sistem sistem pakar diagnosa penyakit tanaman kacang hijau menggunakan metode teorema bayes Berbasis web.

### **BAB V TESTING DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini berisi tentang bagaimana mengimplementasikan sistem berdasarkan analisa perancangan pada bab sebelumnya.

### **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran - saran dari pembuatan sistem.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Pengertian sistem**

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu, sistem merupakan Prosedur logis dan rasional untuk merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan maksud untuk berfungsi sebagai suatu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan yang telah ditentukan[4].

Sistem bukanlah hal yang asing bagi kebanyakan orang. Seringkali, sistem mengacu pada komputer seperti IBM PC atau Macintosh, tetapi juga bisa ke arah yang lebih luas seperti sistem tata surya atau bahkan ke hal-hal yang lebih spesifik seperti sistem respirasi mamalia. Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Sebagai gambaran, jika dalam sebuah sistem terdapat elemen yang tidak memberikan manfaat, maka elemen tersebut dapat dipastikan bukanlah elemen dari suatu sistem[5].

#### **2.1.1 Karakteristik Sistem**

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu, yaitu Mempunyai komponen-komponen (component), batas sistem (boundary), lingkungan luar sistem (environments), penghubung (interface), masukan (input), keluaran (output), pengelola (process), dan sasaran (objectives), Sasaran (goal)[4].

1. **Komponen Sistem** Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, yang artinya saling bekerja sama membentuk satu kesatuan.
2. **Batasan Sistem** Batas sistem (boundary) merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungannya.
3. **Lingkungan Luar Sistem** Lingkungan luar (environment) dari suatu sistem adalah apapun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem.

4. Penghubung Sistem Penghubung (interface) merupakan media penghubung antara satu sub sistem dengan sub sistem yang lainnya.
5. Masukan Sistem Masukan (input) adalah energi yang dimasukkan kedalam sistem.
6. Keluaran Sistem Keluaran (output) adalah hasil dari energy yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan.
7. Pengolahan Sistem Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.
8. Sasaran Sistem Suatu sistem pasti mempunyai tujuan (goal) atau sasaran (objectives)[4]

### **2.1.2 Ciri-ciri Sistem**

Suatu system tentu memiliki ciri-ciri pokok yang harus ada pada suatu, ada ciri-ciri dari system yakni:

1. Memiliki tujuan, dengan begitu proses kerja sistem mengarah pada tujuan.
2. Memiliki batas, yang tujuannya untuk membedakan sistem yang satu dengan sistem lainnya.
3. Bersifat terbuka, karena sistem bisa dihubungkan dengan sistem yang lain sehingga terbentuk sistem baru yang lebih besar.
4. Terdiri dari beberapa bagian yang disebut dengan istilah komponen atau sub sistem.
5. Bagian-bagian dari suatu sistem merupakan satu kebulatan dari yang utuh dan padu sehingga bersifat “wholiam” atau dalam bidang psikologi disebut “gestalt”.
6. Saling berhubungan dan ketergantungan, baik di dalam sistem (intern system) ataupun antara sistem dengan lingkungannya.
7. Adanya proses kegiatan transformasi yang mengubah masukan (input) menjadi hasil (output), sehingga sistem pada dasarnya merupakan transformator atau processor.

8. Dalam setiap sistem terdapat mekanisme kontrol dengan memanfaatkan terjadinya umpan balik. Oleh karenanya sistem mempunyai kemampuan untuk mengatur diri sendiri dan menyesuaikan diri dengan lingkungannya[6].

## **2.2 Pakar**

Seorang pakar 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].

## **2.3 Sistem Pakar**

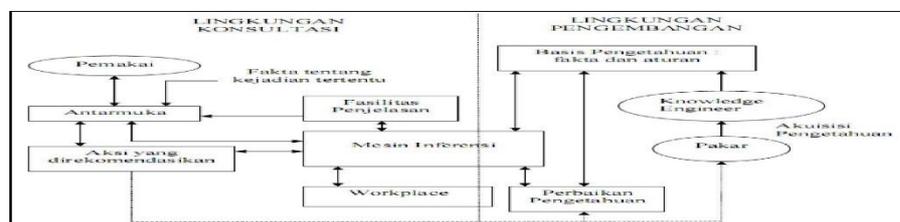
Sistem pakar adalah salah satu cabang Artificial Intelligence yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, serta mempunyai kemampuan khusus yang orang lain tidak menyamai bidang yang dimilikinya. Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik 'sedikit' rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman[7].

Sistem pakar juga merupakan sebuah sistem komputer yang berfungsi menyamai atau menyerupai kemampuan dalam mengambil keputusan dari seorang ahli atau pakar. Sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama yaitu knowledge base yang berisi pengetahuan dan mesin inferensi yang memproyeksikan kesimpulan. Sistem kecerdasan buatan dapat melakukan berbagai pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan mampu untuk lebih baik dari pada yang dilakukan oleh manusia itu sendiri, sistem kecerdasan buatan dapat memiliki berbagai bentuk, yaitu, sistem robotika, sistem bahasa alami, sistem visual, sistem suara, sistem pakar dan sistem pemahaman[8].

### 2.3.1 Struktur Sistem Pakar

Ada dua bagian utama sistem pakar:

1. Lingkungan pengembangan (development environment): digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
2. Lingkungan konsultasi (consultation environment): digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar. Struktur dari sistem pakar diberikan pada gambar berikut [3].



*gambar2.1 struktur sistem pakar*

### 2.3.2 Keuntungan Sistem pakar

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. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (terutama yang termasuk keahlian langka).
5. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
6. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
7. Tidak memerlukan biaya saat tidak digunakan, sedangkan pada pakar manusia memerlukan biaya sehari-hari.
8. Dapat digandakan (diperbanyak) sesuai kebutuhan dengan waktu yang minimal dan sedikit biaya.
9. Dapat memecahkan masalah lebih cepat daripada kemampuan manusia dengan catatan menggunakan data yang sama.

10. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

11. Meningkatkan kualitas dan produktivitas[3].

## **2.4 Diagnosis**

Diagnosa 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 [9].

## **2.5 Penyakit**

Penyakit tanaman dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu:

- a. Penyakit local, Penyakit hanya terdapat disuatu tempat atau bagian tanaman tertentu. Misalnya: pada buah, daun, cabang, batang atau akar.
- b. Penyakit sistemik, Penyakit ini menyebar keseluruh tubuh tanaman, sehingga seluruh tubuh tanaman akan menjadi sakit.

Selain itu penyakit juga terdiri dari beberapa macam yang dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu penyakit parasit dan non-parasit atau fisiologis[10].

## **2.6 Tanaman Kacang Hijau**

Tanaman palawija turut serta berperan dalam pemenuhan akan kebutuhan pangan, dengan kontribusi produksi sekitar 60% dari total nilai produksi padi (Badan Pusat Statistik, 2009). Sejalan dengan gerakan swasembada pangan pemerintah. tanaman palawija merupakan bagian dari konsentrasi Indonesia menuju Lumbung Pangan Dunia 2045. Jagung dan kedelai merupakan fokus utama dari tanaman palawija yang menjadi bagian dari tahapan sukses menuju Lumbung Pangan Dunia[11].

## **2.7 Metode Teorema Bayes**

Teorema Bayes merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training,dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai

dasarnya. Metode Bayes juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya[1].

Teorema bayes merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan anantara data ya dan tidak. Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan :

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

dimana :

$P(H|E)$  = Probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E.

$P(E|H)$  = Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H

$P(H)$  = Probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun.

$P(E)$  = Probabilitas evidence E.

Secara umum teorema bayes dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$\begin{aligned} P(H_i|E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum P(E \cap H_j)} \\ &= \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{\sum P(E|H_j) \cdot P(H_j)} = \frac{P(E|H_i) \cdot P(H_i)}{P(E)} \end{aligned}$$

Jika setelah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*. Makapersamaan akan menjadi :

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

Dimana :

e = evidence lama

E = evidence baru

$P(H|E, e)$  = probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru E dari

*evidence* lama e.

$P(H|E)$  = probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E.

$P(e|E,H)$  = kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar.

$P(e|E)$  = kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun[1].

## 2.8 Alat Bantu dalam Perancangan Sistem dan Logika Program

Langkah – langkah yang dilakukan dalam membuat sebuah sistem dan program adalah dengan cara melakukan analisa perancangan yang diperlukan.

Alat bantu yang digunakan adalah :

### 2.8.1 Unifield Modeling Language (UML)

Unifield Modeling Language (UML) Unifield Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah software yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan atau semacam blue print dimana didalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik [11].

Terdapat beberapa diagram UML yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu:

### 2.8.2 Use Case

Merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam use case terdapat actor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem[14].

Tabel 2.1 Use Case Diagram[12]

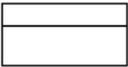
	<b>GAMBAR</b>	<b>NAMA</b>	<b>KETERANGAN</b>
		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .

	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri ( <i>independent</i> ).
	<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>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

### 2.8.3 Class Diagram

Merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari class, package, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya [11].

Tabel 2. 2Class Diagram[12]

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<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> ).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

### 2.8.4 Activity Diagram

Merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas didalam sistem yang berjalan[13].

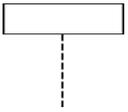
Tabel 2. 3Activity Diadram[13]

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actifity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Actifity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

### 2.8.5 Sequence Diagram

Menggambarkan interaksi antar objek didalam dan di sekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu [11].

Tabel 2.4 Sequence Diagram [14]

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.

2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

## 2.9 Bahasa Pemrograman

Bahasa program adalah sekumpulan instruksi yang diberikan kepada komputer untuk dapat melaksanakan tugas-tugas tertentu dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Bahasa program berfungsi untuk memerintah komputer agar dapat mengolah data sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian yang telah ditentukan oleh programmer[12].

### 2.9.1 HyperText Markup Language (HTML)

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa standard yang digunakan untuk menampilkan halaman web". Yang bisa dilakukan dengan HTML yaitu: a. Mengatur tampilan dari halaman web dan isinya. b. Membuat tabel dalam halaman web. c. Mempublikasikan halaman web secara online. d. Membuat form yang bisa digunakan untuk menangani registrasi dan transaksi via web. Contoh: Setiap dokumen HTML diawali dan diakhiri dengan tag HTML[12].

### 2.9.2 Cascading Style Sheet (CSS)

CSS sistem manajemen Database Oracle, Microsoft sebenarnya adalah suatu kumpulan atribut untuk. fungsi format tampilan dan dapat digunakan untuk mengontrol tampilan banyak dokumen secara bersamaan[12].

Style Sheet atau sering disebut CSS merupakan suatu bahasa programan web yang digunakan untuk mengendalikan dan membangun berbagai komponen dalam web sehingga tampilan web akan lebih rapi, terstruktur dan seragam[17].

### **2.9.3 Java Script**

Java script adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang didasarkan pada model objek berbasis prototipe ‘.bahasa ini terkenal karena penggunaannya sebagai bahasa skrip di web.javascript merupakan building block untuk HTML yang Dinamis (DHTML), kumpulan teknologi yang disertakan di hampir semua peramban web untuk mendukung pembuatan situs web animasi yang interaktif .java scrip sampai saat ini menjadi salah satu Bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan oleh pengembang di seluruh dunia[18].

### **2.9.4 Personal Home Page (PHP)**

Menurut Sibero (2012), PHP (*Personal Home Page*) adalah pemograman (*interpreter*) adalah proses penerjemahan baris sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan”[17].

Bahasa pemrograman PHP merupakan bahasa pemrograman untuk membuat website yang bersifat server-side scripting. PHP bersifat dinamis. PHP dapat dijalankan pada berbagai macam sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Mac Os. Selain Apache, PHP juga mendukung beberapa web server lain, seperti Microsoft ISS, Caudium, dan PWS. PHP dapat memanfaatkan database untuk menghasilkan halaman web yang dinamis[12].

### **2.9.5 XAMPP**

XAMPP adalah server yang paling banyak digunakan untuk keperluan belajar PHP secara mandiri, terutama bagi programmer pemula..XAMPP adalah server yang paling banyak digunakan untuk keperluan belajar PHP secara mandiri, terutama bagi programmer pemula. XAMPP adalah paket instalasi program yang terdiri atas program apache HTTP Server, MySQL, database dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan perl[19].

### **2.9.6 Sublime Text**

Sublime Text merupakan perangkat lunak text editor yang di gunakan untuk membuat atau mengedit suatu aplikasi. Sublime Text memiliki plugin tambahan

yang memudahkan programmer. Selain itu sublime text juga memiliki desain yang simple dan keren sehingga terlihat elegan untuk sebuah syntax editor[19].

#### **2.9.10 MySQL**

MySQL adalah sebuah database atau media penyimpanan data yang mendukung script PHP. MySQL juga mempunyai query atau bahasa SQL (Structured Query Language) yang simpel dan menggunakan escape character yang sama dengan PHP, selain itu MySQL adalah database tercepat saat ini[19].

#### **2.9.11 Structured Query Language (SQL)**

Structured Query Language atau SQL, adalah nomenklatur pemrograman yang digunakan untuk melakukan sekumpulan operasi (seperti union, intersect, dan minus) dimana untuk mengatur dan mengambil informasi dalam database relasional dengan berdasarkan teori himpunan dan aljabar relasional[20].

#### **2.9.12 Web Server**

Web Server adalah sebuah software yang berfungsi untuk menerima dan melayani permintaan yang dikirimkan user melalui browser kemudian ditampilkan kepada user sesuai dengan permintaan yang dikirimkan keserver dapat disebut web server adalah pusat kendali yang berfungsi untuk mengolah permintaan yang diterima dari browser. Layanan ini juga dapat merujuk sebagai software atau hardware contohnya Xampp, Nginx, LiteSpeed[19].

#### **2.9.13 Web browser**

Web Browser adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengambil dan menyajikan sumber informasi web. Sumber informasi web diidentifikasi dengan Uniform Resource Identifier (URL). yang dapat terdiri dari halaman web, video, gambar, ataupun konten lainnya[5].

#### **2.9.14 Web**

Situs web (Website) merupakan salah satu sistem yang terdiri dari dokumen digital (teks, gambar, suara, animasi, video) didalamnya dengan menerapkan protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) dan untuk pengaksesanya dengan perangkat lunak yang disebut web browser. “Website adalah halaman informasi

yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa diakses diseluruh dunia, selama terkoneksi dengan jaringan internet[21].

Website adalah halaman informasi yang disediakan melalui jalur internet sehingga bisa..diakses diseluruh dunia, selama terkoneksi dengan jaringan internet[21].

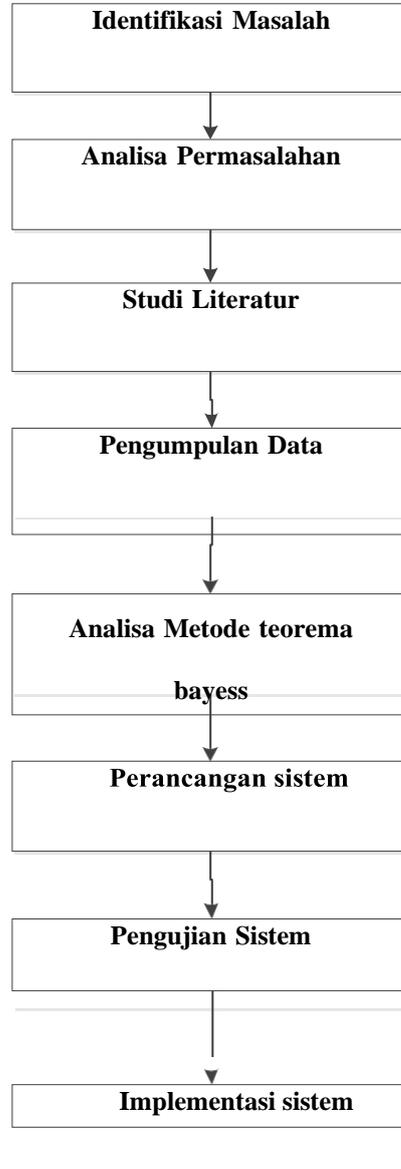
## 2.10 Penelitian terdahulu

Tabel 2. 5 penelitian terdahulu

No	Penulis/tahun	Topik penelitian	Metode	Hasil	Perbedaan
1.	D. I. Nasution, I. Zulkarnain, and S. Kusnasari, 507–516, 2022.	Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Pada Pohon Jati Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes	Teorema bayes	Hasil penelitian ini adalah untuk pengimplementasian sistem yang dilakukan menggunakan aplikasi mampu melakukan diagnosa Pohon Jati yang digunakan dengan baik, sehingga proses diagnosa tetap dapat dilakukan dengan baik.	Penulis menggunakan metode teorema bayes untuk mediagnosis penyakit pada tanaman kacang hijau sedangkan penelitian yang relevan menggunakan metode teorema bayes serta objek yang diteliti adalah pohon jati
2.	A. D. Kalifia and M. S.Aslam, vol. XII, no. 1, 2022.	Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Teorema Bayes	Teorema bayes	Hasil penelitian ini berupa sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang ada. Proses yang terjadi dalam aplikasi system ini yaitu memberikan keluaran nama	Penulis menggunakan metode teorema bayes untuk mediagnosis penyakit pada tanaman kacang hijau sedangkan penelitian yang relevan menggunakan

				<p>penyakit/hama tanaman cabai serta cara yang dapat menghilangkan penyakit tersebut. Sehingga dapat membantu petani meningkatkan hasil produksinya.</p>	<p>metode teorema bayes serta objek yang diteliti adalah tanaman cabai</p>
--	--	--	--	--	--

## BAB III METODE PENELITIAN



*Gambar3. Tahapan kerangka penelitian*

### 3.1 Identifikasi Masalah

Kacang hijau merupakan sumber pangan terpenting sebagai tanaman kacang – kacangan yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Semakin bertambahnya tahun semakin meningkat pula permintaan kacang hijau, namun

para petani masih belum bisa memenuhi permintaan yang semakin melonjak. Banyaknya petani yang mengalami gagal panen pada tanaman kacang hijaunya, gagal panen tersebut dikarenakan tanaman terjangkit penyakit. Pengendalian penyakit sangat diperlukan, banyak petani yang tidak mengenali jenis penyakit yang terjadi pada tanaman kacang hijau mereka.

Oleh karena itu, penulis membuat sebuah sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit melalui gejala-gejala yang ditimbulkan, serta bagaimana cara pengendalian dari masing-masing penyakit menggunakan metode teorema bayes untuk menghasilkan sistem pakar identifikasi penyakit tanaman kacang hijau secara akurat. Sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah di bidang tertentu sesuai dengan keahlian seorang pakar tersebut. Oleh karena itu, setiap petani yang ingin mengetahui jenis penyakit yang terjadi pada tanaman kacang hijaunya akan melalui pemilihan sesuai dengan gejala yang ditimbulkan, agar lebih akurat dalam menentukan jenis penyakit dan memperoleh cara pengendaliannya.

### **3.2 Analisa Permasalahan**

Dari identifikasi permasalahan di atas, Dengan memanfaatkan Sistem pakar berbasis teorema bayes ini bisa meningkatkan panen dan mutu petani serta dapat digunakan untuk pemahaman oleh petani dalam menentukan jenis penyakit dan memperoleh cara pengendaliannya.

### **3.3 Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Teori – teori atau konsep – konsep mengenai diagnosis penyakit menggunakan teorema bayes dengan membaca buku – buku, jurnal – jurnal, artikel – artikel, dan referensi terkait sehingga mempermudah dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada penelitian.

### **3.4 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dan untuk mencapai tujuan penelitian. Cara yang dilakukan penulis dalam metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah :

#### **3.4.1 Observasi**

Observasi adalah suatu metode mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek yang diamati atau diteliti. Metode ini bertujuan untuk dapat mengetahui secara langsung bagaimana alur kerja yang ada pada objek yang diamati atau diteliti.

#### **3.4.2 Data**

Data merupakan sekumpulan informasi atau keterangan – keterangan dari suatu hal yang diperoleh dengan melalui pengamatan atau juga pencarian ke sumber – sumber tertentu. Sebagai contoh data yang diperoleh yaitu perolehan pendapatan kacang hijau, data bagian – bagian penyakit yang ada di tanaman kacang hijau.

#### **3.4.3 Wawancara**

Wawancara atau interview yaitu pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak yang terkait. Proses wawancara dilakukan langsung kepada pimpinan atau kepala di setiap bagian tentang bagaimana knowledge atau pengetahuan yang ada pada setiap bagian pekerjaan dan bagaimana pengarsipan pengetahuan sebelumnya.

### **3.5 Analisa metode teorema bayes**

Proses ini digunakan untuk menganalisa sistem yang ingin dibuat dengan penerapan metode TEOREMA BAYES pada diagnosa penyakit tanaman kacang hijau. Dan menemukan solusi atas penyakit dari tanaman kacang hijau.

### **3.6 Perancangan Sistem**

Perancangan sistem atau analisa sistem merupakan bagian perencanaan untuk menganalisa kebutuhan – kebutuhan sistem yang sesuai dengan tujuan pengerjaan sistem. Dalam penelitian Ini Sistem Pakar Diagnosa Penyakit

Tanaman Kacang Hijau Menggunakan Metode Teorema Bayes. Berbasis Web (Kabupaten Rokoaan Hulu). menggunakan Aliran Sistem Informasi, CSS, HTML, JAVA SCRIPT, dan WEB.

### **3.7 Pembuatan Sistem**

Setelah perancangan sistem di rancang sesuai kebutuhan sistem, selanjutnya masuk ke tahapan pembuatan sistem yang mana dari perancangan sistem atau analisa sistem tersebut dilihat untuk menjadi pedoman alur yang akan di buat pada sistem Teorema Bayes. Yang mana dalam tahap pembuatan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Markup Language (HTML), Pengujian fokus pada perangkat lunak dari segi logik dan fungsional memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

Cascading Style Sheet (CSS), Javascript, Personal Home Page (PHP), Structure Query Language (SQL) dan alat bantu pemrograman berupa Xampp, Code editor, MySQL dan Web browser.

### **3.8 Pengujian Sistem**

Setelah sistem dibuat maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibuat dengan pengujian black box testing. Black box testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas khususnya pada input dan output aplikasi apakah sudah sesuai dengan apa yang di harapkan atau belum.

### **3.9 Implementasi**

Jika semua tahapan dalam kerangka penelitian ini sudah di laksanakan mulai dari identifikasi masalah, analisa masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, pembuatan sistem, pengujian sistem selanjutnya tahap terakhir yakni mengimplementasikan hasil dari sebuah sistem yang sudah di buat dengan melewati berbagai tahapan – tahapan dalam menyelesaikannya.