

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pinang termasuk *famili Palmaceae* dimanfaatkan sebagai bahan baku industri farmasi. Pinang tersebar di seluruh wilayah Indonesia, namun penyebaran terbesar sekaligus sebagai daerah pengekspor biji pinang terdapat di Pulau Sumatera antara lain Provinsi Aceh dan Jambi. Sementara itu, daerah lain masih terbatas untuk konsumsi lokal. Tanaman Pinang merupakan komoditas unggulan perkebunan Provinsi Jambi di samping komoditas tanaman perkebunan lain, seperti : tanaman karet, kelapa, kelapa sawit, dan kakao [1].

Budidaya tanaman pinang saat ini, khususnya pinang betara mulai menjadi prospek yang menarik di Indonesia. Berdasarkan dari Pusat Unggulan Perguruan Tinggi Etnomedisin dan Nutrasetikal Universitas Jambi menyatakan tidak banyak data tentang pinang di Indonesia sebab sejak tahun 2014 BPS tidak lagi mencatat data luas lahan dan produksi pinang Indonesia. Data terakhir yang dicatat BPS luas pinang Indonesia tahun 2013 151.750 Ha, Di Sumatera 69.999 Ha (46,23%) dan di Jambi 18.715 Ha (26,01%) [2]. Bahkan, tanaman pinang betara menjadi salah satu komoditas ekspor yang memiliki peminatan cukup tinggi di beberapa negara di Asia. Sebelum dibudidayakan, tanaman ini memang sudah tumbuh subur dan liar, terutama di pulau Sumatera yang digadang-gadang memiliki bibit tanaman pinang dengan kualitas terbaik. Seiring berkembangnya lahan pertanian dan berbagai budidaya di Indonesia, tanaman pinang betara mulai mendapatkan nilai pamor yang semakin tinggi setiap tahunnya. Sehingga mau tak mau, pinang

betara mulai dibudidayakan agar dapat menghasilkan pinang dengan kualitas dan mutu terbaik. Diawali dengan pemilihan bibit pinang betara yang unggul. Namun, sebelum memulai budidaya tanaman pinang betara sebaiknya dikenal dahulu beberapa penyakit tanaman pinang untuk mencegah terjadinya kegagalan panen.

Salah satu faktor rendahnya perkembangan dan produktifitas tanaman pinang betara karena kurangnya pengetahuan dan informasi yang dimiliki para pembudidaya dan masyarakat mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman pinang serta cara mengatasinya. Keterbatasan waktu dan minimnya pakar dalam hal tersebut menjadi sebuah kendala dalam pembudidayaan tanaman pinang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu pihak-pihak yang terlibat dalam upaya budidaya tanaman pinang, dengan menerapkan salah satu metode yang dapat mengadopsi pengetahuan pakar ke dalam komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Penelitian yang akan dilakukan tentunya dengan memanfaatkan teknologi informasi yaitu sistem pakar.

Sistem pakar adalah salah satu sistem kecerdasan buatan berbasis komputer yang menggunakan ilmu pengetahuan, fakta dan teknik penalaran untuk memecahkan suatu masalah yang hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar [3]. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Salah satu metode yang ada pada sistem pakar adalah metode *Naive Bayes*.

Metode *Naive Bayes* telah diterapkan di dalam beberapa penelitian. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yohanes Bowo Widodo, Silvia Ayu Anggraeni

dan Tata Sutabri (2021) yang diterapkan pada manusia dengan judul “Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Naive Bayes*”. Pada penelitian ini didapatkan hasil berdasarkan pengujian sistem pakar diagnosis penyakit diabetes dengan menggunakan rule algoritma *naive bayes* yang dilakukan melalui dataset uji pasien sebanyak 30 kali, maka hasilnya sudah sesuai dengan nilai kepakaran yang didapat melalui data hasil pengujian sistem *whitebox* dan *blackbox* testing. Pada penelitian ini tentu masih banyak kekurangan yang dapat disempurnakan lagi pada penelitian berikutnya. Agar aplikasi ini dapat menjadi lebih sempurna [4].

Pada penelitian yang lainnya yang dilakukan oleh Indra Gunawan dan Yusra Fernando (2021) yang diterapkan pada hewan dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis Web”, berdasarkan hasil pembahasan dan evaluasi dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut Perancangan aplikasi Sistem Pakar penyakit Kulit Kucing dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, dan semua data *entry* merupakan hasil perhitungan menggunakan metode *naive bayes classifier*. Tahapan dalam membuat sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kulit kucing berbasis *web* adalah mencari latar belakang masalah, menetapkan studi kasus dan metode yang akan digunakan, mencari studi literatur terkait dengan studi kasus atau metode yang digunakan, melakukan wawancara dengan pakar untuk mencari data yang dibutuhkan, membuat perancangan sistem, menerapkan metode ke dalam sistem, dan melakukan pengujian sistem berdasarkan rekam medis pakar, untuk

mengukur tingkat keakuratan sistem. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang dibandingkan dengan pengujian pakar didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%. Dengan demikian metode *naive bayes* dapat diterapkan untuk diagnosa penyakit kulit kucing [5].

Berdasarkan hasil wawancara observasi petani pinang betara yang dilakukan dengan bapak Irwansyah Lubis yang bertempat tinggal di Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau, sering mendapati penyakit dan hama pada pertumbuhan pinang betara. Penyakit pada pinang betara seperti Bercak Daun Menguning , Busuk Buah , Busuk Pucuk , Busuk Kaki, *Bacterial Leaf Stripe*, Mengecil, Batang Berdarah, dan hama yang sering menyerang pohon pinang betara sejenis kumbang dan ulat.

Solusi untuk menangani pohon pinang betara yang terkena penyakit dan hama. Pertama petani membersihkan bagian gulma dan rumput yang tumbuh di sekitar pohon pinang betara, lalu memberikan bahan kimia sejenis insektisida.

Kemudian pinang betara ini memiliki luas sekitar 1.25 hektar. Hasil panen buah pinang betara ini sering dijual oleh masyarakat yang pada umumnya masyarakat yang hanya mempunyai pohon pinang. Buah pohon pinang ini dijual dengan harga 8.000 ribu rupiah saja per kilo. Dan ketika buah pinang betara ini sedang turun harganya, biasanya masyarakat menyimpan buah pinang di dalam karung dan menunggu hingga harga nya naik kembali.

Maka akan mencoba menerapkan metode *Naive Bayes* untuk mendeteksi penyakit dan hama yang menyerang tanaman pinang betara. Penelitian ini nantinya akan menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa

hama dan penyakit tanaman pinang betara dengan menggunakan metode *Naive Bayes* diharapkan dapat membantu masyarakat terutama petani pinang betara dalam mendiagnosa hama dan penyakit yang menyerang tanaman pinang betara supaya dapat meningkatkan hasil panen, serta dapat dijadikan acuan dalam penanganan dan pengendalian penyakit atau hama tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penelitian ini diberi judul sebagai berikut “ **Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Pinang Betara Menggunakan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus : Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau)**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman pinang betara menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web* ?
2. Bagaimana menerapkan metode *Naive Bayes* dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman pinang betara pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan kegiatan penelitian Skripsi ini adalah :

1. Membuat sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman pinang betara menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web*.
2. Menerapkan metode *Naive Bayes* ke dalam sistem pakar untuk mendeteksi penyakit pada tanaman pinang betara pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada pembangunan sistem ini dibuat beberapa batasan masalah agar pembahasan lebih terfokus pada masalah yang diteliti sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi dibuat untuk mendeteksi penyakit atau hama yang menyerang tanaman pinang betara melalui gejala yang dimasukkan dan menghasilkan cara penanganan terhadap penyakit dan hama tersebut.
2. Metode yang digunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman pinang betara yaitu metode *Naive Bayes*.
3. Jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman pinang betara yang dapat di diagnosa hanya 8 jenis yaitu : Bercak Daun Menguning (*Yellow Leaf Spot*), Busuk Buah (*Fruit Rot*), Busuk Pucuk (*Bud Rot*), Busuk Kaki, *Bacterial Leaf Stripe*, Mengecil (*Band*), Batang Berdarah (*Stem Bleeding*) dan Buah Retak (*Nut Splitting*).
4. Pembuatan aplikasi dibuat dengan berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan penyimpanan database *MySQL*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam implementasi Skripsi ini adalah :

1. Manfaat bagi masyarakat dan petani pinang betara di Desa Rambah Tengah Hulu dapat membantu dalam mendeteksi penyakit atau hama yang menyerang tanaman pinang betara dan memberikan solusi berdasarkan hasil yang dideteksi oleh aplikasi tersebut, dapat dijadikan acuan dalam penanganan penyakit atau hama tersebut.
2. Manfaat bagi peneliti selanjutnya dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari Skripsi ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang dibahas pada masing-masing yang diuraikan menjadi beberapa bagian :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), sistem pakar, tanaman pinang betara, metode *Naive Bayes*, *website*, bahasa pemrograman, alat bantu pembuatan aplikasi, *Flowchart*, *Context Diagram*, *Data Flow Diagram (DFD)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan penelitian terdahulu.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi kerangka penelitian yang diusulkan dalam pengembangan sistem dengan tujuan mampu menjadi pemandu di dalam pengembangan proyek, dan menyediakan solusi kepada *statement* masalah.

### **BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisa dan perancangan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman pinang betara menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web*.

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

Bab ini berisi implementasi hasil rancangan ke-kode program dan hasil pengujian perangkat lunak, serta analisa terhadap hasil pengujian.

### **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**

Bab ini berisi landasan teori sebagai parameter rujukan untuk dilaksanakannya penelitian ini. Adapun landasan teori tersebut adalah landasan teori tentang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), sistem pakar, tanaman pinang betara, metode *Naive Bayes*, *website*, bahasa pemrograman, alat bantu pembuatan aplikasi, *Flowchart*, *Context Diagram*, *Data Flow Diagram (DFD)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan penelitian terdahulu.

#### **2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

Kecerdasan buatan adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan pemanfaatan mesin untuk memecahkan persoalan yang rumit dengan cara yang lebih manusiawi. Komputer pada awalnya berfungsi sebagai sebagai alat hitung, namun seiring perkembangan zaman, komputer dibutuhkan dan diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia. Maka pada tahun 1956 pada *Dartmouth Conference* dikenalkan kecerdasan buatan oleh seorang profesor dari *MIT* bernama John McCarthy [6].

Ensiklopedia Britannica mendefinisikan 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. *AI* tidak serta merta dapat menggantikan peran manusia dalam

industri, tetapi peran *AI* sebagai pendukung kinerja SDM, oleh karena itu perlunya pengembangan kompetensi oleh SDM yaitu kompetensi yang tidak dapat dilakukan oleh *AI*. Salah satunya yaitu meningkatkan *soft skill* SDM [7].

## **2.2 Sistem Pakar**

Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan untuk menggantikan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge base expert system*. sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Dengan sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli sistem pakar ini juga membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman [8].

### **2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar**

Adapun konsep dasar dari sistem pakar sebagai berikut [9] :

#### 1. Keahlian

Suatu pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman.

## 2. Ahli/pakar

Seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan (domain), menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecah aturan-aturan jika dibutuhkan, dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka.

## 3. Pengalihan keahlian

Mentransfer atau memberikan suatu keahlian seorang pakar ke orang yang bukan pakar.

## 4. Aturan

Sebuah prosedur yang harus dijalankan dalam memecahkan suatu permasalahan.

## 5. Kemampuan menjelaskan

Suatu kemampuan dari seorang ahli dalam memberikan saran ataupun rekomendasi untuk dibutuhkan atau tidaknya suatu tindakan.

### **2.2.2 Ciri-Ciri Sistem Pakar**

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut [10] :

1. Sistem harus mampu merespons pada tingkat kompetensi yang setara atau lebih baik daripada sistem pakar di lapangan. Kualitas nasihat yang diberikan oleh sistem harus memiliki integritas tingkat tinggi dan rasio kinerjanya juga harus sangat tinggi.
2. Sistem harus dapat dimengerti yaitu dapat menjelaskan langkah- langkah penalaran saat menjalankan. Sistem pakar harus memiliki kemampuan penjelasan yang serupa dengan kemampuan penalaran pakar manusia.

3. Pakar sejati tidak hanya menghasilkan solusi yang baik tetapi juga menemukannya dengan cepat. Jadi, sistem pakar harus terampil dalam menerapkan ilmunya untuk menghasilkan solusi yang efisien dan efektif dengan menggunakan kecerdasan ahli manusia.
4. Sistem pakar mampu menjelaskan bagaimana kesimpulan tertentu dicapai dan mengapa informasi yang diminta diperlukan selama konsultasi. Ini sangat penting karena memberikan kesempatan kepada pengguna untuk mengakses dan memahami kemampuan penalaran sistem, sehingga meningkatkan kepercayaan pengguna terhadap sistem.
5. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.

### **2.2.3 Komponen Sistem Pakar**

Dalam membuat sistem pakar, terdapat komponen yang harus dipenuhi yaitu [11] :

1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka merupakan media yang akan menjadi perantara antara manusia dan komputer untuk dapat berkomunikasi. Antarmuka menerima data inputan dari pemakai dan kemudian mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem.

2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan merupakan data pengetahuan dari seorang pakar yang kemudian akan diterjemahkan ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem.

### 3. Perekayasa pengetahuan (*Knowledge Engineer*)

Adalah orang yang menjadi perantara antara pengetahuan pakar dengan sistem komputer. Rekayasa Pengetahuan (*Knowledge Engineering*) Rekayasa pengetahuan secara sempit berhubungan dengan perolehan pengetahuan, representasi, validasi, menyimpulkan, menerangkan dan pemeliharaan (*maintenance*). Rekayasa pengetahuan yang dilakukan oleh *knowledge engineer* melibatkan beberapa proses.

- a. *Knowledge Acquisition* (akuisisi pengetahuan).
- b. *Knowledge Validation* (validasi pengetahuan).
- c. *Knowledge Representation* (representasi pengetahuan).
- d. *Inference Explanation and Justification* (justifikasi dan penjelasan penalaran).

### 4. Mesin/Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin Inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace*, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

#### **2.2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Sistem Pakar**

Sistem pakar memiliki beberapa fitur yang merupakan kelebihanannya seperti [12] :

- a. Meningkatkan ketersediaan (*increased availability*).
- b. Mengurangi biaya yang diperlukan untuk keahlian per satu orang pemakai.

- c. Sistem pakar menghasilkan solusi yang bersifat konsisten dibandingkan manusia yang terkadang berubah-ubah karena kondisi fisiknya seperti saat kelelahan.
- d. Sistem pakar menjelaskan detail proses penalaran yang dilakukan sehingga mendapatkan suatu kesimpulan.
- e. Sistem pakar relatif memberikan respon yang cepat dibandingkan seorang pakar.
- f. Sistem pakar dapat digunakan untuk mengolah data basis pengetahuan secara baik.
- g. Berperan sebagai pembimbing yang pintar, sistem pakar memberikan kesempatan pada pemakai untuk menjalankan contoh program dan menjelaskan proses penalaran yang benar.

Di samping memiliki kelebihan, sistem pakar juga mempunyai kekurangan. kekurangan sistem pakar adalah sebagai berikut [12] :

- a. Untuk mendapatkan pengetahuan tidaklah selalu mudah, karena kadang kala pakar dari masalah yang dibuat tidak ada, dan walaupun ada, kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar tersebut berbeda-beda.
- b. Untuk membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas, cukup sulit dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk pengembangannya.
- c. Kadang kala sistem tidak menghasilkan sebuah keputusan.
- d. Sistem pakar perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan, sehingga dalam hal ini faktor manusia tetaplah menjadi dominan.

### 2.3 Metode *Naïve Bayes*

Metode *Naïve Bayes* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data. *Bayesian classification* merupakan pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu class. Teorema ini dikemukakan oleh ilmuwan Inggris, Thomas Bayes, dengan memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. *Teorema Bayes* dikombinasikan dengan “*Naïve*” yang berarti setiap atribut/variabel bersifat bebas (*independent*) [8].

Metode *Naïve bayes* adalah salah satu metode klasifikasi. Hasil klasifikasi kelas dengan menggunakan metode *Naïve bayes* dilakukan dengan membandingkan nilai posterior dari kelas-kelas yang ada. Nilai posterior yang paling tinggi yang terpilih sebagai hasil klasifikasi. *Bayes* merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasar pada penerapan teorema *Bayes*. Metode *Naïve bayes* bekerja secara fitur independen yang artinya sebuah fitur dalam sebuah data tidak berkaitan dengan ada atau tidaknya fitur yang lain dalam data yang sama [13].

Metode *Naïve bayes* adalah salah satu metode *machine learning* yang menggunakan pengklasifikasian dengan memanfaatkan probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh ilmuwan asal Inggris Thomas Bayes, metode ini dapat memprediksi peluang kejadian dimasa depan yang dilihat berdasarkan pengalaman- pengalaman di masa sebelumnya dan metode *naïve bayes* dinilai baik dalam hal pengklasifikasian dibandingkan dengan metode pengklasifikasian lain dalam hal akurasi dan efisiensi [14].

Adapun rumus *Naive Bayes* sebagai berikut [15]:

$$P(a_i|V_j) = \frac{n_c + mp}{n + m} \dots (1)$$

Keterangan :

$p(a_i v_j)$	= Peluang kejadian $a_k$ jika diketahui kejadian $v_j$ .
$a_i(a_i a_k \dots a_n)$	= Atribut (inputan).
$v_i(v_i v_k \dots v_m)$	= Penyakit Ke-j.
$n_c$	= Jumlah <i>record</i> pada data jika $v = v_j$ dan $a = a_i$ .
$mp$	= 1/ banyaknya penyakit.
$m$	= Jumlah parameter gejala.
$n$	= Jumlah <i>record</i> pada data jika $v = v_j$ setiap kelas.

Keuntungan penggunaan *Naive Bayes* adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*Training Data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. *Naive Bayes* sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan [4].

## 2.4 Tanaman Pinang Betara

Tanaman Pinang (*Areca catechu L.*) yang disadur dari buku *The Betel Nut Tree Mystery* menerangkan tanaman pinang hingga saat ini belum diketahui dengan pasti asal mulanya dari mana. Namun, tanaman ini diduga merupakan tanaman asli Asia Selatan. Penyebarannya meliputi Asia Selatan, Asia Tenggara serta beberapa pulau di Laut Pasifik. Spesies terbesar dari tanaman ini terdapat di Semenanjung Malaya (Malay-Archipelago), Filipina dan Kepulauan Hindia Timur

(*East Indies Island*). Di Indonesia pola penyebaran spesies *Areca* di Malaya, Kalimantan dan Sulawesi yang terdiri dari 24 spesies. Kelompok Hindia Timur merupakan pusat keragaman tanaman pinang terbesar [16].

Pinang merupakan tumbuhan palma *famili Arecaceae* yang tingginya dapat mencapai 12 hingga 30 m, berakar serabut berwarna putih, batang tegak lurus bergaris tengah 15 sampai 20 cm, tidak bercabang dengan bekas daun yang lepas terlihat jelas. Pembentukan batang baru terjadi setelah 2 tahun dan berbuah pada umur 5 hingga 8 tahun tergantung pada keadaan tanah, tanah dengan kelembaban yang baik dan memiliki rentang pH 5-8 sangat mendukung untuk pertumbuhan. Pohon pinang memiliki jumlah daun cukup bervariasi, yaitu antara 7-10 helai setiap pohonnya, daun pinang memiliki panjang sekitar 1,5 hingga 2 m. Daunnya tunggal menyirip bertoreh sangat dalam tumbuh berkumpul di ujung batang membentuk roset batang [17].

Berdasarkan klasifikasinya tanaman pinang sebagai berikut [18] :

Kingdom : *Plantae*.  
Divisio : *Tracheobionta*.  
Classis : *Liliopsida*.  
Ordo : *Arecales*.  
Famili : *Arecaceae*.  
Genus : *Areca*.  
Spesies : *Areca catechu L.*

### 2.4.1 Persyaratan Tumbuh Pinang Betara

Tanaman pinang dapat tumbuh di daerah tropis dataran rendah dengan ketinggian 0 – 600 mdpl, curah hujan yang dibutuhkan antara 750 - 4.500 mm/tahun sepanjang tahun dengan hari hujan sekitar 100 - 150 hari, jumlah bulan kering maksimal 6 bulan/tahun, lama penyinaran pada pinang berkisar antara 6-8 jam/hari, jenis tanah laterit, lempung merah dan alluvial, tanah beraerasi baik, solum tanah dalam tanpa lapisan cadas, keasaman tanah (pH) 4 – 8, kemiringan maksimal 10 % [17].

Beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan di dalam penanaman pinang antara lain [16] :

1. Tinggi Tempat; Tanaman Pinang dapat berproduksi optimal pada ketinggian 0–1.000 mdpl (meter diatas permukaan laut). Tanaman pinang idealnya ditanam pada ketinggian dibawah 600 m diatas permukaan laut.
2. Tanah; Tanah yang baik untuk pengembangan pinang adalah tanah beraerasi baik, solum tanah dalam tanpa lapisan cadas, jenis tanah laterik, lempung merah dan aluvial. Keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman pinang sekitar PH 4 – 8.
3. Curah Hujan; Curah hujan yang dikehendaki tanaman pinang antara 750-4.500 mm/tahun yang merata sepanjang tahun atau hari hujan sekitar 100 – 150 hari. Tanaman pinang sangat sesuai pada daerah yang bertipe iklim sedang dan agak basah dengan bulan basah 3 – 6 bulan/tahun dan bulan kering 4 – 8 bulan/tahun.

4. Suhu dan Kelembaban; Tanaman pinang dapat tumbuh dengan baik pada suhu optimum antara 20° – 32° C. Tanaman pinang menghendaki daerah dengan kelembaban udara antara 50 – 90 %.
5. Penyinaran; Penyinaran yang sesuai untuk tanaman pinang berkisar antara 6-8 jam/hari. Pengaruh cahaya matahari terhadap tanaman pinang yaitu ruas batangnya lebih pendek dibanding tanaman yang terlindung, tanaman tidak cepat tinggi dan fisik tanaman lebih kuat serta persentase bunga untuk menjadi buah lebih besar. Dimana tindakan budidaya tanaman yang menyangkut faktor penyinaran adalah pengaturan tanam, jarak tanam, sistem *intercropping*, penggunaan naungan dan pohon pelindung, serta penambahan cahaya.

#### **2.4.2 Penyakit dan Hama yang Menyerang Tanaman Pinang Betara**

Beberapa penyakit yang biasanya dapat merusak pertumbuhan tanaman pinang yaitu yang pertama Bercak Daun Menguning (*Yellow leaf spot*) Penyebabnya adalah cendawan *Curvularia sp.* Gejala pada lamina daun, terlihat bercak-bercak kuning berdiameter 3 – 10 mm, yang kedua *Leaf Blight* Penyebabnya adalah *Pestalotia palmarum Cooke*. Gejala penyakit berupa bercak-bercak coklat kekuningan pada helaian daun yang ketiga Karat Merah Daun (*Red rust*) Penyebabnya adalah *Cephaleuros sp.* Cendawan ini menginfeksi batang dan daun, yang keempat Busuk akar/Pangkal batang (*root/collar rot*) Penyebabnya adalah cendawan *Fusarium sp.* dan *Rhizoctonia sp.* Yang kelima Busuk Buah (*fruit rot*) Penyebabnya adalah *Phytophthora arecae*. Gejala bercak basah terlihat pada permukaan buah dekat kelopak bunga, yang keenam Busuk Pucuk (*bud rot*)

Penyebabnya sama dengan penyakit busuk buah, yaitu *P. Arecae*. Bagian yang diserang adalah pangkal *spindle*, yang ketujuh Daun Menguning (*yellow leaf disease*). Penyebabnya adalah *Mycoplasma Like Organism (MLO)*. Daun yang terserang memperlihatkan warna kekuningan dan terdapat garis-garis *nekrotik* pada lamina daun, yang kedelapan Busuk Kaki (*foot rot*) Penyebabnya adalah *Ganoderma lucidum*. Tanaman yang terserang menunjukkan gejala kekeringan yaitu daun menguning, terkulai dan akhirnya patah yang kesembilan *Die back* pembungaan dan gugur buah. Penyebabnya adalah *Colletotrichum gloeosporioides*. . Gejalanya yaitu terlihat tulang daun menguning mulai ujung daun sampai ke arah pangkal, yang kesepuluh *Bacterial leaf stripe*. Penyebabnya adalah bakteri *Xanthomonas campestris pv. Arecae* yang ditunjukkan dengan gejala daun terlihat bercak-bercak selebar 0.5-1.0 cm, yang kesebelas Daun Mengecil (*band*) Penyebab penyakit ini belum diketahui. Gejalanya adalah daun menjadi pendek, mengecil dan berbentuk sapu, warna daun menjadi hijau tua, batang meruncing dan jarak antar ruas batang memendek [19].

Berikut ini adalah beberapa dari penyakit dan hama tanaman pinang yang akan digunakan dalam skripsi ini [20] :

### 1. Bercak Daun Menguning (*Yellow Leaf Spot*)



(Gambar 2.1 Bercak Daun Menguning *Yellow Leaf Spot*)

Sumber : <https://portalagri.com/tips/35/454/cara-pengendalian-penyakit-pada-tanaman-pinang-dengan-mudah-dan-cepat>

Penyebabnya penyakit bercak daun adalah cendawan *Curvularia* sp.

Gejala : Terlihat bercak-bercak kuning 3-10 mm diameter. Infeksi lanjut dapat menyebabkan kematian bibit.

Solusi : Penyemprotan dengan *Dithane* dapat mengurangi serangan.

### 2. Busuk Buah (*Fruit Rot*)



(Gambar 2.2 Busuk Buah *Fruit Rot*)

Sumber : <https://portalagri.com/tips/35/454/cara-pengendalian-penyakit-pada-tanaman-pinang-dengan-mudah-dan-cepat>

Penyebabnya adalah *Phytophthora arecae*.

Gejala : Bercak basah terlihat pada permukaan buah dekat kelopak bunga (*perianth*). Bercak ini akan menyebar sehingga warna buah berubah menjadi hijau tua. Jika bercak mencapai bagian apikal buah maka akan menyebabkan buah gugur.

Solusi : Pengendalian secara kimia dapat dilakukan dengan fungisida *Copper oxychloride* serta fitosanitasi (pembersihan) kebun. Pengendalian lainnya dengan melakukan foto sanitasi pada kebun-kebun.

### 3. Busuk Pucuk (*Bud Rof*)



(Gambar 2.3 Busuk Pucuk *Bud Rof*)

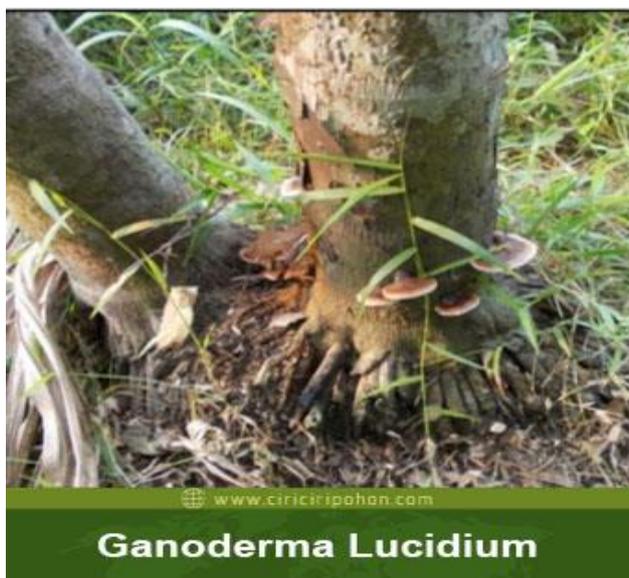
Sumber : <https://pkt-group.com/sawitnotif/serangan-penyakit-busuk-pucuk-pada-kelapa-sawit/>

Penyebabnya sama dengan penyakit busuk buah. Yaitu *P. Arecal*.

Gejala : Bagian yang diserang adalah pangkal spidol berwarna berangsur bagian yang terinfeksi serangan berat menyebabkan kuning coklat pucuk membusuk dengan bau khas.

Solusi : Pembersihan lokasi pertanaman dari tanaman terserang akan mencegah penyebaran penyakit.

#### 4. Busuk Kaki



(Gambar 2.4 Busuk Kaki)

Sumber : <https://www.ciriciripohon.com/2020/05/penyakit-yang-menyerang-perkebunan.html>

Penyebabnya adalah *Ganoderma lucidum*. Munculnya penyakit ini karena kurang pemeliharaan kebun, drainase jelek.

Gejala : Tanaman yang terserang menunjukkan gejala kekeringan dimana daun menguning, terkulai dan akhirnya patah. Infeksi lanjut yaitu batang terlihat bercak coklat tidak beraturan dan mengeluarkan cairan. Akar tanaman akan membusuk.

Solusi : Untuk menghindari perlu pengaturan sistem *drainase*, kebersihan kebun. Beberapa mikroorganisme antagonis seperti *Trichoderma sp*, *Streptomyces sp*. dapat menjadi agen hayati pengendalian penyakit ini.

### 5. *Bacterial Leaf Stripe*



(Gambar 2.5 *Bacterial Leaf Stripe*)

Sumber : <https://pantaugambut.id/kabar/pinang-menguning-di-sungai-terap>

Penyebabnya yaitu *Xanthomonas campestris* pv. *Arecae*.

Gejala : Daun terlihat bercak-bercak selebar 0.5-1.0 cm. Permukaan bagian bawah daun ditutupi oleh bakteri. Daun yang terserang menimbulkan bercak yang tidak teratur berwarna putih keabuan atau kekuningan.

Solusi : Penyemprotan dengan antibiotik *tetracyclin* 1 g/2 L air yang dilakukan setiap 2 minggu.

### 6. *Mengecil (Band)*



(Gambar 2.6 *Mengecil (Band)*)

Sumber : <https://www.bibitpinangunggul.com/2019/08/umur-pinang-berbuah-dan-bagaimana-proses-panen-buah-pinang.html>

Gejala : Daun menjadi pendek, mengecil dan berbentuk sapu. Warna daun menjadi hijau tua, batang meruncing dan jarak antar ruas batang memendek. Mahkota pohon bentuk seperti berbunga mawar, sehingga pembungaan menjadi tidak sempurna, dan produksi buah menurun.

Solusi : Penyakit dilakukan dengan perbaikan drainase, penggemburan tanah. Pemberian campuran *Copper sulfat* dengan kapur perbandingan 1 : 1 dengan dosis 225 g per pohon per 6 bulan dapat memperbaiki kondisi lingkungan tumbuh.

#### 7. Batang Berdarah (*Stem Bleeding*)



(Gambar 2.7 Batang Berdarah *Stem Bleeding*)

Sumber : <https://www.bibitpinangunggul.com/2020/07/penyakit-tanaman-pinang-yang-sering-ditemui.html>

Penyebabnya adalah *Thielaviopsis paradoxa* Von Hohn (*Ceralostomelia paradoxa*).

Gejala : Terjadi perubahan warna pada bagian yang terinfeksi di bagian batang dan jaringan lembut serta mengeluarkan cairan berwarna coklat gelap. Dugaan bahwa penyakit ini berkembang akibat air tanah yang dangkal dan drainase jelek.

Solusi : Untuk menghindari serangan hama *Xyleborus sp.* Yang dapat masuk melalui lobang tersebut dilakukan penempelan dengan tar dan insektisida.

#### 8. Buah Retak (*Nut Splitting*)



(Gambar 2.8 Buah Retak *Nut Splitting*)

Sumber : <https://risehtunong.blogspot.com/2014/09/penyakit-tanaman-pinang-areca-catechu-1.html>

Penyebabnya karena ketidakseimbangan fisiologis. Karakteristik penyakit ini terlihat dari buah pinang yang retak-retak.

Gejala : Buah kekuningan ketika buah setengah matang atau tiga per empat bagian matang.

Solusi : Perbaiki drainase dan penyemprotan dengan Borax 2 g/l 1 air pada tahap awal dapat menekan serangan penyakit.

## 2.5 Website

*Website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau data gambar gerak, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman. Hal itu yang membuat *Website* menjadi media informasi paling tepat, cepat dan akurat untuk digunakan, karena setiap informasi yang diuraikan pada halaman *Website* dapat disampaikan dengan jelas dan saling mendukung satu sama lain agar penjelasan informasinya dapat dipahami dengan mudah, seperti mendeskripsikan suatu hal melalui teks lalu bisa diperkuat dengan menambahkan gambar ataupun video [21].

*Website* adalah halaman informasi yang disediakan jalur internet sehingga bisa diakses dimana saja, selama terkoneksi dengan jaringan internet. *Website* dapat digolongkan kedalam 3 (tiga) kategori, yaitu [22] :

1. *Website* Statis : Pada *website* statis untuk melakukan perubahan pada suatu halaman dilakukan secara manual dengan mengedit kode yang menjadi struktur *website* tersebut, karena *website* tersebut memiliki halaman yang tidak berubah.
2. *Website* Dinamis : Pada *website* dinamis disediakan halaman *backend* untuk mengedit konten *website* sehingga dapat di *update*, dan dapat diakses oleh user. Contoh *website* dinamis adalah *web* portal atau *web* berita yang memiliki fasilitas polling dan *update* berita.

3. *Website Interaktif* : Pada *website* interaktif *user* dapat berinteraksi dengan *user* lain, sebagai contoh adalah *blog* dan *forum*. *Website* terdiri dari *page* atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan *homepage*. *Homepage* berada pada posisi teratas, dengan halaman-halaman terkait berada dibawahnya yang disebut *child page*, yang berisi *hyperlink* ke halaman lain dalam *web*.

## 2.6 Bahasa Pemrograman

### 2.6.1 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

*PHP* merupakan singkatan dari *PHP Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen *HTML*. *PHP* merupakan *software open source* yang disebar dan dilisensikan secara gratis serta dapat didownload secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net> [23].

Kelebihan dari *PHP*, yaitu :

- a. Bahasa pemrograman *PHP* adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
- b. *Web server* yang mendukung *PHP* dapat ditemukan dimana-mana dari mulai *apache*, *IIS*, *Lighttpd*, *nginx*, hingga *Xitami* dengan konfigurasi lebih mudah.
- c. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan *developer* yang siap membantu pengembangan.
- d. Dalam sisi pemahaman, *PHP* adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.

- e. *PHP* adalah bahasa *open source* yang dapat digunakan di beberapa mesin (*Linux, Unix, Macintosh, Windows*) dan dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta juga dapat menjalankan perintah-perintah *system*.

### **2.6.2 *Hyper Text Mark Up Language (HTML)***

*HTML* adalah singkatan dari *Hyper Text Markup Language* yang merupakan bahasa pemrograman dasar dalam pembuatan *website*, *HTML* terdiri dari *Head, Body* dan didalamnya terdapat *TAG* dan *Atribut*, walaupun dikatakan sebagai bahasa pemrograman, tetapi *HTML* belum dapat dikatakan sebagai bahasa pemrograman karena *HTML* tidak memiliki hal-hal yang dibutuhkan oleh bahasa pemrograman yaitu logika, *HTML* hanya memberikan *output*, maka dari itu *HTML* diibaratkan sebagai pondasi atau struktur dari *Web* dan yang menjadi bahasa pemrogramannya yaitu *PHP* dan *Javascript* [24].

### **2.6.3 *Cascading Style Sheets (CSS)***

*CSS* merupakan singkatan dari *Cascading Style Sheet*. Kegunaannya adalah untuk mengatur tampilan dokumen *HTML*, contohnya seperti pengaturan jarak antar baris, teks, warna dan format border bahkan penampilan file gambar. *Cascading Style Sheets (CSS)* adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendukung pembuatan *website* agar memiliki tampilan yang lebih menarik dan terstruktur. *CSS* dikembangkan oleh W3C. organisasi yang mengembangkan teknologi internet. Tujuannya tidak lain untuk mempermudah proses penataan halaman *web* [25].

#### **2.6.4 JavaScript**

*Javascript* diperkenalkan pertama kali oleh *Netscape* pada tahun 1995. Pada awalnya bahasa ini dinamakan “*LiveScript*” yang berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk browser *Netscape Navigator 2*. *Javascript* adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen *HTML*, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk *web*. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa *HTML* dengan mengizinkan pengekseskusion perintah perintah di sisi *user*, yang artinya di sisi *browser* bukan di sisi *server web*. *Javascript* bergantung kepada *browser (navigator)* yang memanggil halaman *web* yang berisi skrip-skrip dari *Javascript* dan tentu saja terselip di dalam dokumen *HTML* [23].

### **2.7 Alat Bantu Pembuatan Aplikasi**

#### **2.7.1 Basis Data (Database)**

*Database* adalah suatu kumpulan tabel/data yang tersambung dan dibuat sesuai kebutuhan, sehingga data yang disimpan dapat dimanipulasi, diambil dan dicari dengan mudah. Selain itu, *database* juga disebut dengan koleksi terpadu antar data yang saling berkaitan yang berguna untuk memenuhi setiap kebutuhan informasi dalam suatu instansi. Setiap masing-masing tabel didalam *database* memiliki fungsi sebagai penyimpan data-data yang saling berhubungan antar tabel [26].

Database juga memiliki tujuan-tujuan lain seperti berikut ini [27] :

1. Kecepatan dan kemudahan (*Speed*)

Pemanfaat database memungkinkan kita untuk dapat menyimpan data atau melakukan perubahan terhadap data atau menampilkan kembali data tersebut dengan lebih cepat dan mudah.

2. Efisiensi ruang penyimpanan (*Space*)

Dapat melakukan penekanan jumlah pengulangan data, baik dengan menerapkan sejumlah pengkodean atau dengan membuat relasi-relasi dalam bentuk file antar kelompok data yang saling berhubungan.

3. Keakuratan (*Accuracy*)

Pemanfaatan pengkodean atau pembentukan relasi antar data bersama dengan penerapan aturan atau batasan tipe data, domain data, keunikan data, dan sebagainya, yang secara ketat dapat diterapkan dalam sebuah basis data, sangat berguna untuk menekan ketidak akuratan pemasukan atau penyimpanan data.

4. Ketersediaan (*Availability*)

Pertumbuhan data baik dari sisi jumlah, maupun jenisnya sejalan dengan waktu akan semakin membutuhkan ruang penyimpanan yang besar. Padahal tidak semua data itu selalu dibutuhkan, karena itu kita dapat memilih-milih adanya data utama atau master, data transaksi, data historis, hingga data kadaluarsa.

#### 5. Kelengkapan (*Completeness*)

Untuk mengakomodasikan kebutuhan kelengkapan data yang semakin berkembang, yaitu dengan menambah *record-record* data dan melakukan perubahan struktur dalam basis data, baik dalam bentuk penambahan objek baru tabel atau dengan penambahan file-file baru pada suatu tabel.

#### 6. Keamanan (*Security*)

Mencegah pengaksesan data oleh orang yang tidak berwenang. Kebersamaan pemakaian database dikelola oleh sistem aplikasi yang mendukung lingkungan multi *user*.

### 2.7.2 *MySQL (My Structure Query Language)*

*MySQL* adalah salah satu jenis database yang banyak digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *web* yang dinamis. *MySQL* termasuk jenis *RDBMS* (*Relational Database Management System*). *MySQL* ini mendukung Bahasa pemrograman *PHP*. *MySQL* juga mempunyai *query* atau bahasa *SQL* (*Structured Query Language*) yang simpel dan menggunakan *escape character* yang sama dengan *PHP* [28].

*MySQL* adalah *Relational Database Management System (RDBMS)* yang cepat dan mudah digunakan, serta banyak digunakan berbagai kebutuhan. *MySQL* dikembangkan oleh *MySQL AB Swedia*. Berikut ini hal-hal yang menyebabkan *MySQL* menjadi begitu populer [28] :

1. Berlisensi *open source*, sehingga dapat menggunakannya secara gratis.
2. Merupakan program yang *powerful* dan menyediakan fitur yang lengkap.
3. Menggunakan bentuk standar data *SQL*.

4. Dapat bekerja dengan banyak sistem operasi dan dengan bahasa pemrograman seperti *PHP*, *PERL*, *C*, *C++*, *JAVA*, dan lain-lain.
5. Bekerja dengan cepat dan baik, bahkan dengan data set yang banyak.
6. Sangat mudah digunakan dengan *PHP* untuk pengembangan aplikasi *web*.
7. Mendukung banyak database, sampai 50 juta baris atau lebih dalam suatu tabel.

### 2.7.3 XAMPP

*XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *XAMPP* merupakan perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Seperti *Apache*, *MYSQL*, *PHP*, dan *Perl*. *XAMPP* adalah *tool* yang menyediakan paket perangkat lunak dalam satu buah paket. Dalam paket *XAMPP* sudah terdapat *Apache* (*Web Server*), *Mysql* (*Database*), *PHP* (*server side scripting*), *Perl*, *FTP server*, *PhpMyAdmin*, dan berbagai pustaka bantu lainnya. Kepanjangan dari *XAMPP* yaitu [27] :

- X : Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi, seperti *Windows*, *Linux*, *Mac OS* dan juga *Solaris*.
- A : *Apache* merupakan aplikasi *web server*. Tugas utama dari *Apache* adalah menghasilkan halaman *web* yang benar kepada *user* berdasarkan kode *PHP* yang dituliskan oleh pembuat *web* atau *user*.
- M : *MySql*, merupakan aplikasi data *server*. Perkembangannya disebut juga *Sql* yang merupakan kepanjangan dari *Structured Query Language*. *Sql* merupakan bahasa terstruktur yang digunakan untuk mengolah *database*.

P : *PHP*, merupakan bahasa pemrograman *web*, dimana *user* dapat menggunakan bahasa pemrograman ini untuk membuat *web* yang bersifat *server-side scripting*.

P : *Perl*, yaitu merupakan bahasa pemrograman untuk segala keperluan, dan dikembangkan pertama kali oleh Larry Wall di mesin *Unix*.

#### **2.7.4 Notepad ++**

*Notepad++* adalah salah satu cara untuk membuat program yang cara membuatnya menggunakan *text editor*. *Notepad ++* V5.9 adalah versi terbaru. *Notepad ++* telah dirilis oleh tim *notepad ++* pada tanggal 06 April 2012. Perangkat lunak ini memiliki kelebihan dalam peningkatan kemampuan dalam program *editor* yang dirasa lebih baik jika dibandingkan dengan *notepad* bawaan *Windows*. *Notepad++* dapat mengetahui tag dan kode dari berbagai model bahasa pemrograman yang ada. Alat pencarian dan pengeditan teks juga cukup baik dan dapat membantu pekerjaan *programmer* dan *developer* dalam menyelesaikan *script* kode pemrograman. Perangkat lunak *notepad ++* telah banyak digunakan oleh *programmer* dalam bidang aplikasi *website* dan *desktop*. *Notepad++* merupakan salah satu perangkat lunak *text editor* gratis (*open source*) yang dapat berjalan di *OS Windows XP* sampai *windows 10*. Agar dapat menginstal aplikasi ini, maka komputer hanya memerlukan kapasitas memori minimal sebesar 12mb. Berikut adalah gambar tampilan *Notepad++* [26].

#### **2.7.5 Web Browser**

*Web Browser* adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses dan menampilkan sumber informasi". *Web browser* merupakan perangkat lunak yang dapat memproses paket *HTTP* dan menampilkannya kembali kepada *user* dengan format *HTML*. Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa *web browser* adalah aplikasi yang digunakan untuk

menampilkan halaman *web* untuk proses pengolahan informasi, pengambilan dan penyajian informasi pada *website* [29].

## **2.8 *Flowchart***

*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian [30].

## **2.9 *Context Diagram***

*Context diagram* atau diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari *data flow diagram (DFD)* yang menggambarkan seluruh *input* ke dalam sistem atau *output* dari sistem yang memberi gambaran tentang keseluruhan sistem [31].

## **2.10 *Data Flow Diagram (DFD)***

*Data Flow Diagram* atau Diagram Alir Data (*DFD*) adalah alat pembuatan model yang menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data baik secara manual maupun komputerisasi. *Data Flow Diagram* memiliki 2 level dalam perancangan atau penggambaran sistem, yaitu level 0 dan level 1. Level 0 yaitu gambaran dari sistem secara keseluruhan, yang kemudian dipecah menjadi sistem-sistem yang

lebih kecil. Hasil pemecahan pada level 0 tersebut akan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil, proses ini yaitu *DFD* level 1. Diagram level 1 berfungsi untuk menguraikan atau menjelaskan proses dan aliran data yang terdapat dalam diagram level 0 [31].

### 2.11 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

*Entity Relationship Diagram (ERD)* adalah diagram berbentuk notasi grafis yang berada dalam pembuatan database yang menghubungkan antara data satu dengan yang lain. Fungsi *ERD* adalah sebagai alat bantu dalam pembuatan database dan memberikan gambaran bagaimana kerja database yang akan dibuat. Di dalam *ERD* terdapat 3 elemen dasar, yaitu entitas, atribut, dan relasi [32].

#### 1. Entitas

Entitas merupakan objek yang akan menjadi perhatian dalam suatu database. Entitas dapat berupa manusia, tempat, benda, atau kondisi mengenai data yang dibutuhkan. Simbol dari entitas berbentuk persegi panjang.

#### 2. Atribut

Atribut merupakan informasi yang terdapat dalam entitas. Sebuah entitas harus memiliki *primary key* sebagai ciri khas entitas dan atribut deskriptif. Atribut biasanya terletak dalam tabel entitas atau dapat juga terpisah dari tabel. Simbol dari atribut berbentuk elips.

#### 3. Relasi

Relasi di dalam *ERD* merupakan hubungan antara dua atau lebih entitas. Simbol dari relasi berbentuk belah ketupat.

## 2.12 Penelitian Terkait

Berikut ini merupakan penelitian terkait yang dapat menjadi acuan pada Skripsi ini :

**Tabel 2.1 Penelitian Terkait**

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Yuliyana dan Anita Sindar Ros Maryana Sinaga (2019)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i>	Metode <i>Naive Bayes</i>	<p>Kesimpulan dari implementasi dan pengujian sistem pakar diagnosa penyakit gigi menggunakan metode <i>Naive Bayes</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode <i>Naive Bayes</i> menggunakan data training untuk menghasilkan probabilitas setiap kriteria, hasil Normalisasi Nilai Likelihood tertinggi menjadi hasil akhir diagnosa penyakit.</li> <li>2. Basis Aturan bertujuan pengklasifikasian penyakit berdasarkan gejala penyakit. Pengklasifikasian menggunakan pendekatan probabilitas.</li> <li>3. Diagnosis penyakit gigi dengan metode <i>Naive Bayes</i> dilakukan beberapa tahapan <i>user</i> melakukan input fakta gejala penyakit, kemudian sistem akan menghitung probabilitas <i>prior</i>, <i>likelihood</i>, dan posterior. Nilai terbesar dari perhitungan posterior akan dijadikan hasil diagnosa.</li> </ol>
2.	Dewi Simanjuntak dan Anita Sindar (2019)	Sistem Pakar Deteksi Gizi Buruk Balita Dengan Metode <i>Naive Bayes Classifier</i>	Metode <i>Naive Bayes</i>	<p>Kesimpulan dari penerapan <i>Naive Bayes Classifier</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada sistem yang dibangun, diagnosa metode <i>Naive Bayes Classifier</i> diperoleh setelah melakukan menginput data gejala gizi buruk, menginput</li> </ol>

				<p>data pengetahuan, memilih gejala yang muncul selanjutnya tindakan diagnosa sehingga dapat disimpulkan jenis penyakit gejala buruk pasien.</p> <p>2. Hasil diagnosa dipengaruhi gejala-gejala gizi buruk yang muncul. Dari kasus yang telah dibahas, perhitungan <i>Naive Bayes Classifier</i> pada diagnosa penderita gizi buruk dengan 3 jenis penyakit, memiliki gejala nomor G3, G6, G12, G13 diperoleh klasifikasi perkalian tertinggi yaitu Nilai 0.0013168617, jenis penyakit Kwashiorkor.</p>
3.	Yohanes Bowo Widodo, Silvia Ayu Anggraeini dan Tata Sutabri (2021)	Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis <i>Web</i> Menggunakan Algoritma <i>Naive Bayes</i>	Metode <i>Naive Bayes</i>	Berdasarkan hasil pengujian sistem pakar diagnosis penyakit diabetes dengan menggunakan rule algoritma <i>naive bayes</i> yang dilakukan melalui dataset uji pasien sebanyak 30 kali, maka hasilnya sudah sesuai dengan nilai kepakaran yang didapat melalui data hasil pengujian sistem <i>whitebox</i> dan <i>blackbox</i> testing. Pada penelitian ini tentu masih banyak kekurangan yang dapat disempurnakan lagi pada penelitian berikutnya. Agar aplikasi ini dapat menjadi lebih sempurna.
4.	Muhammad Ridho Handoko dan Neneng (2021)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i> Berbasis <i>Web</i>	Metode <i>Naive Bayes</i>	Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut : <p>1. Perancangan aplikasi Sistem Pakar diagnosa penyakit selama kehamilan dilakukan menggunakan <i>PHP</i> dan <i>MySQL</i>, dan kemudian semua data gejala dan penyakit dihitung dengan metode</p>

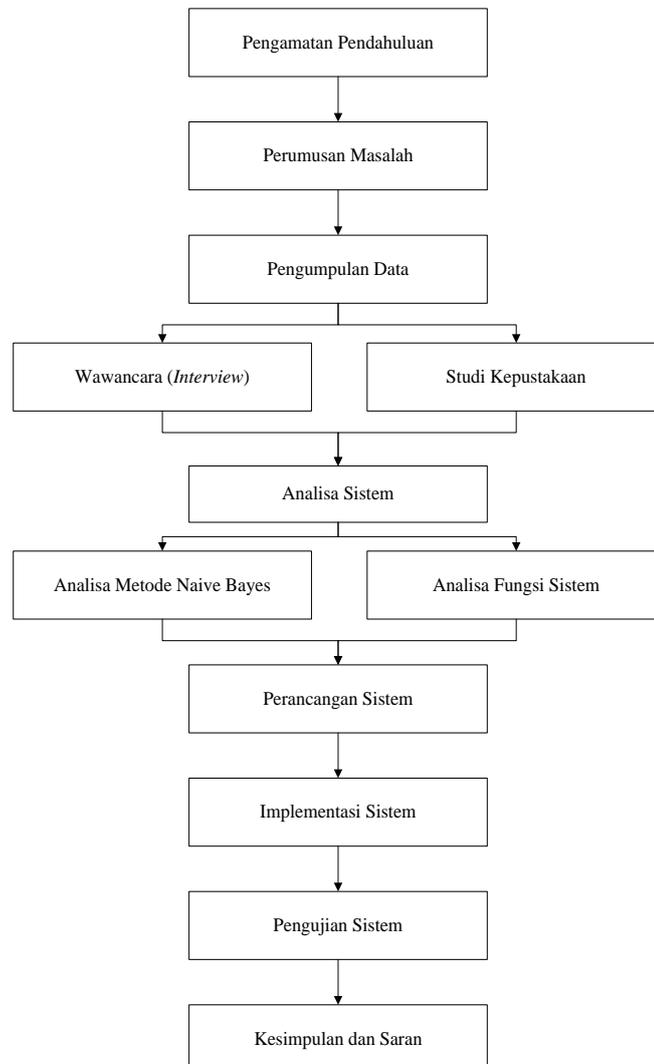
				<p><i>naive bayes</i> berdasarkan <i>rule</i>.</p> <p>2. Penerapan metode <i>naive bayes</i> untuk diagnosa penyakit selama kehamilan yaitu dengan cara training data gejala dan penyakit kemudian dihitung dari gejala yang dipilih untuk mencari nilai probabilitas setiap penyakit. Hasil akhir yang tertinggi diambil sebagai hasil diagnosa.</p> <p>3. Dari hasil uji coba yang dilakukan dengan 22 responden secara acak menggunakan sistem pakar diagnosa penyakit selama kehamilan berbasis <i>web</i> mendapat hasil bahwa dari 22 responden, 17 orang mengalami penyakit selama kehamilan. Ketepatan diagnosa yang diperoleh dari perbandingan antara hasil diagnosa sistem yang sama dengan <i>diagnosa</i> dokter adalah dengan <i>peresentase</i> nilai 77 %, sistem mendapatkan klasifikasi layak untuk digunakan.</p>
5.	Indra Gunawan dan Yusra Fernando (2021)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i> Berbasis Web	Metode <i>Naive Bayes</i>	Hasil pembahasan dan evaluasi dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut Perancangan aplikasi Sistem Pakar penyakit Kulit Kucing dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman <i>PHP</i> , dan semua data <i>entry</i> merupakan hasil perhitungan menggunakan metode <i>naive bayes classifier</i> . Tahapan dalam membuat sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kulit kucing berbasis <i>web</i> adalah mencari latar belakang masalah, menetapkan

				<p>studi kasus dan metode yang akan digunakan, mencari studi literatur terkait dengan studi kasus atau metode yang digunakan, melakukan wawancara dengan pakar untuk mencari data yang dibutuhkan, membuat perancangan sistem, menerapkan metode ke dalam sistem, dan melakukan pengujian sistem berdasarkan rekam medis pakar, untuk mengukur tingkat keakuratan sistem. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang dibandingkan dengan pengujian pakar didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%. Dengan demikian metode <i>naive bayes</i> dapat diterapkan untuk diagnosa penyakit kulit kucing.</p>
--	--	--	--	--

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan dalam metodologi penelitian. Metodologi penelitian diuraikan ke dalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah:



**Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian**

Penjelasan dari tahapan – tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini :

### **3.1 Pengamatan Pendahuluan**

Pengamatan pendahuluan merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati penelitian yang menggunakan metode *Naive Bayes* yang dijadikan sebagai penelitian studi pustaka dalam penelitian Skripsi ini. Hasil dari pengamatan pendahuluan ini berupa penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian terkait dengan metode *Naive Bayes*.

### **3.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan hasil dari tahapan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah. Pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Skripsi ini. Permasalahan – permasalahan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait data pengamatan pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian Skripsi ini “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Pinang Betara Menggunakan Metode *Naive Bayes*”.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian dan pembuatan aplikasi, yaitu dengan :

### **3.3.1 Wawancara (*Interview*)**

Melakukan wawancara secara langsung kepada petani pinang betara yang ada pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau untuk mengetahui tentang penyakit dan hama yang menyerang tanaman pinang betara, gejala dan penanganan yang dilakukan.

### **3.3.2 Studi Kepustakaan**

Studi kepustakaan dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku, jurnal-jurnal dan artikel-artikel di internet yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas.

## **3.4 Analisa Sistem**

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis metode aplikasi dari penelitian Skripsi ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **3.4.1 Analisa Metode *Naive Bayes***

Tahap ini adalah proses dimana langkah-langkah pengolahan data gejala penyakit, penanganan dan mendeteksi penyakit dan hama yang menyerang tanaman pinang betara dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dijalankan.

### **3.4.2 Analisa Fungsi Sistem**

Setelah melakukan tahapan analisa terhadap metode *Naive Bayes* maka selanjutnya adalah analisa fungsional aplikasi yang akan dibangun. Adapun tahapan – tahapan analisa fungsional yaitu dalam pembuatan *Flowchart*, *Context*

*Diagram, Data Flow Diagram (DFD), Entity Relationship Diagram (ERD)* dan perancangan *User Interface*.

### **3.5 Perancangan Sistem**

Setelah tahapan analisa selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan aplikasi. Tahapan perancangan aplikasi terdiri dari :

1. Perancangan struktur menu yang akan digunakan pada aplikasi yang akan dibangun.
2. Tahapan rancangan database beserta atribut yang dibutuhkan.
3. Tahapan perancangan *User Interface* atau antar muka pengguna terhadap aplikasi yang akan digunakan.

### **3.6 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem merupakan suatu konversi dari desain aplikasi yang telah dirancang ke dalam sebuah program komputer dengan berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan serta penyimpanan *database MySQL*.

### **3.7 Pengujian Sistem**

Pengujian (*testing*) yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan terdiri dari :

#### **1. Pengujian *Black Box***

*Black box testing* merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *black box* bertujuan

untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi [33].

Pengertian *black box testing* atau pengujian kotak hitam menjelaskan bahwa *black box testing* yaitu suatu pengujian yang hanya dilakukan pada kebutuhan fungsional sistemnya atau nama lainnya yaitu pengujian *behavior* (perilaku). Yaitu, pengujian yang didapat dari serangkaian suatu kondisi input dengan keseluruhan yang bisa menjalankan seluruh persyaratan fungsional kepada suatu program. Kesalahan berusaha ditemukan *black box testing* dalam hal-hal sebagai berikut [34]:

1. Salah atau hilangnya suatu fungsi.
2. *Interface* yang salah.
3. Struktur data yang salah maupun akses basis data bagian eksternal yang salah.
4. Perilaku maupun kinerja yang tidak benar.
5. Inisialisasi dan terminasi yang kurang tepat sehingga terjadi kesalahan.

## **2. Pengujian *User Acceptance Test (UAT)***

*User Acceptance Test (UAT)* adalah suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil *output* sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa *software* sudah diterima dan sudah memenuhi kebutuhan yang diminta. *UAT* yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan kuesioner. Selama *UAT*, Pengguna yang sebenarnya menguji aplikasi untuk memastikan aplikasi dapat menangani tugas-tugas yang diperlukan dalam skenario dunia nyata, sesuai dengan spesifikasi [35].

*User Acceptance Testing (UAT)* merupakan proses *verifikasi* bahwa solusi yang dibuat dalam sistem sudah sesuai untuk pengguna. Proses ini berbeda dengan pengujian sistem (memastikan *software* tidak crash dan sesuai dengan dokumen permintaan pengguna), melainkan memastikan bahwa solusi dalam sistem tersebut akan bekerja untuk pengguna (yaitu, tes bahwa pengguna menerima solusi di dalam sistem). *UAT* umumnya dilakukan oleh klien atau pengguna akhir, biasanya tidak fokus pada identifikasi masalah sederhana seperti kesalahan ejaan, maupun di cacat *showstopper*, seperti *crash* perangkat lunak. Penguji dan pengembang mengidentifikasi dan memperbaiki masalah ini selama tahap awal pengujian fungsionalitas, pengujian saat integrasi dan pada tahap sistem *testing*. Jenis *UAT* terdiri dari [36] :

- a. *Alpha & Beta Testing*.
- b. *Contract Acceptance Testing*.
- c. *Regulation Acceptance Testing*.
- d. *Operational Acceptance Testing*.
- e. *Black Box Testing*.

### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman pinang betara menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web* pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Pada tahapan ini juga berisikan saran penelitian bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.