

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman yang memiliki daya tarik tersendiri di masyarakat. Saat ini perkebunan kelapa sawit di Indonesia berkembang sangat pesat. Kelapa sawit tumbuh dan dibudidayakan hampir di seluruh nusantara, baik itu milik perseorangan atau milik perusahaan. Tanaman ini mengandung banyak khasiat membuat permintaan kelapa sawit menjadi terus meningkat [1].

Tanaman kelapa sawit dapat berproduksi optimal pada areal dengan curah hujan yang relatif tinggi yaitu lebih dari 2000 mm tahun-1 dan terdistribusi merata sepanjang tahun, tanpa adanya bulan kering, atau tanpa periode kering yang tegas. Kelas kesesuaian lahan S3 untuk kelapa sawit apabila rata-rata temperatur udara 32-35°C, curah hujan 1250-1450 mm/tahun dengan bulan kering 3-4 bulan. Dalam konteks ekofisiologi, faktor lingkungan yang dominan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit adalah faktor iklim dan keadaan tanah [1].

Faktor iklim meliputi intensitas sinar matahari, temperatur, curah hujan, dan kelembaban udara, sedangkan syarat tanah meliputi sifat fisik dan kimia tanah. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah 15°LU-15°LS dengan ketinggian 0-500 m di atas permukaan laut. Lamanya penyinaran yang baik untuk kelapa sawit adalah 5–7 jam/hari dan lama penyinaran minimum 1600 jam/tahun. Kurangnya penyinaran dapat menyebabkan pertumbuhan

melambat, produksi bunga betina menurun, dan gangguan hama serta penyakit meningkat [2].

Laju pertambahan kebun kelapa sawit di Indonesia sejak tahun 2015--2017 meningkat dari 11.260.277 menjadi 12.307.677 ha, sedangkan laju pertumbuhan kebun kelapa sawit di Provinsi Lampung sejak tahun 2015--2017 juga meningkat dari 207.868 menjadi 224.175 ha. Usaha perkebunan sawit secara ekonomi memberikan devisa negara yang sangat besar dan menyediakan lapangan pekerjaan. Dilain sisi berpotensi menambah jumlah spesies fauna maupun flora yang hilang karena adanya pembukaan lahan pertanian maupun hutan secara besar-besaran. Kondisi ini berpeluang untuk Pengembangan usaha peternakan karena adanya potensi tersedianya sumber hijauan pakan ternak dibawah naungan Bibit kelapa sawit. Tumbuhan di area perkebunan dianggap sebagai gulma bagi tanaman pokoknya, namun dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak [3].

Sistem pakar merupakan program komputer yang mampu menyimpan pengetahuan dan kaidah dari domain pakar yang khusus. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awam atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. Sesuai dengan namanya, suatu "Sistem Pakar" akan sangat tergantung pada pengetahuan (*knowledge*) yang didapat dari pakar yang menyumbangkan keahlian dan pengalamannya [4].

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*.

Naïve Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan Teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas. Definisi lain mengatakan Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya [5].

Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas.

Naive Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Dengan kata lain, diberikan nilai output, probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu. Keuntungan penggunaan Naive Bayes adalah bahwa metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (Training Data) yang kecil untuk menentukan estimasi paremeter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Naive Bayes sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan [6].

Pada penelitian yang lainnya yang dilakukan oleh Indra Gunawan dan Yusra Fernando 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 Bibit sawit dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, dan semua data *entry* merupakan hasil perhitung menggunakan metode *naive bayes classifier*. Tahapan dalam membuat sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit sawit 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 Bibit sawit [6].

Penanaman suatu komoditas pertanian secara luas dan monokultur sangat berpeluang terserangnya penyakit pada tanaman. Di beberapa daerah penyakit ini dapat mengancam produksi tanaman kelapa sawit Untuk mengatasi masalah tersebut pada umumnya petani melakukan pengendalian secara konvensional dengan pestisida, namun cara tersebut akan menimbulkan banyak masalah lain

seperti produksi buah sawit akan menurun, kwalitas buah akan menurun, pencemaran dan turunnya harga kelapa sawit.

Oleh karena itu dibutuhkannya seorang pakar yang dapat mendiagnosa dan menentukan penyakit serta memberikan solusi yang terbaik untuk petani, namun keterbatasan seorang pakar, jarak tempuh, dan mahalnya biaya konsultasi menjadi hambatan untuk para petani.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penelitian ini diberi judul sebagai berikut “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Bibit Sawit Menggunakan Metode *Naive Bayes***”

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam Skripsi ini adalah sebagai berikut : Bagaimana merancang dan membuat sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan pada Bibit sawit menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan kegiatan penelitian Skripsi ini adalah : merancang dan membuat sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada Bibit sawit menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis *web*.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya akan meneliti dan mendiagnosa penyakit pada Bibit sawit pada daerah Desa Pagaran Tapah, Kecamatan Pagaran Tapah

Darussalam, Kabupaten Rokan Hulu, Riau, Tepatnya di kampung saya sendiri.

2. Adapun penyakit pada tanaman sawit adalah daun bibit muda, garis kuning, busuk batang atas, penyakit akar, pangkal batang busuk, tajuk, pangkal batang busuk kering dan kuncup busuk.
3. Gejala pada penyakit tanaman sawit adalah terdapat Bercak-bercak dikelilingi warna kuning pada daun, Adanya warna cokelat tua dan hitam diantara tulang daun, daun menjadi kering, daun yang terserang akhirnya mengalami kematian, warna daun terbawah berubah, berkembang hingga kuncup daun terserang, batang yang berada sekitar 2 m di atas tanah membusuk, tanaman tumbuh abnormal dan lemah, akar menjadi lunak, daun menjadi layu, jamur yang terbentuk sedikit, padatanaman berumur 2-4 tahun jaringan yang terinfeksi pada pelelah yang tidak membuka berwarna cokelat kemerah-merahan, pelelah bengkok dan tidak berhelai daun, patahnya pelelah daun bagian bawah, jaringan pada kuncup (spear) membusuk

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui apa saja penyakit Bibit kelapa sawit dengan mendiagnosa menggunakan sistem pakar dan sebuah metode pakar menggunakan sebuah sistem.
2. Untuk menerapkan metode *Naïve Bayes* kedalam aplikasi diagnosa penyakit tanaman sawit.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisann Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II 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 III METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab 4 akan menjelaskan tentang tujuan dari perancangan sistem, tahapan dalam merancang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bibit Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes Pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau Berbasis Web.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini akan membahas bentuk perangkat lunak yang dibuat yaitu perancangan antarmuka, bentuk sistem yang digunakan dalam penyusunan fungsi dan prosedur yang membangun program serta tampilan program Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Bibit Sawit Menggunakan Metode Naïve Bayes Pada Desa Rambah Tengah Hulu, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Riau Berbasis Web.

BAB VI PENUTUP

Bab terakhir akan memuat kesimpulan isi dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya dan saran-saran dari hasil yang diperoleh dan diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan 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 Bibit sawit, 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].

kecerdasan buatan adalah cabang ilmu komputer yang berhubungan dengan otomasi perilaku yang cerdas. Kemudian menurut Haag dan Peter kecerdasan buatan adalah bidang studi yang berhubungan dengan penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia ke dalam sebuah sistem teknologi informasi sehingga sistem tersebut dapat digunakan sebagai proses pengambilan keputusan yang dilakukan oleh manusia [7].

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 sertamerta dapat menggantikan peran manusia dalam industri, tetapi peran AI sebagai pendukung kinerja SDM, oleh karena itu perlunya pengembangan kopentensi oleh SDM yaitu kompetensi yang tidak dapat dilakukan oleh AI. Salah satunya yaitu meningkatkan soft skill SDM [8].

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer atau sistem informasi yang mengandung beberapa pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia terkait suatu bidang yang cenderung spesifik. Pakar yang dimaksudkan merupakan seseorang yang memiliki keahlian khusus di bidangnya masing-masing, contohnya dokter, psikolog, mekanik, dan lain sebagainya. Perangkat lunak ini pertama kali dikembangkan oleh periset program kecerdasan buatan (AI) sekitar tahun 1960-an dan 1970-an, serta baru diterapkan pada tahun 1980-an [9].

Sistem Pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar [10].

2.2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Adapun konsep dasar dari sistem pakar sebagai berikut [11] :

1. Keahlian

Suatu pengetahuan dibidang 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 [11] :

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 kelebihannya 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 kalaupun 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. Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah salah satu jenis tanaman buah yang menjadi sumber utama bahan baku minyak kelapa sawit. Kelapa sawit memiliki nama Latin, yaitu *Elaeis guineensis* dan tumbuh dengan baik di wilayah tropis seperti Indonesia dan Malaysia.

Kelapa sawit pertama kali ditanam di Indonesia pada awal abad ke-20 di provinsi Riau. Setelah Indonesia merdeka pada tahun 1945, kebijakan pemerintah fokus pada pengembangan industri kelapa sawit sebagai salah satu sumber penghasilan negara yang signifikan dan meningkatkan kesejahteraan petani kelapa sawit.

Kelapa sawit memiliki banyak manfaat, di antaranya sebagai sumber penghasilan negara dari hasil ekspor, sumber bioenergi terbarukan, pengurang ketergantungan pada bahan bakar fosil, sumber pangan nasional, dan sumber vitamin A dan E yang baik untuk kesehatan kulit dan mata.

Industri kelapa sawit sering menimbulkan dampak lingkungan yang buruk, khususnya terkait dengan penebangan hutan dan lahan gambut. Selain itu, penggunaan pestisida dan insektisida dalam jumlah besar dapat menyebabkan dampak yang buruk bagi kesehatan dan keselamatan pekerja, serta konflik lahan dan sosial dengan masyarakat adat atau petani yang telah menggarap lahan tersebut.

Limbah padat dan cair dari kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif atau pupuk organik, sehingga meminimalkan dampak lingkungan yang dihasilkan dari kegiatan perkebunan kelapa sawit [13].

2.4. Penyakit Sawit

1. Penyakit *Anthracnose*

Salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman kelapa sawit adalah penyakit *Anthracnose*. Penyakit *Anthracnose* merupakan penyakit busuk daun yang umumnya menyerang bibit kelapa sawit yang masih muda. Penyakit *Anthracnose* sendiri sebenarnya merupakan sekumpulan nama penyakit atau infeksi pada daun bibit-bibit muda.

Untuk mengatasi masalah tersebut pada umumnya petani melakukan pengendalian secara konvensional dengan pestisida, namun cara tersebut akan menimbulkan banyak masalah lain seperti produksi buah sawit akan menurun, kualitas buah akan menurun, pencemaran dan turunnya harga kelapa sawit [14].

2. Penyakit Garis Kuning (*Patch Yellow*)

Penyakit garis kuning kelapa sawit (*patch yellow*) yaitu Penyakit garis kuning disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum*. Penyakit ini menyerang tanaman yang mempunyai kepekaan tinggi dan di sebabkan oleh faktor turunan.

Pada daun yang terserang, tampak bercak-bercak lonjong berwarna kuning dan di tengah nya terdapat warna coklat. Penyakit ini sudah menyerang pada saat bagian ujung daun belum membuka dan akan menyebar ke helai daun lain yang telah terbuka pada pelepasan yang sama [15].

3. Penyakit Kuncup Busuk (*Spear Rot*)

Gejala yang terjadi :

1. Daun tanaman kelapa sawit berwarna kecoklat - coklatan.

2. Jika dilihat, jaringan di kuncup yang terserang seperti membusuk.

No	Penyakit	Gejala
1	Penyakit Daun Bibit Muda	<ul style="list-style-type: none"> 1. Terdapat Bercak-bercak dikelilingi warna kuning pada daun 2. Adanya warna cokelat tua dan hitam diantara tulang daun 3. Daun menjadi kering 4. Daun yang terserang akhirnya mengalami kematian
2	Penyakit Garis Kuning	<ul style="list-style-type: none"> 1. Terdapat Bercak-bercak dikelilingi warna kuning pada daun 2. Daun yang terserang akhirnya mengalami kematian
3	Penyakit Kuncup Busuk	<ul style="list-style-type: none"> 1. Daun menjadi berwarna kecoklatan 2. Jaringan kuncup menjadi membusuk

2.5. *Naïve Bayes*

Naïve Bayes merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan data. *Bayesian classification* merupakan pengklasifikasian statistik yang dapat digunakan untuk memprediski probabilitas keanggotaan suatu class. Teorema ini dikemukakan oleh ilmuwan Inggris, Thomas Bayes, dengan memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. *Terorema Bayes* dikombinasikan dengan “*Naïve*” yang berarti setiap atribut/variable bersifat bebas (*independent*) [16].

Naïve bayes adalah salah satu metode *machine learning* yang menggunakan pengklasifikasian dengan memanfaatkan probabilitas dan statistik yang ditemukan oleh ilmuan asal *inggris* Thomas Bayes, metode ini dapat memprediksi peluang kejadian dimasa depan yang dilihat berdasarkan pengalaman- pengalaman dimasa sebelumnya dan metode *naïve bayes* dinilai baik dalam hal pengklasifikasian dibandingkan dengan metode pengklasifikasian lain dalam hal akurasi dan efisiensi [16].

Adapun rumus *Naive Bayes* sebagai berikut [18]:

$$p(a_i|v_j) = \frac{n_c + mp}{n + m}$$

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 paremeter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. *Naive Bayes* sering bekerja jauh lebih baik dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks dari pada yang diharapkan [17].

2.6. *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 [16].

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 [17] :

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* dimanis 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 di bawahnya yang disebut *child page*, yang berisi *hyperlink* ke halaman lain dalam *web*.

2.7. Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah bahasa yang digunakan oleh programmer untuk memberikan instruksi ke komputer. Oleh karena itu, bahasa pemrograman terdiri dari syntax yang merupakan perintah/instruksi bagi komputer untuk mengeksekusi suatu program.

Beberapa bentuk bahasa pemrograman :

2.7.1. 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 disebarluaskan dan dilisensikan secara gratis serta dapat didownload secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net> [18].

Kelebihan dari *PHP*, yaitu :

- a. Bahasa pemrograman *PHP* adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaanya.

- b. *Web server* yang mendukung *PHP* dapat ditemukan dimana-mana dari mulai *apache*, *IIS*, *Lightpd*, *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*.

2.7.2. *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 di dalamnya terdapat *TAG* dan *Attribute*, walaupun dikatakan sebagai bahasa pemrograman, tetapi *HTML* belum dapat dikatakan sebagai bahasa pemrograman karena *HTML* tidak miliki 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* [19].

2.7.3. *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 tak lain untuk mempermudah proses penataan halaman *web* [20].

CSS (Cascading Style Sheet) adalah sebuah fitur yang diperkenalkan sejak *HTML* versi 4.0 dan berfungsi untuk menangani masalah tampilan pada *HTML* seperti jenis, ukuran dan warna *font*, posisi teks, batas tulisan atau *margin*, warna *background*, dan sebagainya. penting yang perlu diperhatikan adalah cara meletakkan *CSS* dan juga bahasa berbasis *web* lain untuk memudahkan manajemen *file*, *editing*, dan *maintenance* [21].

CSS (Cascading Style Sheet) merupakan salah satu bahasa pemrograman *web* yang bertujuan untuk membuat *website* agar lebih menarik dan terstruktur [22].

2.7.4. *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 mengijinkan pengeksekusian 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].

JavaScript adalah suatu bahasa pemrograman yang dikembangkan untuk dapat berjalan pada *web browser*. Pada awalnya *JavaScript* dikembangkan pada *web browser Netscape* oleh Brenden Eich dengan nama *Mocha*, kemudian berubah menjadi *Live-Script* dan yang akhirnya menjadi *JavaScript* [22].

JavaScript adalah *script* program berbasis client yang di eksekusi oleh *browser* sehingga membuat halaman *web* melakukan tugas-tugas tambahan yang tidak bisa dilakukan oleh *script HTML* biasa [22].

2.8. Alat Bantu Pembuatan Aplikasi

2.8.1. 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 [24].

Database juga memiliki tujuan-tujuan lain seperti berikut ini [24] :

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 salin 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 di butuhkan, karena itu kita dapat memilih-milih adanya data utama atau master, data transaksi, data historis, hingga data kadarluasa.

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 dikelolah oleh sistem aplikasi yang mendukung lingkungan multi *user*.

2.8.2. *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 Sistem)*. *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* [19].

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 [19] :

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.

2.8.3. 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 [25] :

- X : Program ini dapat dijalankan dibanyak 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.

2.8.4. 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].

2.8.5. 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* [27].

2.9. *Flowchart*

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urut-urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-semen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian [28].

2.10. *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 [29].

2.11. *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 ataupun 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 [30].

2.12. 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 [30].

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.

2.13. Penelitian Terkait

Berikut ini merupakan penelitian terkait yang dapat dijadikan 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"> 1. Metode <i>Naive Bayes</i> menggunakan data training untuk menghasilkan probabilitas setiap kriteria, hasil Normalisasi Nilai Likelihood tertinggi menjadi hasil akhir diagnosa penyakit. 2. Basis Aturan bertujuan pengklasifikian penyakit berdasarkan gejala penyakit. Pengklasifikasian menggunakan pendekatan probabilitas. 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.
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"> 1. Pada sistem yang dibangun, diagnosa metode <i>Naive Bayes Classifier</i> diperoleh setelah melakukan menginput data gejala gizi buruk, menginput data pengetahuan, memilih

					<p>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 Kwarshiorkor.</p>
3.	Yohanes Bowo Widodo, Silvia Ayu Anggraeini dan Tata Sutabri (2021)	Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma <i>Naive Bayes</i>	Metode <i>Naive Bayes</i>		<p>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 keakuratan 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.</p>
4.	Muhammad Ridho Handoko dan Neneng (2021)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode <i>Naive Bayes</i> Berbasis Web	Metode <i>Naive Bayes</i>		<p>Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab-bab sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :</p> <p>1. Perancangan aplikasi Sistem Pakar diagnose penyakit selama kehamilan dilakukan menggunakan <i>PHP</i> dan <i>MySQL</i>, dan kemudian semua data gejala dan penyakit dihitung dengan metode <i>naive bayes</i> berdasarkan rule.</p>

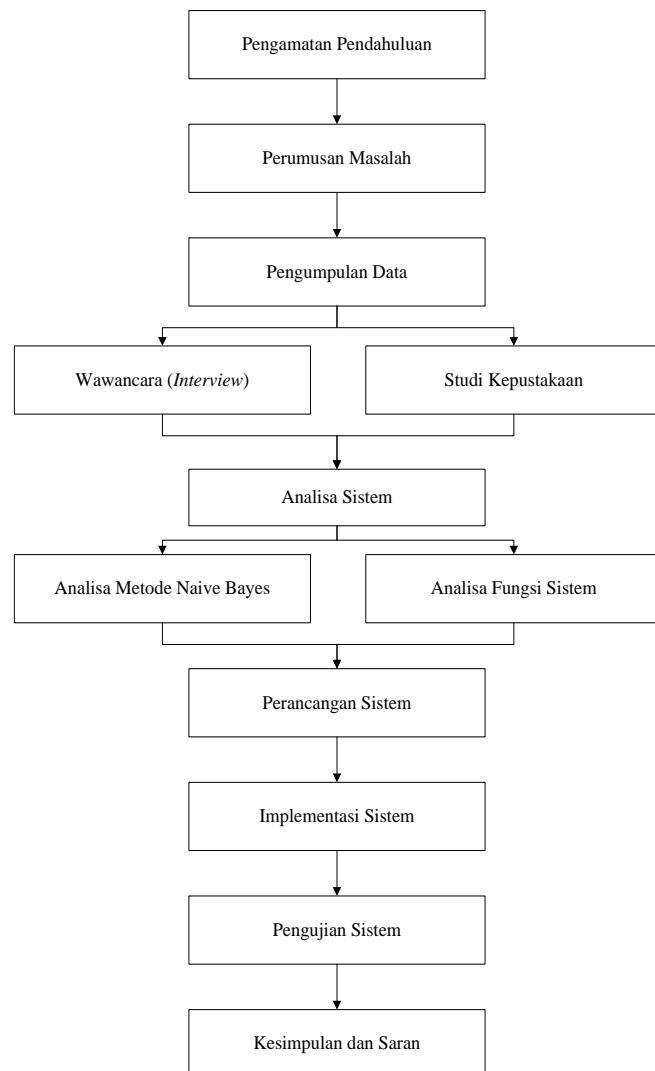
					<p>2. Penerapan metode <i>naive bayes</i> untuk diagnosa penyakit selama kehamilan yaitu dengan cara traning data gejala dan penyakit kemudian dihitung dari gejala yang dipilih untuk mencari nilai probabilitas setiap penyakit. Hasil akhir yang tertinggi diambil sebagai hasil diagnosa.</p> <p>3. Dari 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>diagnose</i> dokter adalah dengan <i>presentase</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 perhitung 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 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.
--	--	--	--	---

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan dalam metodologi penelitian. Metodologi penelitian diuraikan kedalam 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 sawit yang ada pada Desa Pagaran Tapah, Kecamatan Pagaran Tapah Darussalam, Kabupaten Rokan

Hulu, Riau untuk mengetahui tentang penyakit dan hama yang menyerang tanaman sawit, 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 analisa 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 *Blackbox*

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 [31].

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 [32]:

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.

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.