

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan teknologi yang semakin meningkat, teknologi sangat berperan penting dalam perkembangan informasi bagi semua pihak tak terkecuali dalam sektor pertanian. Salah satunya bagian terpenting dalam peningkatan teknologi Informasi. Suatu sistem dalam ilmu yang berkaitan dengan penyimpanan informasi aturan-aturan penalaran yang memungkinkan komputer dapat mengambil keputusan layaknya seorang pakar dalam suatu bidang tertentu disebut dengan sistem pakar (Fadillah et al., 2020).

Sistem pakar merupakan salah satu pemanfaatan *artificial intelligence* yang populer saat ini. Pemanfaatan teknologi informasi dalam sistem pakar ini digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit dengan meniru kinerja dari seorang dokter spesialis atau seorang ahli. Sistem pakar bekerja dengan menggabungkan basis pengetahuan, mesin inferensi, antarmuka pengguna, dan fasilitas penjelasan. Sistem ini dapat membantu pengambilan keputusan dan menyelesaikan masalah. Sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar, baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan (Sagat, 2021).

Pengembangan sistem pakar dapat digunakan pada berbagai macam penyakit, salah satunya dalam mendiagnosa penyakit pada pohon durian tembaga. Durian tembaga adalah salah satu jenis durian asli Indonesia yang memiliki

daging berwarna kuning pekat seperti logam tembaga, dengan ciri – ciri mempunyai daging yang tebal, lembut, biji yang kecil serta memiliki rasa manis legit dan sedikit rasa pahit.

Durian tembaga dikenal memiliki rasa yang kuat, biji kecil, daging kuning tebal, dan bau yang kuat. Dengan kualitasnya yang luar biasa, itu memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan membedakannya dari jenis durian lokal lainnya. Durian Tembaga memiliki nilai ekonomi tinggi di daerah asalnya karena permintaan pasar yang terus meningkat, baik dari konsumen lokal maupun luar daerah. Buah ini juga menarik untuk dikaji dari sudut pengembangan produk turunan (seperti dodol durian, es krim, pancake, selai) yang berpotensi dikembangkan oleh UMKM.

Dari hasil wawancara dengan pakar, seperti halnya tanaman durian pada umumnya, rentan terserang berbagai penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan bahkan menyebabkan kematian pohon. Salah satu penyakit paling mematikan adalah busuk akar dan batang yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora palmivora*. Penyakit ini ditandai dengan daun yang tiba-tiba menguning, layu, dan rontok. Pangkal batang tanaman terlihat menghitam, lembek, dan mengeluarkan lendir berbau busuk. Jika tidak segera ditangani, penyakit ini dapat menyebabkan kematian mendadak pada tanaman, terutama di lahan yang lembap dan memiliki sistem drainase buruk.

Selain itu, penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* juga cukup umum dijumpai pada durian tembaga. Gejala penyakit ini berupa munculnya bercak coklat kehitaman pada daun dan buah. Daun yang

terinfeksi akan menunjukkan pola bercak tidak teratur dan lama kelamaan akan mengering dan gugur. Pada buah, antraknosa menyebabkan permukaan kulit menghitam, cekung, dan membusuk kering, sehingga mengganggu kualitas dan kuantitas panen.

Penyakit lainnya yang sering menyerang adalah bercak daun, yang biasanya disebabkan oleh jamur *Cercospora sp.* atau *Pestalotiopsis sp.*. Gejalanya berupa bercak kecil berwarna abu-abu atau kecokelatan yang menyebar di permukaan daun. Lama kelamaan, daun menjadi kering, menggulung, dan gugur lebih cepat dari biasanya. Hal ini mengurangi efisiensi fotosintesis dan produktivitas tanaman.

Tidak kalah berbahaya adalah penyakit kanker batang yang disebabkan oleh *Botryodiplodia theobromae*. Penyakit ini menyerang batang tanaman dengan gejala seperti luka atau retakan pada kulit batang, yang lama kelamaan menghitam dan mengeluarkan cairan. Daun pada bagian atas tanaman tampak layu meskipun masih berwarna hijau, dan batang bagian dalam bisa terlihat membusuk. Jika tidak segera ditanggulangi, penyakit ini dapat mematikan tanaman.

Terakhir, terdapat penyakit busuk buah yang dapat menyerang saat buah mulai membesar hingga mendekati masa panen. Penyakit ini disebabkan oleh jamur seperti *Phytophthora sp.* dan ditandai dengan kulit buah yang lunak, berubah warna menjadi kehitaman, dan mengeluarkan cairan berbau tidak sedap. Buah yang terinfeksi bisa rontok sebelum matang, sehingga sangat merugikan petani. Dengan mengenali gejala-gejala penyakit ini, sistem pakar berbasis

Teorema Bayes dapat dirancang untuk membantu petani dalam mendiagnosis dan mengambil tindakan lebih cepat dan tepat.

Saat ini, di kawasan Surau Munai, tepatnya di Desa Rambah Hilir Timur, Kabupaten Rokan Hulu, para petani durian tembaga menghadapi permasalahan serius terkait kesehatan tanaman mereka. Banyak pohon durian tembaga milik petani yang menunjukkan gejala penyakit seperti daun yang menguning dan rontok tiba-tiba, batang yang membusuk di bagian pangkal, serta buah yang mengalami pembusukan dini sebelum masa panen. Gejala-gejala ini kerap sulit dikenali secara tepat oleh petani karena keterbatasan pengetahuan mengenai jenis-jenis penyakit tanaman serta kurangnya pengalaman dalam membedakan ciri-ciri awal infeksi patogen. Kondisi ini menyebabkan penyakit baru terdeteksi ketika sudah dalam tahap lanjut, sehingga langkah pengendalian yang diambil menjadi kurang efektif dan cenderung terlambat.

Dampaknya sangat signifikan terhadap hasil pertanian, di mana kualitas buah durian menurun drastis, banyak buah yang rontok sebelum matang, serta produksi buah tidak optimal dari segi jumlah. Hal ini menyebabkan penurunan pendapatan petani secara keseluruhan, dan dalam jangka panjang, mengancam keberlanjutan budidaya durian tembaga sebagai salah satu komoditas unggulan desa tersebut. Di sisi lain, minimnya akses terhadap tenaga ahli pertanian atau agronom yang memahami secara mendalam tentang penyakit tanaman membuat petani di Rambah Hilir Timur lebih mengandalkan metode tradisional dalam mendiagnosa dan menangani penyakit tanaman mereka. Sayangnya, pendekatan

tradisional tersebut tidak selalu akurat, sehingga sering menimbulkan kesalahan diagnosis dan pengobatan yang justru memperburuk kondisi tanaman.

Salah satu metode sistem pakar yang dapat digunakan adalah metode *Teorema Bayes*. *Teorema Bayes* merupakan metode penalaran non-monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode *Teorema Bayes* dapat mengetahui probabilitas atau persentase dari penyakit yang dialami berdasarkan gejala yang ditunjukkan (Nasution et al., 2022).

Beberapa penelitian telah melakukan penelitian tentang metode *Teorema Bayes*. Sebelum penelitian dilakukan, penulis telah melakukan survei terhadap beberapa penelitian sebelumnya. Seperti yang dilakukan penelitian oleh Doli I NST, dkk pada tahun 2022 dengan judul sistem pakar mendiagnosis penyakit pada pohon Jati dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Menganalisis gejala dalam mendiagnosis penyakit dilakukan penelitian dan obeservasi ketempat pakar untuk mendapatkan gejala-gejala penyakit pohon Jati dengan menggunakan Metode *Teorema Bayes* dan menerapkan metode *Teorema Bayes* dalam menentukan hasil perhitungan hipotesis, mencari nilai semesta, mencari probabilitas hipotesis, dan juga mencari nilai hipotesis tanpa memandang *evidence*, mencari nilai *bayes*, kemudian menghasilkan kesimpulan yang di tampilkan pada laporan (Nasution et al., 2022).

Penelitian lainnya yang telah diteliti oleh Natfall S dan Arlita W pada tahun 2020 dengan judul sistem pakar untuk diagnosis penyakit animesi

menggunakan *Teorema Bayes*. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang dengan implementasi metode *Teorema Bayes* dapat digunakan untuk membantu dalam diagnosis anemia. Berdasarkan 50 data yang telah diujikan terhadap pakar dan sistem, untuk pasien yang menderita anemia dan sesuai dengan validasi pakar adalah 45 pasien dan yang tidak sesuai adalah 5 pasien. Sehingga untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi pakar dan sistem, diperoleh presentase 90% data kasus yang sesuai (Sulard, 2020).

Dari pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis *web* yang mampu mendiagnosis penyakit pada durian tambah dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Studi kasus di desa Rambah Hilir Timur dipilih untuk memastikan bahwa sistem ini relevan dengan kebutuhan lokal dan dapat memberikan manfaat langsung bagi para peternak di daerah tersebut. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan diagnosa penyakit durian tambah secara cepat dan tepat, sehingga dapat meminimalisir kerugian dan meningkatkan produktivitas durian tambang di desa Rambah Hilir Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dikemukakan, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membuat sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat Surau Munai dalam mendiagnosa penyakit pada pohon durian tembaga secara akurat dan efisien ?

2. Bagaimana implementasi sistem pakar dengan metode *Teorema Bayes* untuk mendiagnosa penyakit tanaman durian tembaga ?

1.3 Batasan Masalah

1. Metode yang digunakan dalam diagnosa penyakit pada ayam Broiler adalah metode *Teorema Bayes*.
2. Objek penelitian adalah diagnosa penyakit durian tembaga pada desa Rambah Hilir Timur.
3. Penelitian ini hanya mencakup beberapa jenis penyakit umum pada pohon durian tembaga, yaitu kanker batang, busuk akar, bercak daun, dan jamur upas.
4. Aplikasi yang dibangun berbasis *website* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *database*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat Surau Munai dalam mendiagnosa penyakit pada pohon durian tembaga secara akurat dan efisien.
2. Implementasi sistem pakar dengan metode *Teorema Bayes* untuk mendiagnosa penyakit tanaman durian tembaga.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan adanya aplikasi diagnosa penyakit durian tambang ini dapat membantu petani di desa Rambah Hilir Timur dalam mengatasi permasalahan terkait penyakit pada durian tambang.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 LANDASAN TEORI

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

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi analisa dan perancangan aplikasi diagnosa penyakit pohon durian tembaga di desa Rambah Hilir Timur.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

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

BAB 6 PENUTUP

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

BAB 2

LANDASAN TEORI

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*)

Kecerdasan buatan (AI) adalah bidang ilmu komputer yang menggunakan simbol daripada angka untuk menyampaikan informasi dan menggunakan metode heuristik atau sejumlah aturan untuk memproses data (Dwiramadhan et al., 2022). Sedangkan menurut (Ramadhanu, 2021) mengemukakan bahwa salah satu bidang sains dan teknik yang paling baru adalah kecerdasan buatan, atau AI; penelitian tentang kecerdasan buatan dimulai secara resmi setelah Perang Dunia II, dan nama AI pertama kali digunakan pada tahun 1956.

Semakin banyak pengembangan *hardware* dan *software* yang menggunakan teknik kecerdasan buatan menunjukkan betapa berkembangnya kecerdasan buatan saat ini di bidang ilmu komputer (Hasibuan, 2022). Pada jurnal (Yustiasari Liriwati, 2023) menjelaskan bahwa kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia dalam hal berpikir, belajar, dan membuat keputusan disebut kecerdasan buatan (AI). Ini mencakup penggunaan teknik komputasi yang kompleks dan algoritma untuk mengolah data, mengenali pola, dan membuat prediksi atau tindakan cerdas.

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) mengacu pada kemampuan mesin untuk meniru kecerdasan manusia dalam mempelajari, berpikir, dan mengambil keputusan, ini melibatkan penggunaan algoritma dan teknik komputasi yang kompleks untuk mengolah data, mengenali pola, dan membuat prediksi atau tindakan yang cerdas, contoh penggunaannya adalah *machine*

learning, natural networks, natural language processing, computer vision, dan robotika, kecerdasan buatan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas hidup melalui teknologi cerdas. (Fikri et al., 2024).

Kesimpulan dari pengertian kecerdasan buatan dari beberapa peneliti tersebut adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence - AI*) adalah cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem atau mesin yang dapat meniru kecerdasan manusia dalam berpikir, belajar, dan mengambil keputusan. AI mencakup berbagai teknik, seperti *machine learning, deep learning, natural language processing*, dan *computer vision*, yang memungkinkan mesin untuk mengenali pola, memproses bahasa, serta melakukan prediksi dan pengambilan keputusan secara otomatis.

Sistem

Kata "sistem" berasal dari kata "*systema*" dalam bahasa Latin dan "*sustema*" dalam bahasa Yunani. Sistem didefinisikan sebagai kumpulan elemen atau komponen yang terhubung satu sama lain untuk memudahkan aliran data, materi, atau energi untuk mencapai tujuan tertentu (Effendy et al., 2023).

Sistem adalah sekumpulan elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem unsur adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa unsur yang saling berinteraksi, artinya merupakan satu kesatuan yang padu melalui kerja sama (Angelo, 2022). Didalam jurnal Maydianto (2021) berpendapat bahwa sistem dapat dikatakan sebagai sebuah rangkaian jaringan kerja dari berbagai elemen - elemen yang saling berhubungan guna untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem adalah suatu rangkaian yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang saling

berhubungan dan saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan dimana sistem biasanya terbagi dalam sub sistem yang lebih kecil yang mendukung sistem yang lebih besar. Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu (Gani et al., 2023).

Sistem adalah suatu kumpulan objek atau unsur-unsur atau bagian-bagian yang memiliki arti berbedabeda yang saling memiliki hubungan, saling bekerjasama dan saling mempengaruhi satu sama lain serta memiliki keterikatan pada rencana atau plane yang sama dalam mencapai suatu tujuan tertentu pada lingkungan yang kompleks (Partogi, 2022).

Dari beberapa teori diatas dapat disimpulkan bahwa, sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap sistem memiliki batasan yang memisahkannya dari lingkungan luar, serta terdiri dari *input* (masukan), proses, dan *output* (keluaran). Sistem dapat bersifat fisik (seperti sistem komputer) atau abstrak (seperti sistem manajemen).

Pakar

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan atau kemampuan khusus dalam bidang tertentu yang tidak dimiliki oleh orang lain (Bere et al., 2021). Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan dan pengalaman khusus dalam suatu bidang tertentu, seperti pakar politik, pakar kesehatan, atau pakar komputer (Sudarmana 2021).

Seorang pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan, keahlian, dan pengalaman luas dalam bidang tertentu. Pengetahuan mereka biasanya diperoleh

melalui pendidikan formal, pelatihan, atau pengalaman praktis yang mendalam. Dalam sistem pakar, pengetahuan mereka digunakan untuk membuat keputusan atau memberikan solusi yang tepat untuk masalah tertentu (Septyan Fajar Pradana, 2021).

Dalam konteks sistem pakar, pakar adalah sumber pengetahuan yang digunakan untuk membangun basis pengetahuan sistem. Pengetahuan ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk aturan (*rules*) atau model yang memungkinkan sistem untuk melakukan inferensi dan memberikan solusi atau diagnosa seperti yang dilakukan oleh seorang pakar manusia (Rizki Amelia, 2022). . Pakar adalah individu yang diakui secara luas karena kemampuannya yang unggul dalam bidang tertentu, baik melalui pengalaman praktis, penelitian, atau kontribusi signifikan dalam bidang tersebut (Ahmad Fauzi, 2023).

Dapat disimpulkan bahwa, Pakar (*expert*) adalah seseorang yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman yang mendalam dalam suatu bidang tertentu. Keahlian ini diperoleh melalui pendidikan formal, pelatihan, dan pengalaman praktis yang intensif dalam bidang tersebut. Seorang pakar mampu memahami, menganalisis, dan menyelesaikan masalah kompleks di bidang keahliannya dengan cara yang efektif dan efisien.

Sistem Pakar

Salah satu produk teknologi yang disebut sebagai sistem pakar dirancang untuk membantu dalam pemecahan masalah dalam berbagai bidang. Salah satu contohnya adalah bagaimana pemikiran seorang pakar diintegrasikan ke dalam sebuah sistem komputer, yang memungkinkan seseorang mendapatkan informasi,

mendapatkan pengetahuan, dan menemukan solusi untuk masalah yang mereka hadapi tanpa harus menghubungi pakar yang tepat (Dwiramadhan et al., 2022).

Sistem pakar mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seorang pakar. Mereka membuat sistem ini dengan menggabungkan kaidah penarikan kesimpulan atau aturan inference dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu (Ramadhanu, 2021). Sistem pakar adalah sistem yang bertujuan untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli (Ramadani Lubis et al., 2022).

Menurut (Wahyu Pamekas, 2023) Pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem pakar disebut sebagai sistem pakar. Pengetahuan ini dapat berasal dari seorang pakar atau dapat berasal dari buku, jurnal, majalah, dan dokumentasi lainnya, serta dari orang lain yang memiliki pengetahuan meskipun mereka bukan ahli. "Sistem pakar" dan "sistem berbasis pengetahuan" sering disinonimkan. Salah satu komponen AI adalah sistem pakar, yang dimaksudkan untuk menghasilkan keputusan yang mirip dengan keputusan yang dibuat oleh pakar dalam bidang tertentu (Simanjorang et al., 2024).

Dari pemaparan jurnal diatas, dapat ditarik kesimpulan sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah dari seorang pakar manusia dalam bidang tertentu. Sistem ini menggunakan basis pengetahuan (*knowledge base*) yang berisi aturan-aturan (*rules*) dan fakta-fakta (*facts*) yang diambil dari

pengalaman dan keahlian pakar, serta mesin inferensi (*inference engine*) untuk menarik kesimpulan atau memberikan rekomendasi berdasarkan input yang diberikan.

2.1.1 Konsep Sistem Pakar

Konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli/pakar, pengalihan keahlian, mengambil keputusan, aturan, kemampuan menjelaskan. Konsep dasar dijelaskan sebagai berikut (UL Khairat, 2021) :

1. Keahlian

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

Bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian:

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

2. Ahli / Pakar

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

3. Pengalihan Keahlian

Tujuan dari sistem pakar adalah untuk mentransfer keahlian dari seorang pakar kedalam komputer kemudian kemasyarakat. Proses ini

meliputi 4 kegiatan, yaitu perolehan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan kekomputer, kesimpulan dari pengetahuan dan pengalihan pengetahuan kepengguna.

4. Mengambil Keputusan

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

5. Aturan (*Rule*)

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

6. Kemampuan Menjelaskan

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

2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, antara lain (Azhar et al., 2021) :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.

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

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain (Azhar et al., 2021) :

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

2.1.3 Karakteristik Sistem Pakar

Menurut (Panessai, 2021) karakteristik umum sistem pakar adalah :

- a. Memiliki kinerja yang tinggi

Sistem harus dapat merespon pada level kompetensi yang sama dengan atau lebih baik daripada seorang pakar dalam suatu bidang. Maksudnya adalah kualitas nasihat yang diberikan oleh sistem pakar harus lebih tinggi.

b. Waktu respon yang memadai

Sistem harus menunjukkan hasil/respon dalam waktu yang masuk akal, dapat dibandingkan dengan atau lebih baik daripada waktu yang diperlukan oleh seorang pakar untuk mencapai keputusan.

c. Keandalan yang baik

Sistem pakar harus dapat dipercaya dan cenderung untuk digunakan.

d. Dapat dimengerti

Sistem pakar harus dapat menjelaskan langkah-langkah pemberian alasan ketika memberikan sebuah saran sehingga dapat dipahami dengan mudah

2.1.4 Komponen Sistem Pakar

Menurut (Setiawan,2023) Sistem pakar dibangun membutuhkan komponen-komponen diantara nya :

1. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*) adalah bagian dari sistem pakar yang berisi pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah yang terdiri dari fakta dan aturan.

2. Kontrol Inferensi, juga dikenal sebagai mesin inferensi, adalah teknik yang digunakan sebagai mesin penalaran pada informasi yang ada di basis pengetahuan, dan digunakan untuk menghasilkan kesimpulan.

Diagnosa

Didalam jurnal (Kusumah et al., 2022) menjelaskan secara etimologi, Diagnosis berasal dari kata Yunani "gnosis", yang berarti "ilmu pengetahuan". Secara terminologi, diagnosis berarti menentukan suatu keadaan yang menyimpang atau normal dengan menggunakan dasar ilmu pengetahuan.

Diagnosa adalah menentukan karakteristik penyakit atau kondisi atau membedakan penyakit atau kondisi dari yang lain. Pemeriksaan fisik, tes laboratorium, atau metode lainnya adalah beberapa cara penilaian dapat dilakukan. Program komputer yang dimaksudkan untuk meningkatkan proses pengambilan keputusan juga dapat membantu (Aldo, 2022).

Istilah "diagnosis" adalah istilah teknis (*terminology*) yang digunakan dalam bidang medis. Diagnosis dapat didefinisikan sebagai upaya atau proses untuk menemukan kelemahan atau penyakit (kelemahan, penyakit) apa yang dialami seseorang dengan melakukan pengujian dan mempelajari gejalanya dengan cermat (*symptoms*) (Yustiasari Liriwati, 2023).

Konsep diagnosa, secara implisit telah tercakup pula konsep prognosanya. Dengan demikian dalam proses diagnosa bukan hanya sekadar mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latarbelakang dari suatu kelemahan atau penyakit tertentu, melainkan juga mengimplikasikan suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan dan menyarankan tindakan pemecahannya (Sinurat, 2021).

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), diagnosa didefinisikan sebagai penentuan dari peramalan terhadap suatu hal; diagnosa biasanya diterapkan dalam sebuah keterangan terhadap suatu jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang didapatkan melalui hasil pemeriksaan kesehatan; diagnosa juga dikatakan sebagai metode dalam mendapatkan hasil yang bertujuan untuk menyarankan sebuah upaya untuk memecahkan masalah.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan diagnosa adalah proses identifikasi dan penentuan masalah, penyakit, atau kondisi tertentu berdasarkan analisis terhadap gejala, tanda-tanda, data, atau informasi yang tersedia. Proses ini melibatkan pengumpulan data, interpretasi, dan penarikan kesimpulan untuk menentukan penyebab atau jenis masalah yang dihadapi. Diagnosa digunakan dalam berbagai bidang, seperti medis, teknis, pendidikan, dan psikologi.

Penyakit dan Gejala Durian Tembaga

Dari hasil wawancara dengan pakar, adapun data penyakit dan gejala pada durian tembaga dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Penyakit Durian Tembaga

No	Nama Penyakit	Penjelasan
1	Busuk Akar (Phytophthora)	Penyakit ini menyerang akar dan menyebabkan tanaman layu serta mati mendadak. Gejalanya berupa daun menguning, rontok, dan batang yang membusuk.
2	Bercak Daun	Bercak daun adalah penyakit yang ditandai dengan munculnya bercak-bercak pada daun tanaman. Bercak ini bisa berwarna coklat, hitam, atau kuning, tergantung pada patogen penyebabnya. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh jamur atau bakteri yang menginfeksi jaringan daun, menyebabkan daun mengering, berlubang, atau rontok sebelum waktunya. Pada durian, bercak daun dapat disebabkan oleh jamur <i>Colletotrichum</i> spp. atau <i>Cercospora</i> spp.
3	Jamur Upas	Jamur kupas adalah penyakit yang disebabkan oleh

		infeksi jamur pada kulit buah atau batang tanaman. Gejalanya berupa kulit buah atau batang yang terkelupas, berubah warna, atau membusuk. Pada durian, jamur kupas dapat menyebabkan kerusakan pada buah, mengurangi kualitas, dan membuat buah tidak layak dijual. Jamur penyebabnya bisa berasal dari genus <i>Fusarium</i> atau <i>Botryodiplodia</i>
4	Kanker Batang	Kanker batang adalah penyakit yang ditandai dengan munculnya luka atau benjolan pada batang tanaman. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh infeksi jamur atau bakteri yang menyerang jaringan batang, menyebabkan jaringan mati, retak, atau membusuk. Pada durian, kanker batang sering disebabkan oleh jamur <i>Phytophthora palmivora</i> , yang juga dapat menyebabkan busuk akar. Infeksi ini dapat melemahkan tanaman dan bahkan menyebabkan kematian jika tidak diatasi..

Tabel 2.2 Gejala Durian Tembaga

No	Nama Gejala	Nilai Probabilitas
1	Tanaman layu secara tiba-tiba, terutama pada siang hari.	0,8
2	Daun menguning dan rontok	0,7
3	Akar berwarna coklat kehitaman, membusuk, dan mudah patah	0,9
4	Pertumbuhan tanaman terhambat.	0,7
5	Muncul bercak-bercak kecil berwarna coklat, hitam, atau kuning pada daun	0,8
6	Bercak semakin meluas dan menyatu	0,8
7	Daun mengering, berlubang, atau rontok sebelum waktunya	0,7
8	Pada kasus parah, daun menjadi kering dan gugur	0,6
9	Kulit buah atau batang terkelupas.	0,7
10	Muncul bercak berwarna coklat atau hitam pada kulit buah.	0,8
11	Buah menjadi busuk dan tidak layak dikonsumsi.	0,6
12	Pada batang, kulit terlihat mengelupas dan jaringan di bawahnya membusuk	0,8
13	Muncul luka atau benjolan pada batang.	0,7
14	Batang retak dan mengeluarkan getah atau lendir	0,7
15	Jaringan batang membusuk dan	0,8

	berwarna coklat kehitaman.	
16	Tanaman menjadi lemah dan pertumbuhannya terhambat.	0,8

Durian Tembaga

Durian adalah nama tumbuhan tropis yang ditemukan di Asia Tenggara dan buahnya yang dapat dimakan. Nama umumnya adalah "Raja Buah" karena kulit buahnya keras dan tajam sehingga menyerupai duri. Sebenarnya, tumbuhan durian termasuk dalam marga *Durio*, bukan satu spesies. Tetapi tanpa imbuhan, durian biasanya adalah *Durio zibethinus*. Di pasar Asia Tenggara, jenis durian yang paling umum termasuk montong, Petruk, durian matahari, durian ajimah, durian bokor, dan durian bubur (Nadiah et al., n.d.).

Durian termasuk dalam *famili Bombaceae*, durian adalah tumbuhan tropis musiman yang tumbuh di Asia Tenggara, terutama di Malaysia, Thailand, Filipina, dan Indonesia. Durian tembaga, salah satu jenis durian asli Indonesia, memiliki daging yang tebal, lembut, biji kecil, dan rasa manis, legit, dan sedimen (Eko Sudaryanto¹, 2021).

Durian (*Durio zibethinus*) termasuk dalam buah tropika musiman yang hanya dapat berbuah satu kali dalam satu tahun. Berdasarkan aktivitas respirasinya, durian digolongkan dalam buah klimaterik yang memiliki aroma khas dan menyengat, proses pematangan pada buah klimaterik terjadi secara cepat pasca panen, namun seiring peningkatan kematangan, respirasi buah klimaterik mengalami penurunan hingga mencapai kematangan optimal. Sehingga dalam penanganan buah durian memerlukan pengolahan khusus menjadi olahan yang

memiliki daya simpan panjang dan memiliki nilai ekonomi tinggi (Ardilla et al., 2022).

Metode Teorema Bayes

Metode *Teorema bayes* dikemukakan oleh seorang pendeta Presbyterian inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes ini kemudian disempurnakan Laplace. *Teorema bayes* digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi. Disamping ini metode *bayes* memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi juga memperhitungkan suatu distribusi awal yang disebut distribusi *prior* (Fadhillah et al., 2021).

Algoritma *Teorema Bayes* termasuk dalam kategori algoritma pada sistem pakar yang dianggap relatif sederhana dan efektif dalam memanfaatkan informasi yang ada, serta mengandalkan prinsip probabilitas dalam proses pembelajaran. Algoritma *Teorema Bayes* mampu menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel yang telah ada sebelumnya. Prinsip dasarnya adalah bahwa dengan tambahan bukti atau informasi baru, estimasinya dapat diperbarui. Selain itu, algoritma ini berfungsi untuk menyesuaikan atau memperbaiki nilai probabilitas yang ada, sehingga menjadi lebih akurat dengan penambahan bukti tambahan (Indra Angkat et al., 2024).

Berikut tahapan metode *Teorema Bayes* (Wenda et al., 2023) :

1. Mencari Probabilitas

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

2. Menjumlahkan nilai Probabilitas

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

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

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

4. Mencari nilai probabilitas hipotesis memandang *evidence*

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

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

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

6. Mencari nilai Kesimpulan

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

Database

Ultrani (2022) menjelaskan *database* adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap *database* mempunyai API tertentu untuk membuat, mengakses, mengatur, mencari, menyalin data yang ada di dalamnya. *Database* yaitu kumpulan *file-file* yang berhubungan satu dengan yang lainnya, diatur sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi *database* (Ultariani et al., 2022).

Didalam jurnal Suhartini (2021) berpendapat *database* adalah himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan, yang di organisasi sedemikian rupa agar kelak dapat di manfaatkan kembali dengan cepat dan mudah, *Database*

adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengantap satu sama lain atau tidak perlu satu kerangkapan data (*controlled redudancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya, data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol (Suhartini et al., 2021).

Menurut Noviyana (2024) mengemukakan *database* merupakan dasar atau tempat di mana data disimpan dengan cara yang terorganisir dan terstruktur sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola data tersebut. Penggunaan kata ini mencerminkan fungsi utama dari sebuah *database*, yaitu sebagai wadah penyimpanan data yang memungkinkan akses dan manipulasi data secara efisien dan sistematis (Noviyana, 2024).

Sedangkan menurut Chairina (2022) basis data dapat diartikan sebagai kumpulan file / table yang saling berhubungan (dalam sebuah basis data di sebuah sistem komputer), dan sekumpulan program (DBMS / *Database Management System*) yang memungkinkan beberapa *user* (pemakai), dan / atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi *file (table)* tersebut (Chairina & Candrasa, 2022).

MySQL

Basis data yang paling digemari dikalangan programmer *web*, dengan alasan bahwa program ini merupakan basis data yang sangat kuat dan cukup stabil

untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah basis data *server* yang mampu untuk manajemen basis data dengan baik, MySQL terhitung merupakan basis data yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding basis data lainnya.(Noviantoro et al., 2022). MySQL adalah nama *database server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *database*. *Database* adalah suatu pengorganisasian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengaksesan data (Juliansyah et al., 2021).

MySQL merupakan suatu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). MySQL mendukung bahasa pemrograman PH, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI. (Hermiati et al., 2021). *MySQL* termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). *MySQL* mendukung bahasa pemrograman *PHP*, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang Bernama ANSI. *MySQL* merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) *server* (Hermiati et al., 2021).

MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (Database Managemen System) yang bersifat *Open Source*. *Open source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk *excutable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi (Utami, 2022).

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan MySQL adalah sebuah sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS - Relational Database Management System*) yang bersifat open source. MySQL menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) untuk mengelola, menyimpan, dan mengakses data dalam bentuk tabel yang saling terhubung. MySQL dikenal karena kecepatan, keandalan, dan kemudahan penggunaannya, sehingga menjadi salah satu sistem database paling populer di dunia, terutama untuk aplikasi *web*.

PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML (Hendrik Sitorus & Gunawan Sianipar, 2023). *PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)* adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *serverside* yang ditambahkan ke *HTML, Hypertext Preprocessor (PHP)* merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan *website* dinamis, yang mampu berinteraksi dengan pengunjung atau penggunanya (Utami, 2022).

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. *PHP* banyak dipakai untuk memprogram situs *Web* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi *PHP* adalah forum (*PHP BB*) dan MediaWiki (*software* di belakang Wikipedia). (Juang Harahap, 2021). *PHP* adalah bahasa pelengkap *HTML* yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya

pengolahan data dan pemrosesan data. Semua sintax yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada *server* sedangkan yang dikirimkan ke browser hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk script yang ditempatkan dalam server dan diproses di server. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser* (Hermiati et al., 2021)

PHP (*PHP: hypertext preprocessor*) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server-side* yang ditambahkan ke HTML (Utami, 2022).

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan, PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman *server-side* yang dirancang khusus untuk pengembangan *web*. PHP digunakan untuk membuat halaman *web* yang dinamis dan interaktif dengan cara menyisipkan kode PHP ke dalam HTML. Bahasa ini dapat berinteraksi dengan *database*, mengelola *session*, menghasilkan konten dinamis, dan melakukan berbagai tugas lainnya di sisi server sebelum mengirimkan hasilnya ke *browser* pengguna.

HTML

HTML atau singkatan dari *Hypertext Markup Language* adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat halaman *web*. (Febriyani & Martanto, 2023). HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan dihalaman *web*. Oleh karena itu agar dapat membuat program aplikasi di atas halaman *web* anda

terlebih dahulu harus mengenal dan menguasai HTML (Hasan & Muhammad, 2020).

HTML adalah sekumpulan simbol-simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah *file* yang digunakan untuk menampilkan halaman pada *Web browser*. *Tag-tag HTML* selalu diawali dengan *<* dan diakhiri dengan *>* dimana *x tag HTML* itu seperti *b*, *i*, *u* dll (Cahyono, 2022). *HTML (Hyper Text Mark Up Language)* merupakan bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman web (Noviantoro et al., 2022).

Hypertext Markup Language (HTML) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan halaman website agar dapat menampilkan berbagai informasi baik tulisan maupun gambar pada sebuah web browser (Samsudin, 2023).

Hasil pemaparan jurnal diatas dapat disimpulkan *HTML (Hypertext Markup Language)* adalah bahasa *markup* standar yang digunakan untuk membuat dan mendesain halaman *web*. *HTML* menyediakan struktur dasar untuk konten *web* dengan menggunakan elemen-elemen (*tag*) yang mengelilingi teks, gambar, video, dan konten lainnya. *HTML* bekerja bersama dengan *CSS (Cascading Style Sheets)* dan *JavaScript* untuk menciptakan halaman *web* yang dinamis dan interaktif.

Web

Web adalah sebuah kumpulan halaman yang diawali dengan halaman muka yang berisikan informasi, iklan, serta program aplikasi. (Cahyono, 2022). *Website* adalah sekumpulan halaman-halaman yang saling terhubung satu sama lain yang

didalamnya memuat berbagai informasi yang dinamis maupun statis yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. *Website* merupakan media informasi yang baik dalam penyampaiannya dilakukan secara digital yang dimanfaatkan dengan tujuan untuk memudahkan dalam menyampaikan informasi kepada khalayak ramai (Ilmi et al., 2024).

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna atau pemakai internet melalui sebuah mesin pencari atau *search engine* (Fitriani et al., 2022). Sebuah situs *web* adalah sebutan bagi sekelompok halaman web, yang umumnya merupakan bagian dari suatu nama domain atau subdomain di *World Wide Web* (WWW) di Internet (Noviantoro et al., 2022).

Website adalah fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada *website* disebut dengan *web page* dan *link* dalam *website* memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu *page* ke *page* lain (*hypertext*), baik diantara *page* yang disimpan dalam *server* yang sama maupun *server* di seluruh dunia (Samsudin, 2023).

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan *web* atau *World Wide Web* (WWW) adalah sistem informasi global yang memungkinkan pengguna mengakses dan berbagi berbagai jenis konten melalui internet menggunakan *browser web*. *Web* terdiri dari halaman-halaman yang terhubung satu sama lain melalui tautan (*hyperlink*) dan biasanya ditulis menggunakan bahasa markup seperti HTML (*HyperText Markup Language*), serta didukung oleh teknologi

seperti CSS (*Cascading Style Sheets*) dan JavaScript untuk tampilan dan interaktivitasnya.

XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket instalasi *apache*, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut (Damayanti, 2022). XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket (Agustini, 2021).

XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai *server web* pada komputer lokal. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel server virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimodifikasi *website* tanpa harus *online* atau terakses dengan internet (Fp-growth 2021). XAMPP adalah salah satu paket instalasi *apache*, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut. Pengertian XAMPP sendiri adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program (Parjito et al., 2023).

XAMPP merupakan media atau *web server localhost* yang bisa digunakan secara *offline*. Melalui XAMPP, pengguna dapat mengelola Database yang berada di localhost tanpa memerlukan akses internet sehingga jika koneksi internet terganggu dan tidak dapat mengakses *web server*. XAMPP merupakan paket PHP

berbasis *open source* yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *Open Source* (Daud et al., 2024).

Dapat disimpulkan XAMPP adalah perangkat lunak yang menyediakan paket instalasi lengkap untuk membangun dan menjalankan *server web* secara lokal.

UML (Unified Modeling Language)

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, membangun sistem perangkat lunak, serta dokumentasi, *UML* menyediakan model-model yang tepat, tidak ambigu, dan lengkap, secara khusus *UML* menspesifikasi langkah-langkah penting dalam pengembangan keputusan analisis, perancangan, serta implementasi dalam sistem perangkat lunak (Nugroho, 2021).

Berikut beberapa diagram-diagram pada *UML (Unified Modeling Language)* (Nugroho, 2021) :

a) *Use Case Diagram*

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

b) *Class Diagram*

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

c) *Sequence Diagram*

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

d) *Activity Diagram*

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

Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dapat dilihat pada gambar berikut :

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian dan Tahun	Judul	Metode	Hasil	Kesamaan dan perbedaan
1	Naufal Rifqi, Agus Iskandar (2023)	Perbandingan Metode <i>Dempster Shafer</i> Dan <i>Teorema Bayes</i> Dalam Sistem Pakar Mendiagnosa Moyamoya	Metode <i>Dempster Shafer</i> Dan <i>Teorema Bayes</i>	Dalam studi evaluasi penyakit, penerapan metode Dempster-Shafer dan Teorema Bayes telah	Memiliki kesamaan mendiagnosa penyakit dengan metode <i>Teorema Bayes</i> , perbedaan

		Disease		<p>memberikan hasil yang beragam. Melalui analisis yang mendalam, peneliti mengamati bahwa dalam konteks penyakit Moyamoya, kedua metode ini digunakan untuk mengukur kemungkinan terjadinya penyakit tersebut. Metode Dempster-Shafer menghasilkan nilai probabilitas tinggi sebesar 91%, yang mengindikasikan adanya kemungkinan yang cukup besar bahwa pasien menderita penyakit ini. Di sisi lain, Teorema Bayes menyajikan hasil yang berbeda dengan probabilitas rendah sebesar 22%, yang mengisyaratkan bahwa</p>	<p>pada penelitian tersebut menggunakan 2 metode <i>Dempster Shafer</i> Dan <i>Teorema Bayes</i></p>
--	--	---------	--	--	--

				<p>kemungkinan pasien menderita Moyamoya Disease justru tidak terlalu besar. Perbedaan mencolok antara hasil-hasil ini menyoroti kompleksitas dalam menganalisis kondisi medis. Penggunaan berbagai metode statistik, seperti <i>Dempster-Shafer</i> dan <i>Teorema Bayes</i>, dapat menghasilkan interpretasi yang berbeda terhadap kemungkinan suatu penyakit</p>	
2	Natfall Sulardi, Arita Witanti (2020)	Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan <i>Teorema Bayes</i>	<i>Teorema Bayes</i>	<p>Sistem yang dirancang dengan implementasi metode teorema bayes dapat digunakan untuk membantu dalam diagnosis anemia. Berdasarkan 50 data yang telah diujikan terhadap pakar</p>	<p>Memiliki kesamaan mendiagnosa penyakit dengan metode <i>Teorema Bayes</i>, perbedaan pada penelitian tersebut untuk Diagnosis Penyakit Anemia</p>

				<p>dan sistem, untuk pasien yang menderita anemia dan sesuai dengan validasi pakar adalah 45 pasien dan yang tidak sesuai adalah 5 pasien. Sehingga untuk tingkat akurasi sistem berdasarkan hasil validasi pakar dan sistem, diperoleh presentase 90% data kasus yang sesuai.</p>	
3	Tugiono, Hafizah, dkk (2021)	Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaa n Karies Gigi Menggunaka n <i>Teorema Bayes</i>	<i>Teorema Bayes</i>	<p>Penerapan metode <i>Teorema Bayes</i> dalam mendiagnosa penyakit Karies Gigi berhasil melakukan pendeteksian dengan baik, serta penerapan sistem pakar dalam bentuk aplikasi layanan diagnosa menggunakan perhitungan <i>Teorema Bayes</i> dapat diterapkan oleh masyarakat sebagai solusi</p>	<p>Memiliki kesamaan mendiagnosa penyakit dengan metode <i>Teorema Bayes</i>, peberdaan pada penelitian tersebut untuk Diagnosis Penyakit Karies Gigi</p>

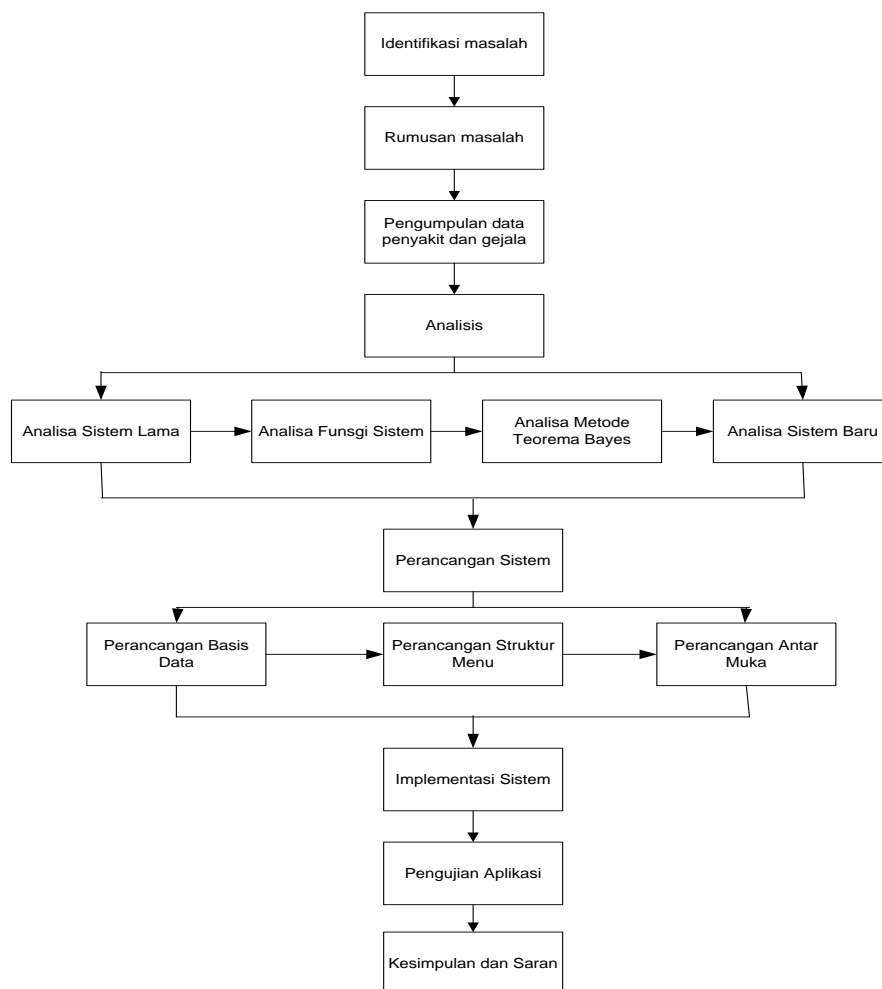
				dalam mengidentifikasi dan pemecahan masalah pendiagnosaan penyakit Karies Gigi.	
4	Rizal Rachman, Sera Moritami (2020)	Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode <i>Teorema Bayes</i> Berbasis Web	<i>Teorema Bayes</i>	Aplikasi sistem pakar ini bentuk penerapan metode <i>Teorema Bayes</i> dalam mendiagnosa penyakit refreksi mata dan dapat membantu mengurangi banyaknya biaya konsultasi ke dokter ahli.	Memiliki kesamaan mendiagnosa penyakit dengan metode <i>Teorema Bayes</i> , peberdaan pada penelitian tersebut untuk Diagnosis Penyakit Refraksi Mata
5	Alex Wenda, Kraugusteelian a, dkk (2023)	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-Paru dengan Menggunakan Metode <i>Teorema Bayes</i>	<i>Teorema Bayes</i>	Berdasarkan penelitian yang dilakukan diatas diperoleh suatu kesimpulan yaitu bahwa dengan menggunakan sistem pakar dengan menerapkan metode toerema bayes dapat mendeteksi penyakit paru paru dengan hasil bahwa 90% pasien yang konsultasi	Memiliki kesamaan mendiagnosa penyakit dengan metode <i>Teorema Bayes</i> , peberdaan pada penelitian tersebut untuk Diagnosis Penyakit Paru-Paru

				mengalami penyakit Kanker Paru	
--	--	--	--	--------------------------------------	--

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

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



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah terkait sistem pakar diagnosa penyakit durian adalah sebagai berikut :

- 1) Banyak petani di Surau Munai yang belum memiliki pengetahuan memadai tentang jenis-jenis penyakit yang sering menyerang pohon durian tembaga. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi dan menangani penyakit.
- 2) Petani cenderung menggunakan metode tradisional yang kurang efektif dalam mengenali gejala penyakit, sehingga sering kali upaya pengobatan tidak tepat sasaran dan justru memperburuk kondisi tanaman.

Setelah mengidentifikasi masalah selanjutnya membangun sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pada tanaman durian berdasarkan gejala yang diamati dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Dengan menggunakan *Teorema Bayes*, sistem akan menghitung probabilitas setiap penyakit berdasarkan gejala tersebut dan memberikan diagnosa yang paling mungkin.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait dari data pengamatan pendahuluan sebelumnya, solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian ini yaitu “Sistem Pakar

Mendiagnosis Penyakit Pada Durian Tembaga Menggunakan Metode *Teorema Bayes* Berbasis *Web*”.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian ini, pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan data yang akan diproses nantinya menggunakan metode “Metode *Toerema Bayes*”. Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

1. Observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung ke Desa Rambah Hilir Timur, observasi yang dilakukan terkait pemantauan terhadap proses petani dalam mendiagnosa penyakit pada durian tembaga.

2. Wawancara

Hal ini dilakukan oleh penulis dengan bertanya langsung kepada petani durian tembaga di Desa Rambah Hilir Timur.

3. Studi Kepustakaan

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

3.4 Analisa

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

3.4.1 Analisa Sistem Lama

Analisis sistem lama merupakan langkah penting dalam proses pengembangan atau peningkatan aplikasi, fungsi utama dari analisis sistem lama adalah untuk memahami kondisi saat ini dari sistem yang ada sebelum melakukan perubahan atau pengembangan baru, dengan melakukan analisis sistem lama secara menyeluruh, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai bagaimana cara mengembangkan atau memperbarui sistem yang ada, hal ini juga membantu dalam meminimalkan risiko dan memastikan bahwa sistem baru atau yang ditingkatkan dapat memenuhi kebutuhan bisnis dan pengguna dengan lebih efektif.

3.4.2 Analisa Fungsi Sistem Aplikasi

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

3.4.3 Analisa Metode Teorema Bayes

Tahapan ini adalah proses dimana langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Teorema Bayes* dijalankan, *Teorema Bayes* adalah salah satu metode dalam statistik yang digunakan untuk menghitung probabilitas

bersyarat. Teorema ini dinamakan berdasarkan nama Thomas Bayes, seorang matematikawan yang pertama kali memperkenalkan konsep ini. *Teorema Bayes* menyediakan cara untuk memperbarui estimasi probabilitas setelah memperoleh data atau informasi baru.

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

3.4.4 Analisa Sistem Baru

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

3.5 Perancangan Sistem Aplikasi

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

3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya analisa sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah analisa dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk

melengkapi komponen dalam pembuatan sistem, dalam perancangan basis data menggunakan *class diagram*.

3.5.2 Perancangan Struktur Menu

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

3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

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

3.6 Implementasi Sistem Aplikasi

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

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

Prosesor	: Intel <i>Core i3</i>
Memory (RAM)	: 4 GB RAM
<i>System type</i>	: 64-bit <i>Operating System</i>
Harddisk	: 500 GB

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

Sistem operasi	: <i>Windows 10</i>
----------------	---------------------

3.7 Pengujian Aplikasi

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box* dan *UAT (User Acceptance)* dalam Pengujian *Black Box* ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan hasil yang baik, apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dilakukan penganalisaan sistem kembali hingga tidak ditemukan *error*, sedangkan *UAT (User Acceptance)* bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan sistem oleh pengguna

3.7.1 Black Box Testing

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

3.8 Kesimpulan dan Saran

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

