

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Bangun Purba merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Penduduk di desa ini memiliki semangat tani yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penduduk yang mata pencahariannya adalah bertani. Adapun salah satu jenis tanaman yang sering ditanam oleh penduduk Desa Bangun Purba adalah Cabai Rawit.

Cabai rawit (*Capsicum Frutescens L*) merupakan salah satu jenis cabai yang lebih dikenal dengan tingkat kepedasannya. Senyawa *capsaicin* merupakan kandungan tertinggi yang ada pada cabai rawit yang membuat cabai rawit memiliki rasa pedas[1]. Cabai rawit biasanya berukuran kecil, tipis, dan berwarna hijau atau merah saat matang. Cabai rawit adalah salah satu tanaman hortikultura dari jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh para petani karena banyak dibutuhkan masyarakat, tidak hanya dalam skala rumah tangga tetapi juga digunakan dalam skala industri, dan diekspor ke luar negeri.

Berdasarkan data rincian luas tanam sayur-sayuran tahun 2022 komoditi Cabai rawit Kecamatan Bangun Purba memiliki jumlah produktivitas 8,80 kw/ha dan jumlah produksinya 1,10 ton sedangkan untuk tahun 2023 memiliki jumlah produktivitas 10 kw/ha dan jumlah produksinya 0,25 ton yang data tersebut penulis dapat dari Dinas Tanaman Pangan Dan Hortikultura Kabupaten Rokan Hulu.

Data diatas menunjukkan bahwa angka produktivitas cabai rawit meningkat dalam dua tahun terakhir, namun tidak untuk jumlah produksinya yang menurun. Naiknya harga, kurang sehat dan kurang segarnya buah yang dihasilkan adalah salah satu penyebab turunya angka produksi cabai rawit. Yang menyebabkan kurang sehat dan kurang segarnya buah yang dihasilkan adalah penyakit tanaman.

Penyakit tanaman adalah ketika sel dan jaringan tanaman tidak berfungsi normal karena patogen atau faktor lingkungan terus mengganggu, menyebabkan gejala penyakit[2]. Serangkaian proses fisiologis yang merugikan yang menyebabkan perkembangan tidak normal atau menyimpang pada pertumbuhan tanaman atau bagian-bagiannya. Proses ini terjadi karena iritasi tanaman oleh faktor biologi fundamental yang menyebabkan tanaman menjadi kurang sehat selama pertumbuhannya.

Gangguan penyakit tanaman yang dibiarkan adalah salah satu penyebab belum tercapainya hasil potensial. Serangan penyakit dapat menyebabkan gagal panen dan kerusakan serius pada tanaman dan buah yang dihasilkan. Kurangnya pengetahuan petani Desa Bangun Purba mengenai penyakit tanaman yang terjadi pada tanaman cabai rawit adalah salah satu masalah yang harus diselesaikan. Salah satu cara yang digunakan penulis untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah menggunakan sistem pakar.

Salah satu cabang ilmu komputer yang terus berkembang, khususnya di bidang kecerdasan buatan *Artificial Intelligence* (AI), adalah sistem pakar. Sistem Pakar yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran untuk memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh ahli yang ahli[3].

Terdapat banyak metode dalam sistem pakar yang bisa digunakan untuk mendiagnosa, salah satunya adalah *Certainty Factor*.

Certainty Factor adalah ukuran kepastian terhadap fakta atau aturan yang menggambarkan keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. *Certainty Factor* (CF) menunjukkan seberapa pasti suatu fakta atau aturan[4]. *Certainty Factor* guna untuk menunjukkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah.

Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan permasalahan ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Siti Andriani yang berjudul “ Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Cabai Rawit menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Web*” (2020) Dari hasil yang didapatkan penelitian ini cukup layak untuk digunakan petani dalam mengidentifikasi secara dini pada penyakit tanaman cabai rawit[5].

Adapun penelitian lainnya yang terkait yang dilakukan Idris Efendi, Ratih Kumalasari Niswatin, dan Intan Nur Farida dengan judul “Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Burung Puyuh Berbasis *Web*” (2020) dengan menggunakan 10 sampel data konsultasi yang dilakukan user. Dari 10 pengujian tersebut didapatkan tingkat akurasi sebesar 90% dimana 9 data sesuai dengan diagnosa pakar. Dengan nilai akurasi yang cukup tinggi, sistem ini dapat menganalisis jenis penyakit burung puyuh berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna dengan persentase keyakinan terhadap diagnosa dan memberikan solusi untuk penyakit tersebut[6].

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan metode *Certainty Factor*. Penggunaan metode ini dilakukan untuk meningkatkan nilai keyakinan dan memastikan bahwa persentase nilai keyakinan yang diberikan oleh cukup layak untuk mencapai hasil yang optimal. Tidaklah mudah untuk menemukan penyakit pada tanaman cabai rawit dan menemukan cara yang tepat untuk mengendalikannya. Ini karena tidak semua petani mengetahui tentang penyakit yang dapat menyerang tanaman ini.

Oleh karena itu, kehadiran seorang pakar atau ahli yang memiliki pengetahuan yang memadai dalam bidang ini diperlukan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman cabai rawit dan menemukan cara yang tepat untuk mengendalikannya.

Berdasarkan uraian yang di latar belakang, maka akan dilakukan penelitian skripsi dengan judul “Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Rawit Berbasis *Web*” Penelitian ini diharapkan membantu petani cabai rawit dalam menghadapi penyakit tanaman yang sering terjadi pada cabai rawit dan memberikan solusi, pengendalian untuk menanganinya masalah penyakit cabai rawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan suatu masalah pada penelitian ini, yaitu “Bagaimana merancang dan membangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Rawit dengan menggunakan metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*?”

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Rawit dengan menggunakan metode *Certainty Factor* Berbasis Web.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Metode yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit tanaman cabai rawit adalah metode *Certainty Factor*.
2. Gejala yang didiagnosa untuk mendiagnosa tanaman cabai rawit sebanyak 19, sedangkan penyakit yang didiagnosa sebanyak 5 penyakit diantaranya Layu *Fusarium*, Layu Bakteri *Ralstonia*, Busuk Buah *Antraknosa*, Virus Kuning, dan Bercak daun.
3. Aplikasi berbasis *Website* dan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor (PHP)* dan *database MySQL*.

1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai sarana membantu para petani cabai rawit di Desa Bangun Purba, Kabupaten Rokan Hulu, Riau dalam mengatasi penyakit tanaman cabai rawit dan untuk menambah wawasan penulis dalam pembuatan sebuah penelitian yang menggunakan Metode *Certainty factor*.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

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

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan aplikasi sistem pakar dalam diagnosis penyakit tanaman cabai rawit, dan *Certainty Factor*.

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 dalam dalam diagnosa penyakit tanaman cabai rawit menggunakan metode *Certainty Factor*.

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 II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah suatu sistem yang bertujuan untuk mentransfer pengetahuan manusia ke komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah serupa dengan yang biasanya ditangani oleh manusia[7]. Sistem pakar yang baik harus mampu menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru pekerjaan seorang pakar. Pernyataan lain menyatakan bahwa Sistem Pakar bertujuan untuk menyediakan alat dan solusi untuk membantu menyelesaikan permasalahan di bidang saat ini. Program digunakan sebagai panduan belajar khusus mata pelajaran atau departemen tertentu atau kecerdasan buatan[8].

Dengan demikian , sistem pakar merupakan salah satu jenis kecerdasan buatan yang memanfaatkan keahlian atau pengalaman seseorang dalam bidang tertentu untuk memecahkan masalah.

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar yang dimiliki oleh sistem pakar adalah keahlian, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah penguasaan suatu bidang pengetahuan yang diperoleh melalui pelatihan, membaca, dan pengalaman. Adanya keahlian memungkinkan para ahli mengambil keputusan lebih cepat dan akurat[9].

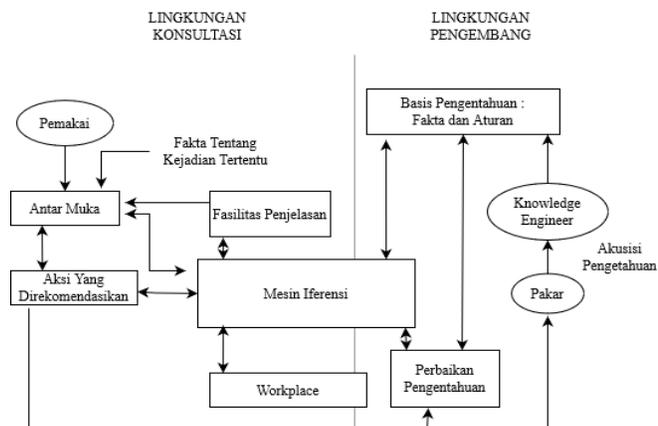
Mentransfer pengetahuan pakar dari para pakar ke komputer dan kemudian mentransfernya ke orang lain merupakan tujuan utama sistem pakar. Proses transfer pengetahuan memerlukan 4 tahapan kegiatan. Pertama, menimba ilmu dari berbagai sumber. Kedua, merepresentasikan pengetahuan ke dalam komputer. Ketiga, melakukan inferensi pada komputer. Langkah terakhir adalah mentransfer pengetahuan kepada pengguna lain.

2.1.2 Struktur Sistem Pakar

1. Bagian utama Sistem Pakar

- a. Lingkungan pengembangan (*Development*): Digunakan untuk memasuki pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
- b. Lingkungan konsultasi (Lingkungan konsultasi): Digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar.

2. Arsitektur Sistem Pakar



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar

Sumber gambar 2.1: [9]

Adapun komponen-komponen sistem pakar menurut yaitu:

a. Antarmuka Pengguna (Antarmuka Pengguna)

Merupakan cara sistem manusia dan pengguna berkomunikasi. Antarmuka mengumpulkan informasi dari pemakai dan memodifikasinya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu, antarmuka mengumpulkan informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dipahami oleh pemakainya.

b. Dasar Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk memahami formulasi dan penyelesaian masalah.

Dasar pengetahuan terdiri dari 2 unsur dasar, yaitu:

1. Fakta : informasi tentang objek dalam permasalahan tertentu.
2. Aturan : informasi tentang cara memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

c. Akuisisi Pengetahuan (Akuisisi Pengetahuan)

Akuisisi pengetahuan adalah proses mentransfer dan mengubah keahlian yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke program komputer. Untuk sampai ke dasar pengetahuan, insinyur pengetahuan berusaha menyerap apa yang ada di sini. Dilengkapi dengan buku, dasar data laporan penelitian, dan pengalaman pemakai, pengetahuan ini diperoleh dari pakar.

d. Metode akuisisi pengetahuan :

1. Wawancara : Metode yang paling umum adalah wawancara langsung dengan pakar.

2. Analisis protokol : merupakan suatu pendekatan akuisisi pengetahuan di mana spesialis diminta untuk melakukan tugas dan mengungkapkan proses pemikiran mereka melalui kata-kata.
3. *Observasi* pada pekerjaan pakar : merupakan suatu metode akuisisi dengan cara merekam dan mengobservasi suatu pekerjaan dalam bidang tertentu yang dilakukan oleh pakar.
4. Aturan induksi dari contoh : Induksi adalah suatu proses penalaran dari khusus ke umum. Suatu sistem induksi diberi aturan contoh-contoh dari suatu masalah yang hasilnya telah diketahui. Setelah diberikan beberapa contoh, sistem induksi aturan tersebut dapat membuat aturan yang benar untuk contoh kasus-kasus. Selanjutnya aturan tidak dapat diketahui untuk menilai kasus lain yang hasilnya tidak.

e. Mesin/ Motor Inferensi (Mesin Inferensi)

Ada mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar untuk menyelesaikan masalah. Mesin *inferensi* adalah program komputer yang memungkinkan penalaran informasi yang ada di dasar pengetahuan dan di tempat kerja dan membuat kesimpulan.

f. Tempat Kerja / Papan Tulis

Workplace merupakan area dari sekelompok memori kerja (*working memory*) yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

Ada 3 keputusan yang dapat direkam:

1. Rencana : bagaimana menghadapi masalah.

2. Agenda : aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu pelaksanaan

3. Solusi : calon aksi yang akan dibangkitkan.

g. Fasilitas Penjelasan

Merupakan komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Digunakan untuk melacak dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.

h. Peningkatan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya dan juga mentransmisikan apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

2.1.3 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa ciri-ciri[9], diantaranya:

1. Terbatas pada subjek tertentu.
2. Dapat membenarkan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Mampu menjelaskan alasan dengan cara yang mudah dipahami.
4. Mudah di edit.
5. Basis database pengetahuan dan mesin penalaran terpisah.
6. Bekerja menurut aturan tertentu.
7. Pencetakan umumnya dianjurkan.

8. Melalui dialog dengan pengguna, sistem dapat mengaktifkan aturan ke arah yang benar.

2.2 Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh *Shortliffe* dan *Buchanan* pada tahun 1975. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan *MYCIN* untuk menunjukkan besarnya kepercayaan[10]. *Certainty Factor* merupakan teknik untuk menentukan tingkat kepastian berdasarkan fakta atau aturan untuk menunjukkan keyakinan seorang pakar tentang masalah yang sedang dibahas.

Certainty Factor didefinisikan sebagai berikut:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Keterangan[11]:

- CF(H,E) : *Certainty Factor* dari *hipotesis* H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
- MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap *hipotesis* H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap *hipotesis* H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Interprestasi *Certainty Factor*[11]:

Tabel 2.1 Interpretasi *Certainty Factor*

No	<i>Certainty Term</i>	<i>CF_{akhir}</i>
1	Pasti Tidak	-1,0
2	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4	Mungkin Tidak	-0,4
5	Tidak Tahu atau Tidak Yakin	-0,2 – 0,2
6	Mungkin	0,4
7	Kemungkinan Besar	0,6
8	Hampir Pasti	0,8
9	Pasti	1,0

Perhitungan manual *Certainty Factor* dengan rumus[12]:

$$CF1 + CF2 * (1 - CF1) =$$

2.2.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode *Certainty Factor*

1. Kelebihan metode *Certainty Factor* .

Keunggulan metode *Certainty Factor* adalah :

- a. Metode ini cocok digunakan pada sistem pakar untuk mengukur sesuatu sesuatu yang pasti atau tidak pasti misalnya untuk mendiagnosis suatu penyakit.
- b. Perhitungan dengan menggunakan metode ini pada perhitungan hanya dapat mengolah dua buah data sebanyak sehingga keakuratan data dapat terjaga.

2. Kekurangan metode *Certainty Factor* :

- a. Ide umum pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan metode koefisien kepastian numerik sering diperdebatkan. Sekitar orang akan menentang pandangan bahwa rumus metode faktor padat di atas tidak banyak benarnya.

Cara ini hanya mampu menangani derajat ketidakpastian/kepastian pada 2 data saja. Pengolahan data perlu dilakukan berkali-kali untuk data dengan lebih dari 2 item.

2.3 Cabai Rawit



Gambar 2.2 Tanaman Cabai Rawit

Sumber Gambar 2.2 : [13]

Cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*) merupakan produk tanaman yang buahnya berukuran kecil dan pedas, mempunyai nilai ekonomi tinggi dan perlu dalam keadaan segar. Salah satu faktor yang mempengaruhi pendistribusian adalah sifat cabai rawit yang mudah rusak dan tidak tahan lama jika disimpan. Cabai rawit merupakan tanaman berkayu dengan panjang batang utama 20 sampai 28 cm dan

diameter batang 1,5 sampai 2,5 cm. Batang bercabang berwarna hijau dan panjang 5 sampai 7 cm dengan diameter cabang sekitar 0,5 sampai 1 cm. Bentuk cabang bercabang dua dengan posisi daun berselang-seling, daun berbentuk hati, lonjong atau agak bulat telur[14].

Cabai rawit merupakan anggota keluarga terong (*Solanaceae*) dan mudah tumbuh di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Organ vital tanaman cabai antara lain adalah bagian dari cabai rawit, tanaman tahunan yang tumbuh tegak. Cabai rawit kaya akan vitamin A, vitamin C, dan mengandung minyak atsiri capsaicin yang berkhasiat menimbulkan rasa pedas dan panas bila digunakan sebagai bumbu masakan[15].

2.4 Penyakit Tanaman

Penyakit tanaman merupakan sebuah tantangan pada sektor pertanian[16]. Penyakit tanaman dapat menyerang semua jenis tanaman, termasuk tanaman hias, buah-buahan, sayuran, dan tanaman pangan. Penyakit tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas tanaman, sehingga dapat merusak hasil dan menurunkan nilai estetika tanaman tersebut.

2.5 Penyakit Tanaman Cabai Rawit



Gambar 2.3 Penyakit Tanaman Cabai Rawit

Sumber Gambar 2.3: [17]

Secara umum penyakit yang menyerang tanaman cabai rawit banyak disebabkan oleh jamur, penyebab utamanya adalah tanah yang selalu lembab sehingga memungkinkan jamur untuk tumbuh subur. Beberapa jenis penyakit penting yang menyerang tanaman cabai rawit.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Epi Adi Saputra, SP selaku yang ahli dalam penyakit tanaman hortikultura menyebutkan ada beberapa penyakit tanaman cabai rawit yang sering menyerang tanaman cabai rawit dan dari jurnalnya yang berjudul “Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi pada tahun 2014”[18] dan dari buku mengenai tanaman cabai dengan judul “Mengatasi Permasalahan Bertanam Cabai” karangan Final Prajnanta[19] ada berbagai jenis penyakit tanaman cabai rawit dari gejalanya sampai pengendalian diantaranya:

Tabel 2.2 Daftar Penyakit

No	Penyakit	Gejala	Pengendalian
01	Layu Fusarium (<i>Fusarium Oxysporum f sp</i>) adalah Penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur <i>Fusarium oxysporum</i> . <i>F. oxysporum</i> adalah patogen tular tanah yang dapat bertahan lama di tanah tanpa inang, membuatnya sangat berbahaya bagi tanaman.	Biasanya Penyakit ini memiliki Daun tua atau muda menjadi menguning, dan batangnya akan membusuk, terlihat pucatnya tulang-tulang daun bagian atas, terkulainya tangkai daun dan Tanaman menjadi layu Serangan terjadi pada masa pertumbuhan tanaman maksimal.	Pembersihan tanaman yang terserang, penggunaan agen antagonis, dan penggunaan fungisida sesuai anjuran.
02	Layu Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> (<i>Ralstonia solanacearum</i> , yang sebelumnya disebut <i>Pseudomonas solanacearum</i> , adalah bakteri patogen yang menyebar di tanah dan menyebabkan berbagai jenis tanaman layu. <i>R. solanacearum</i> tumbuh dengan baik di tempat dengan suhu dan kelembaban antara 30 dan 35 derajat <i>Celcius</i> .	Tanaman muda mulai menunjukkan tanda-tanda layu, yang kemudian diikuti oleh Bercak-bercak coklat pada jaringan pembuluh batang, dan terjadi juga bercak-bercak coklat pada jaringan pembuluh akar Selama musim hujan, penyakit ini berkembang biak dengan cepat. dan Warna pada buah cabe menjadi kekuningan.	Menggabungkan agen <i>antagonis Trichoderma nspp.</i> dan <i>Gliocladium spp.</i> dengan pupuk utama disarankan dalam metode budidaya seperti pergiliran tanaman, penggunaan benih yang sehat, dan sanitasi dengan memotong dan menghancurkan tanaman yang sakit. Sebagai langkah terakhir, antibiotik digunakan sesuai

			anjuran.
03	<p>Buah Busuk Antraknosa (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)</p> <p>Cendawan <i>Colletotrichum sp.</i> dan <i>Gloeosporium spp.</i> menyebabkan penyakit antraknosa. Bakteri menyebar melalui udara dan biji. Serangan dimulai dengan bercak hitam kecoklatan di permukaan buah, yang kemudian melunak.</p>	<p>Bagian bawah adun mulai terlihat layu, terlihat pada bagian daun tulang daun berwarna kuning, Timbulnya Bercak pada daun berwarna pucat sampai putih, dan tanaman terlihat tumbuh kerdil.</p>	<p>Membersihkan tanaman yang terserang dan menggunakan varietas tahan. Penggunaan fungisida yang disarankan adalah Biopatek. Sebelum menggunakan semprotan, hindari menyebarkan penyakit.</p>
04	<p>Virus Kuning (<i>Gemini Virus</i>) Penyakit kuning disebabkan oleh virus <i>Gemini</i> yang disebarkan oleh kutu kebul (<i>Bemisia tabaci</i>), yang kemudian menghisap cairan tanaman inang yang terinfeksi, sehingga kutu daun menyebarkan penyakit kuning sepanjang hidupnya.</p>	<p>Pada penyakit virus kuning ini biasanya memberikan tanda-tanda terdapatnya bintik-bintik berwarna orange di tengah daun bagian bawah atau di kelopak bunga, dan timbulnya bercak-bercak dan lingkaran berjumlah semakin banyak di bagian daun, daun akan berubah warna menjadi coklat, dan membantunya dengan timbulnya rontoknya daun.</p>	<p>Pengendalian serangga vektor dan perbaikan sanitasi lingkungan. Menanam varietas tahan (misalnya cabai) Sanitasi ekologi, terutama pohon palem seperti bawang merah, terong, rumput kancing.</p>
05	<p>Bercak Daun (<i>Cercospora sp</i>) Jamur <i>Cercospora capsici</i> menyebabkan penyakit</p>	<p>Penyakit ini Biasanya menyerang bagian daun dengan yang di mana daun yang terinfeksi</p>	<p>Pembersihan tanaman, perawatan benih, dan pengendalian</p>

	<p>hawar daun <i>Cercospora</i>. Agen penyakit menyebar melalui udara. Serangan daun terjadi berupa bercak kering bulat kecil dengan diameter \pm 0,5 cm Bagian tengah bercak berwarna terang hingga putih dan bagian tepinya berwarna lebih gelap.</p>	<p>menjadi kuning dan gugur, Pada daun yang terserang akan ada bercak dan terlihat kecil yang berbentuk bulat kemudian kering, Daun yang terdapat bercak-bercak menjadi berwarna pucat sampai putih, Daun yang terkena bercak-bercak menjadi berlubang.</p>	<p>kimia dengan fungisida secara bijaksana. Menanam benih bebas patogen pada tanah yang terkontaminasi patogen baik di persemaian maupun di lapangan. Perawatan benih sebelum tanam. Perbaikan drainase.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.6 Daftar Gejala Penyakit Tanaman Cabai Rawit

Terdapat 19 gejala yang ada pada tanaman cabai rawit[20].

Tabel 2.3 Daftar Gejala

No	Gejala
01	Daun tua atau Daun muda menjadi menguning
02	Batang Membusuk
03	Pucatnya tulang-tulang daun bagian atas
04	Terkulainya tungkai daun
05	Tanaman Menjadi Layu
06	Warna pada buah cabe menjadi kekuningan
07	Bercak-bercak coklat pada jaringan pembuluh batang
08	Bercak-bercak coklat pada jaringan pembuluh Akar

09	Bagian Bawah Daun Terlihat Layu
10	Tulang Daun Berwarna Kuning
11	Bercak Pada daun berwarna pucat sampai putih
12	Tanaman tumbuh kerdil
13	Daun Menjadi kuning dan berguguran
14	Terdapat Bercak kecil berbentuk bulat dan kering
15	Daun bercak-bercak berlubang
16	Terdapat Bintik-bintik berwarna orange di tengah daun
17	Bercak berbentuk lingkarang sangat banyak
18	Daun menjadi warna coklat
19	Rontoknya Daun

2.7 *Flowchart*

Flowchart adalah kumpulan simbol atau diagram yang mewakili suatu kegiatan program dari awal hingga akhir. *Flowchart* menggunakan anotasi bidang geometris seperti lingkaran, persegi panjang, oval, dll. untuk menunjukkan proses aliran . menghubungkan setiap langkah dengan tanda panah untuk menunjukkan urutan langkah-langkah operasional[21].

Untuk memecahkan masalah, *flowchart* biasanya membantu, terutama yang membutuhkan penyelidikan dan evaluasi tambahan. Seringkali, proses dalam lingkungan organisasi terdiri dari rangkaian aktivitas yang berulang. Dalam kebanyakan kasus, setiap siklus operasi dapat dibagi menjadi beberapa langkah lebih

kecil. Kita dapat menentukan tahapan mana yang perlu diperbaiki berdasarkan gambaran tahapan tersebut[22].

2.8 Basis Data

2.8.1 Pengertian Basis Data

Pengertian database: *Database* terdiri dari kata "basis data" dan "kata". Pangkalan juga dapat didefinisikan sebagai gudang atau markas. Namun, data adalah kumpulan peristiwa dunia nyata yang menggambarkan manusia, properti, hewan, konsep, peristiwa, dan lain-lain dalam bentuk angka, angka, simbol, gambar, teks, suara, atau kombinasi dari semua ini. Itulah. Menurut definisi umum, basis data didefinisikan sebagai: Kumpulan data adalah kumpulan data yang saling terhubung dan terorganisir sehingga dapat digunakan kembali dengan cepat dan mudah. Kumpulan data dapat berupa file, tabel, atau arsip yang digabungkan dan disimpan pada media penyimpanan elektronik. Ini memungkinkan pengorganisasian, pengklasifikasian, pengelompokan, dan penataan data sesuai dengan tujuan penggunaannya[23].

Database adalah alat yang memungkinkan penyimpanan informasi, seperti data tentang siswa, karyawan, atau produk, pada media penyimpanan elektronik seperti disk. Dengan menggunakan database, informasi ini dapat diakses kapan saja dan di mana saja.

2.8.2 Database Management System (DBMS)

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola, menyimpan, dan mengambil basis data dikenal sebagai sistem manajemen basis data (*DBMS*).

Perangkat lunak ini memiliki antarmuka yang memungkinkan pengguna membaca, membuat, menghapus, dan memperbarui data[24].

DBMS adalah sistem penyimpanan terstruktur untuk file dan dokumen. Selain itu, Anda dapat menggunakan papan yang dapat menghubungkan media elektronik melalui jaringan, seperti membangun jaringan atau grup di dalam kantor yang memungkinkan banyak pemangku kepentingan mengakses *database* untuk tujuan perusahaan.

2.8.3 Structure Query Language (SQL)

SQL (dibaca "es-que-el" atau "sequel") singkatan dari *Structured Query Language*. *SQL* adalah bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi dengan *database*. Menurut *American National Standards Institute (ANSI)*, bahasa ini merupakan standar untuk *Relational Database Management System (RDBMS)*[25].

Beberapa program *DBMS* yang dapat menggunakan *SQL* termasuk *Oracle*, *Sybase*, *Microsoft SQL Server*, *Microsoft Access*, *Ingres*, dan *MySQL*, antara lain. Setiap program database menggunakan bahasa perintah dan sintaks yang berbeda, tetapi pada dasarnya berfungsi dengan cara yang sama dan memiliki tujuan yang sama. Ada beberapa perintah, yaitu "pilih", "masukkan", "ubah", "hapus", "buat", dan "buang", yang dapat digunakan untuk melakukan hampir semua hal yang diperlukan untuk memanipulasi database[26].

2.9 UML (Unified Modelling Language)

UML (Unified Modelling Language) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek.

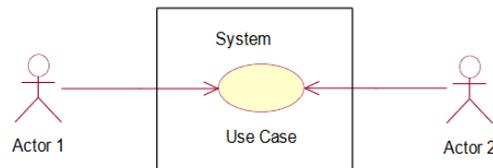
Awal mulanya, *UML* diciptakan oleh *Object Management Group* dengan versi awal 1.0 pada bulan Januari 1997[27].

UML juga disebut sebagai bahasa standar penulisan perangkat lunak cetak biru atau bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem.

Adapun bagian-bagian dari *UML* sebagai berikut:

2.9.1 *Use Case Diagram*

Salah satu jenis diagram UML adalah *use case diagram*, yang menunjukkan interaksi antara sistem dan aktor. Mereka juga dapat menjelaskan jenis interaksi yang terjadi antara pemakai sistem dan sistem[28].



Gambar 2.4 Contoh *Use Case Diagram*

Sumber gambar 2.4: [29]

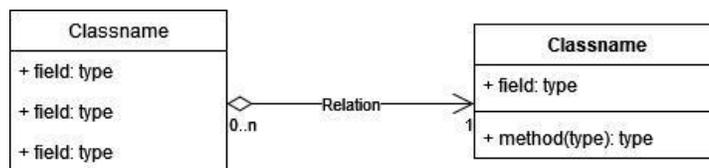
Gambar 2.4 menjelaskan *Actors* adalah pengguna yang dapat berinteraksi dengan sistem ini adalah kasus di mana *aktor* dapat berpartisipasi dan menjelaskan hubungan mereka satu sama lain.

Dalam *use case* ini terdapat komponen-komponen yang menyusun alat bantu. Sebuah sistem atau proses biasanya digambarkan pada *use case diagram* dengan nama sistem di atasnya dan nama sistem sebagai batasan sistem yang dideskripsikan. Komponen yang merupakan bagian dari sistem digambarkan di dalam kotak persegi

ini, sedangkan entitas luar yang berinteraksi dengan sistem digambarkan di luar kotak persegi tersebut.

2.9.2 *Class Diagram*

Alur jalan database dalam sistem digambarkan dalam *class diagram*, yang menunjukkan struktur sistem program pada kelompok-kelompok yang dibentuk. Salah satu jenis diagram struktur yang tersedia dalam UML adalah diagram kelas, yang menampilkan struktur, deskripsi class, atribut, metode, dan hubungan setiap objek. Namun, diagram kelas tidak menjelaskan apa yang terjadi jika kelas-kelasnya berhubungan, tetapi hanya menunjukkan hubungan yang terjadi[30].



Gambar 2.5 Contoh *Class diagram*

Sumber gambar 2.5: [29]

Gambar 2.5 menjelaskan:

1. *Class*

Class adalah kumpulan objek yang memiliki atribut dan operasi yang dilakukan olehnya.

2. *Aggregation*

Aggregation menggambarkan hubungan antara dua atau lebih object, dimana salah satu object merupakan bagian dari object lainnya.

3. *Attribute*

Attribute adalah komponen class yang mengandung tipe data yang dimiliki instance dari suatu class.

4. *Operation*

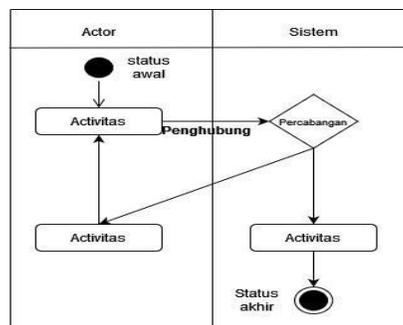
Operation merupakan kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan oleh suatu class.

5. *Association*

Association biasanya digambarkan sebagai garis yang menghubungkan dua class dengan tanda panah yang menunjukkan kemudahan navigasi di salah satu ujungnya.

2.9.3 *Activity Diagram*

Activity diagram, juga dikenal sebagai diagram aktivitas, pada dasarnya adalah *flowchart* yang menunjukkan aliran dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya. Ini adalah jenis *diagram UML* yang digunakan untuk menggambarkan aspek dinamis dari sebuah system. Aktivitas dapat didefinisikan sebagai operasi sistem[31].



Gambar 2.6 Contoh Activity diagram

Sumber gambar 2.6:[29]

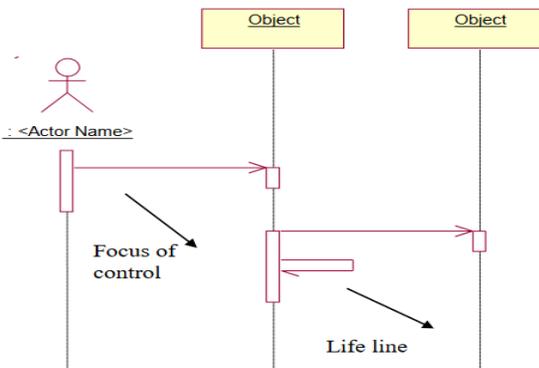
Gambar 2.6 memberi penjelasan:

1. Status awal dengan lambang hitam bulat adalah awal dari sebuah aktifitas.

2. Aktifitas dengan lambang persegi panjang sudut tidak lancip adalah sebuah aktivitas.
3. Penghubung dengan lambang tanda panah adalah penghubung dari sebuah aktivitas.
4. Percabangan dengan lambang Lupis adalah aktivitas yang memiliki pilihan aktivitas.
5. Status akhir dengan lambang bulat hitam di dalam lingkaran adalah akhir dari sebuah aktivitas.

2.9.4 *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah contoh diagram *UML* yang menunjukkan interaksi antar komponen sebuah proses secara visual. Jenis diagram ini akan menampilkan urutan tindakan dan komunikasi dari setiap komponen sistem, seperti pengguna dan objeknya[32].



Gambar 2.7 Contoh *Sequence diagram*

Sumber gambar 2.7: [29]

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku dalam sebuah skenario. Diagram ini menunjukkan beberapa contoh objek dan pesan yang diletakkan di antara mereka di dalam use case.

1. *Objek/ Participant*

Dengan urutan dari kiri ke kanan, objek ditempatkan di dekat bagian atas diagram. Setiap peserta terhubung ke garis titik yang disebut lifeline. Di sepanjang lifeline ada kotak yang disebut activation, yang berfungsi untuk menunjukkan bahwa peserta melakukan operasi tertentu.

2. *Message*

Seorang peserta dapat mengirim sebuah pesan kepada diri sendiri, karena pesan bergerak dari satu peserta ke peserta lain dan dari satu lifeline ke lifeline lain.

3. *Time*

Dalam diagram waktu, waktu digambarkan dari atas ke bawah, dengan pesan yang lebih dekat ke atas dijalankan lebih dahulu daripada pesan yang lebih dekat ke bawah.

2.10 Bahasa Pemrograman

Pemrograman adalah proses penyelesaian masalah yang terdiri dari langkah-langkah penyelesaian yang dapat dilakukan komputer (dikenal sebagai algoritma). Proses ini dimulai dengan penerjemahan kode ke dalam bahasa pemrograman sehingga komputer dapat mengeksekusi masalah tersebut[33].

2.10.1 *Hypertext preprocessor (PHP)*

PHP, singkatan dari "*PHP:Hypertext preprocessor*," adalah bahasa *scripting* yang umum digunakan untuk membuat aplikasi web dan pemrograman sisi server.

Dirancang untuk memproses kode sisi server, yang berarti kode. Sebelum dikirim ke browser pengguna, *PHP* dijalankan di server *web*[34].

PHP telah menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi *web* karena dukungannya yang luas dan banyak fitur canggih. Ini menjadi pilihan populer bagi pengembang *web* untuk membuat situs *web* yang dinamis, interaktif, dan responsif.

2.10.2 CSS (*Cascading Style Sheets*)

CSS adalah singkatan dari "*Cascading Style Sheets*" (Lembar Gaya Berjenjang). Ini adalah bahasa stylesheet yang digunakan untuk menggambarkan tampilan dan tata letak dokumen *HTML* (*Hypertext Markup Language*), yang umum digunakan untuk membuat halaman web[35].

CSS terdiri dari serangkaian aturan yang diterapkan pada elemen *HTML* berdasarkan pemilih. Aturan biasanya terdiri dari pemilih dan blok deklarasi, dimana pemilih memilih elemen *HTML* yang akan diterapkan gayanya, dan blok deklarasi berisi satu atau lebih pasangan properti-nilai yang menentukan gaya yang akan diterapkan[36].

2.10.3 *HTML* (*Hypertext Markup Language*)

Hypertext Markup Language, juga dikenal sebagai *HTML*, adalah bahasa markup umum yang digunakan untuk membuat halaman *web* dan aplikasi *web*. Tugas utama *HTML* adalah membuat halaman *web*, dan biasanya digunakan bersama

dengan *CSS* untuk tampilan yang lebih baik dan *JavaScript* untuk memberikan kontrol fungsi dan animasi[37].

2.11 Alat Bantu Pemrograman

2.11.1 MySQL

MySQL adalah salah satu sistem manajemen basis data (*DBMS*) paling populer di dunia, dan itu bersifat open source. Didasarkan pada bahasa pemrograman *SQL (Structured Query Language)*, *MySQL* digunakan untuk mengelola, mengambil, mengubah, dan menghapus data dalam basis data[38].

Adapun *MySQL* adalah sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS*) *open source* yang didasarkan pada *SQL*. Seperti *DBMS* biasanya, *RDBMS* adalah sistem manajemen basis data yang didasarkan pada kelompok data yang saling berkaitan atau berhubungan. *RDBMS* sangat penting untuk mengelola data situs web seperti nama pengguna, kata sandi, tema, skrip, dll[39].

2.11.2 XAMPP

XAMPP adalah program bebas yang dikompilasi dari banyak program dan mendukung banyak sistem operasi. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri, dengan program *Apache HTTP Server*, database *MySQL*, dan penerjemah bahasa yang menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl* *XAMPP* ringan untuk dioperasikan pada perangkat komputer karena ukurannya yang kecil[40].

XAMPP memiliki banyak fitur yang membantu proses pengembangan aplikasi, salah satunya mempermudah pengelolaan data. Dengan *XAMPP*, Anda dapat mengelola data web server tanpa perlu terhubung ke internet atau secara offline, yang

berarti bahwa Anda harus memiliki web server untuk memastikan bahwa semua proses pengembangan selesai sebelum aplikasi dapat dirilis secara online. Itu adalah tujuan utama *XAMPP*.

2.11.3 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code adalah aplikasi *code editor* buatan *Microsoft* yang dapat dijalankan di semua perangkat desktop secara gratis. Kelengkapan fitur dan ekstensi membuat *code editor* ini menjadi pilihan utama para pengembang. *Visual Studio Code* bahkan mendukung hampir semua sistem operasi seperti *Windows*, *Mac OS*, *Linux*, dan lain sebagainya[41].

Adapun kelebihan dari *vc code* :

1. *Visual Studio Code* memungkinkan pemrogram untuk memahami dan mengkonfigurasi ulang alat dalam aplikasi pengeditan barunya serta untuk mengubah bahasa pemrograman tanpa mengubah aplikasi pengeditan. Selain itu, *Visual Studio Code* memberi pengguna kebebasan penuh dalam hal tema, debugger, ekstensi, dan fitur lainnya.
2. *Visual Studio Code* memungkinkan pengguna bebas memilih fitur tambahan yang dapat meningkatkan kemampuan editor sesuai kebutuhan mereka. Fungsionalitas tambahan ini dikenal sebagai ekstensi, dan dapat diunduh dan diinstal langsung ke editor *Visual Studio Code* tanpa harus mencari melalui browser dan menginstalnya secara manual.

2.12 Web Browser

Kemajuan teknologi telah membuat *web browser*, perangkat lunak yang digunakan untuk menjelajahi Internet, kompatibel dengan perangkat seluler. Akibatnya, pengembang web harus terus berinovasi untuk membuat *web browser* yang kompatibel dengan perangkat seluler[42].

Website atau situs dapat didefinisikan sebagai kumpulan halaman *web* yang menampilkan informasi seperti teks, gambar gerak atau diam, animasi, suara, dan atau kombinasi dari elemen-elemen ini. Situs-situs ini saling terkait dan membentuk rangkaian bangunan yang saling terkait, dengan masing-masing halaman terhubung ke jaringan-jaringan halaman. *Hiperteks* adalah teks yang digunakan untuk menghubungkan halaman web, sedangkan *hyperlink* adalah hubungan antara halaman *web* yang berbeda.

2.13 Penelitian Terkait

Tabel 2.4 Penelitian Terkait

No.	Nama dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	Nur alamsyah, sukirman, 2023	Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman cabai berbasis android menggunakan metode <i>forward chaining</i>	<i>Forward chaining</i>	Metode pengembangan sistem pakar menggunakan metode <i>forward chaining</i> melalui pengujian expert system <i>Development life cycle (esdlc)</i> berhasil dengan baik sehingga dapat membantu para petani dalam mengatasi serangan penyakit tanaman cabai.

2.	Aldo lorenza,2023	Sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman cabai merah menggunakan metode <i>forward chaining</i> dan <i>Teorema bayes</i> berbasis <i>web</i> .	<i>Forward chaining</i> dan <i>Teorema bayes</i>	Berdasarkan pengujian <i>user acceptance test (uat)</i> dengan hasil 97,33% dari uji coba pada 18 pengguna diantaranya petani cabai merah dan pegawai upt perlindungan tanaman pangan. Selain itu, pengujian akurasi tingkat kecocokan dengan hasil dari para ahli atau pakar mendapatkan hasil keakuratan 100%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar ini sangat layak digunakan oleh petani untuk mendiagnosa penyakit tanaman cabai merah.
3.	Ernia, andi tenri sumpala, yuwanda punaman sari pasrun, mutmainnah muchtar, 2023	Sistem pakar hama dan penyakit tanaman cabai rawit menggunakan metode <i>dempster shafer</i>	<i>Dempster shafer</i>	Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 84% dengan jumlah 19 sample data.dari hasil dari nilai akurasi bahwasanya penelitian ini dapat membantu permasalahan tersebut.
4.	Wayan andre pratama, dr. I made gede sunarya, i nengah eka mertayasa,	Sistem pakar untuk diagnosa penyakit nyeri akut menggunakan metode <i>Certainty factor</i>	<i>Certainty factor</i> dan <i>forward chaining</i>	Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan, sistem ini berhasil dibangun dengan sangat baik dilihat dari uji <i>black box</i> dan <i>White Box</i> perangkat lunak dengan tingkat keberhasilan

	2022	dan <i>forward chaining</i> Berbasis <i>web</i>		sebesar 100%. Pengujian akurasi hasil diagnosa sistem terhadap diagnosa pakar yang melibatkan 20 kasus pengujian mendapatkan tingkat kesesuaian sebesar 100% yang artinya sistem ini dapat mendiagnosa jenis penyakit nyeri akut dengan sangat baik.
5.	Sandra ariesta indarwati, indah susilawati, 2022	Sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman cabai merah menggunakan metode <i>certainty factor</i> dan <i>weighted</i> berbasis web	<i>Certainty factor</i>	Berdasarkan hasil pengujian dari 30 data yang telah dilakukan pada sistem pakar, nilai akurasi yang didapat adalah sebanyak 90.48% dimana ini membuktikan sistem sudah berjalan dengan baik dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam menganalisis penyakit pada tanaman cabai merah.
6.	Farid fitriyadi, tino feri efendi, moh. Arkamin, 2020	Perancangan interface sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai dengan metode <i>extreme programming (xp)</i>	<i>Extreme programming (xp)</i>	Berdasarkan hasil penelitian mengenai perancangan perancangan interface sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabai dengan metode <i>extreme programming (xp)</i> yang dilakukan maka Dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat menganalisis jenis penyakit tanaman cabai berdasarkan

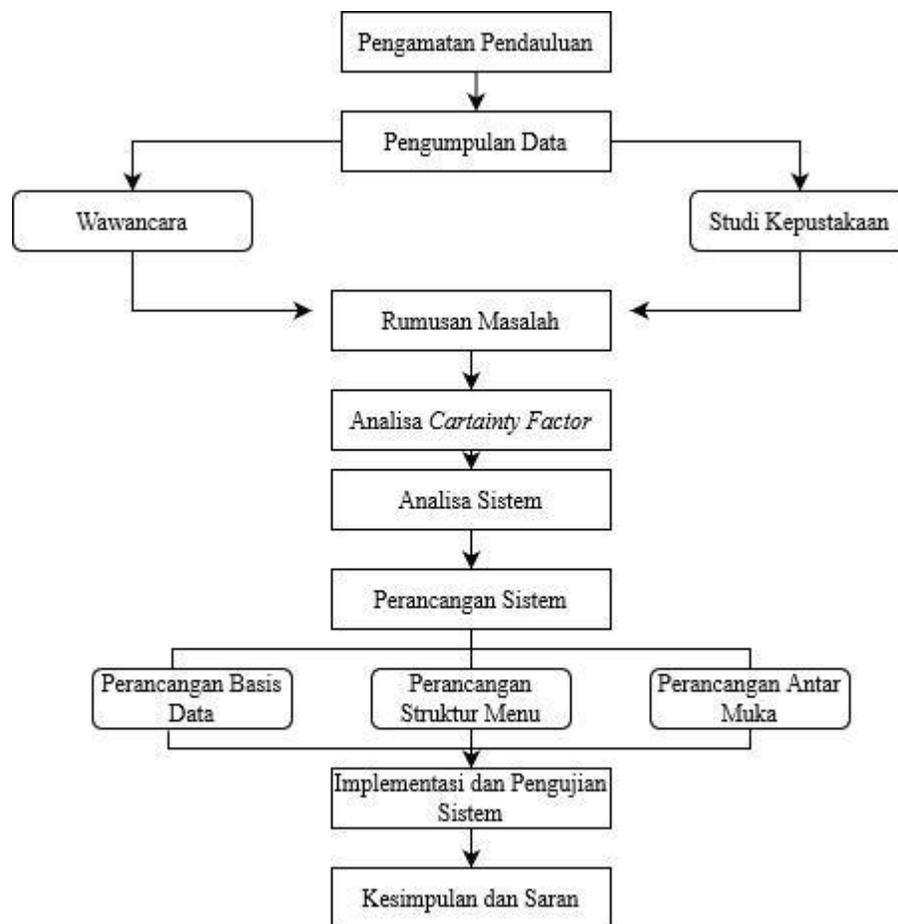
				Gejala -gejala yang dimasukkan oleh pengguna.
7.	Idris efendi, ratih kumalasari niswatin, intan nur farida, 2020	Penerapan metode <i>certainty factor</i> untuk sistem pakar diagnosa penyakit burung puyuh berbasis web	<i>Certainty factor</i>	Berdasarkan hasil dapat memberikan solusi-solusi yang harus dilakukan agar penanganan penyakit pada burung puyuh bisa lebih cepat diatasi. Untuk mengujinya, menggunakan 10 sampel data konsultasi yang dilakukan user. Dari 10 pengujian tersebut didapatkan tingkat akurasi sebesar 90% dimana 9 data sesuai dengan diagnosa pakar.
8.	Dina maulina, asih murti wulan ningsih, 2020	Metode <i>certainty factor</i> dalam penerapan sistem pakar diagnosa penyakit anak	<i>Certainty factor</i>	Dari hasil pengujian sistem didapatkan Tingkat keakuratan penggunaan rumus <i>cf</i> dalam implementasi mendiagnosa penyakit <i>rfa</i> (<i>rhinofaringitis</i> akut) adalah 95%, penyakit <i>gea</i> (<i>gastroenteritis</i> akut) adalah 70%, penyakit isk (infeksi saluran kemih) adalah 70%, penyakit <i>faringtis</i> adalah 68%, penyakit dm (diabetes melitus) adalah 50%.
9.	Yampir kaesmetan, s.kom.,	Sistem pakar diagnosa hama penyakit pada	<i>Teorema bayes</i>	Berdasarkan hasil yang diperoleh dari evaluasi matriks konfusi pada sistem

	m.kom. Yohanes payong, s.kom., m.t. mardhalia saitakela, s.kom., m.t. melani zemil esther laer, 2020	tanaman cabai rawit menggunakan metode <i>teorema bayes</i>		diperoleh akurasi 85%, <i>sensitivitas</i> 100% dan <i>spesifisitas</i> 0%. Dengan nilai hasil pengujian sistem yang diperoleh, penulis menyimpulkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosa hama pada tanaman cabai rawit.
10.	Siti andriani, 2020	Sistem pakar identifikasi penyakit tanaman cabai rawit menggunakan metode <i>forward chaining</i> berbasis web	<i>Forward chaining</i>	Dalam uji coba yang dilakukan pada 19 petani dan pegawai penyuluhan, sistem pakar menunjukkan nilai keakuratan 94,444 % dan nilai error 5.556 %. Dengan demikian, sistem pakar cukup layak untuk digunakan oleh petani untuk menemukan penyakit tanaman cabai rawit sejak dini.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penulisan Skripsi ini, studi literatur yang dilakukan yaitu dengan membaca berbagai pustaka serta literatur lain yang ada kaitannya dengan tulisan yang penulis kemukakan. Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

Dalam metodologi penelitian dijabarkan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang terkait

secara sistematis. Tahapan ini diperlukan untuk memudahkan dalam melakukan penelitian. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

3.1 Pengamatan Pendahuluan

Untuk memulai penelitian dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, pengamatan pendahuluan dilakukan sebagai studi pustaka sebelum penelitian skripsi ini. Pengamatan pendahuluan ini mengumpulkan informasi melalui melakukan wawancara secara langsung kepada pakar cabai rawit di Dinas Pangan, Tanaman dan Hortikultura dengan bapak Epi Adi Saputra. SP, dan mempelajari buku-buku, jurnal-jurnal dan artikel-artikel di internet yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas. penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian yang berkaitan dengan metode *Certainty Factor*.

3.2 Pengumpulan Data

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

1. Wawancara (*Interview*)

Melakukan wawancara secara langsung kepada pakar cabai rawit di Dinas Pangan, Tanaman dan Hortikultura dengan bapak Epi Adi Saputra. SP.

2. Studi Kepustakaan

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

3.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan identifikasi masalah. Pada tahapan identifikasi masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Skripsi ini. Permasalahan-permasalahan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian dari penelitian terkait data pengamatan pendahuluan sebelumnya. Solusi yang didapatkan pada tahapan identifikasi masalah ini yang akan menjadi judul penelitian Skripsi ini “Penerapan metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai Rawit (Studi kasus: Desa Bangun Purba)”.

3.4 Analisa *Certainty Factor*

Analisis perancangan sistem ini menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menentukan kebutuhan sistem.

3.5 Analisa Sistem

Analisis sistem baru dapat dilakukan setelah menganalisis sistem lama.. Analisis data sistem memasukkan informasi yang diperlukan untuk memulai membangun sistem ini untuk mendapatkan hasil pemilihan pupuk terbaik.

3.6 Perancangan Sistem

Setelah analisis selesai, perancangan sistem didasarkan pada hasil analisis masalah yang telah dilakukan sebelumnya.

3.6.1 Perancangan Basis Data

Setelah melakukan analisis sistem yang akan dibuat, tahap berikutnya adalah analisis dan perancangan basis data, yang dilakukan untuk melengkapi bagian sistem.

3.6.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu diperlukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibangun.

3.6.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Untuk membuat sistem berinteraksi dengan penggunanya, antar muka harus dirancang. Hal terpenting saat merancang antarmuka adalah membuat tampilannya menarik dan mudah dipahami oleh pengguna.

3.7 Implementasi dan Pengujian

Beberapa komponen pendukung, yang disebut *hardware* dan perangkat lunak, memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut.:

1. Perangkat keras antara lain :

<i>Processor</i>	: Intel(R) Celeron(R) N5100 @ 1.10Ghz, ~1.1Ghz
Memori	: 4.00 GB
Sistem Model	: Aspire A314-35
HDD	: 1 TB
SSD	: 256 GB

2. Perangkat Lunak antara lain :

Operating System : *Microsoft Windows 11 Home Single Language*

Tool : *Visual Studio Code, Xampp, Web browser*

Implementasi sistem adalah transformasi desain sistem menjadi program komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*.

Dengan metode *Certainty Factor* ini, perancangan aplikasi dapat melakukan banyak hal. Ini termasuk memasukkan data, menyimpan data, mengubah data, menghapus data, mengolah data, dan membuat laporan yang diperlukan. Selain itu, ada batasan yang jelas pada pemakai program aplikasi.

3.7.1 Pengujian Sistem

Metode pengujian *black box* mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas data yang diharapkan. Perkiraan kumpulan data pengujian dapat dihitung berdasarkan jumlah bidang data masukan yang diuji, aturan masukan yang harus dipenuhi, dan kasus batas atas dan bawah yang dipenuhi. Metode ini dapat digunakan untuk menentukan apakah suatu fungsi masih dapat menerima input data yang tidak terduga, sehingga mengurangi validitas data yang disimpan[43].

Pengujian penerimaan pengguna (*UAT*) adalah fase dalam siklus pengujian perangkat lunak yang memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir. Fase ini memberi pengguna kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan perangkat lunak sebelum rilis resminya, sehingga mengidentifikasi fitur atau bug yang hilang[44].

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian terkait penggunaan metode *Certainty Factor* pada aplikasi Sistem Pakar. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.