

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk sektor pertanian. Pemanfaatan teknologi berbasis komputer dan web mampu membantu petani dalam mengatasi berbagai permasalahan, salah satunya dalam proses identifikasi dan diagnosis penyakit tanaman. Dampaknya adalah kegiatan dalam pengolahan dan penyampaian informasi dapat dilakukan secara mudah, cepat, efektif dan efisien. Teknologi yang ada pada saat ini dapat dimanfaatkan oleh para petani untuk memudahkan mereka dalam memecahkan masalah yang dialami dalam menangani penyakit yang menyerang tanaman.

Tanaman kelengkeng merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Namun, dalam proses budidayanya, tanaman kelengkeng sering mengalami berbagai gangguan penyakit yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Penyakit pada tanaman kelengkeng umumnya disebabkan oleh jamur, bakteri, virus, maupun faktor lingkungan yang kurang mendukung. Keterlambatan dalam mendeteksi penyakit dapat menyebabkan penyebaran yang lebih luas dan kerugian yang cukup besar bagi petani.

Kebun kelengkeng Zayn Garden sebagai salah satu kebun budidaya kelengkeng menghadapi permasalahan dalam proses identifikasi penyakit tanaman. Proses diagnosis selama ini masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman atau konsultasi langsung dengan ahli pertanian. Hal tersebut memerlukan waktu, biaya, dan tidak selalu memungkinkan untuk dilakukan secara cepat, terutama ketika jumlah tanaman yang harus diperiksa cukup banyak. Maka dari itu dibutuhkan peranan tenaga ahli di bidang pertanian (pakar) untuk membantu petani dalam mengatasi permasalahan yang terjadi. Namun, kurangnya sumber daya pakar juga menjadi salah satu permasalahan yang harus diperhatikan pula, karena akan terbentur dengan waktu, tempat, dan biaya.

Salah satu cara mengatasi masalah petani tersebut adalah dengan menerapkan sistem pakar ke dalam aplikasi untuk diagnosis penyakit tanaman kelengkeng. Sistem pakar dirancang untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dengan penalaran melalui badan pengetahuan, utamanya ditunjukkan dengan sebuah aturan jika-maka ketimbang melalui kode *procedural konvensional* (Kusumah et al., 2022).

Sistem pakar yang bisa digunakan untuk diagnosis penyakit tanaman kelengkeng adalah dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* merupakan suatu metode yang mendefinisikan ukuran kapasitas terhadap suatu fakta atau aturan, dalam mengekspresikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu masalah yang sedang dihadapi seorang pasien atau penderita dan juga dapat digunakan sebagai tolak ukur dari hasil nilai diagnosa terhadap suatu penyakit yang diderita (Nopi et al., 2022).

Penelitian mengenai penerapan metode *Certainty Factor* sebelumnya telah dilakukan oleh Rafi Septiawan Putra dan rekan-rekannya tahun 2021 dengan judul Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode *Certainty Factor*, kesimpulannya adalah aplikasi ini mampu membantu pasien dan keluarganya dalam memahami jenis gangguan jiwa yang dialami berdasarkan gejala-gejala yang muncul. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat keyakinan diagnosis terhadap gangguan depresi mencapai 73%, yang menunjukkan keakuratan sistem ini dalam memberikan informasi yang berguna bagi penanganan kesehatan mental (Putra & Yuhandri, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu solusi yang dapat membantu petani dalam melakukan diagnosis penyakit tanaman kelengkeng secara lebih cepat dan akurat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pakar berbasis web yang mampu memberikan diagnosis secara efisien dengan memanfaatkan metode *Certainty Factor*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar diagnosis Penyakit Tanaman Kelengkeng pada Kebun Kelengkeng Zayn Garden Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman kelengkeng di Kebun Zayn Garden secara cepat dan akurat?
2. Bagaimana penerapan metode *Certainty Factor* dalam menentukan tingkat kepastian diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna?
3. Bagaimana sistem pakar yang dibangun dapat membantu petani atau pengelola kebun dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kelengkeng serta menentukan solusi penanganannya?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan beberapa batasan masalah agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan alur yang sedang diteliti yaitu:

1. Sistem pakar yang dibangun hanya digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman kelengkeng di Kebun Zayn Garden dengan jenis penyakit tertentu.
2. Proses diagnosis dilakukan berdasarkan gejala umum yang dapat diamati secara langsung oleh petani menggunakan metode *Certainty Factor*.
3. Sistem dikembangkan berbasis web dengan output berupa hasil diagnosis, tingkat kepastian, dan solusi penanganan penyakit.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun penelitian dari sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman buah kelengkeng ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit tanaman kelengkeng secara cepat dan akurat.
2. Menerapkan metode *Certainty Factor* dalam menentukan tingkat kepastian diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.
3. Membantu petani atau pengelola kebun dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kelengkeng serta memperoleh solusi penanganan yang tepat.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi informasi khususnya pada bidang sistem pakar dalam sektor pertanian. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi dalam penerapan metode *Certainty Factor* untuk membantu proses diagnosis penyakit tanaman secara berbasis teknologi.
2. Membantu petani atau pengelola kebun dalam mengetahui jenis penyakit tanaman kelengkeng berdasarkan gejala yang muncul.
3. Mempermudah proses diagnosis penyakit tanaman kelengkeng secara cepat, mudah, dan lebih efisien melalui sistem berbasis web.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I. PENDAHULUAN**

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

### **BAB II. LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan Sistem Pakar, diagnosa penyakit Kelengkeng menggunakan metode Sistem Pakar, bahasa pemrograman, alat bantu perancangan aplikasi, alat bantu pembuatan aplikasi dan penelitian terkait.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

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

### **BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisis dan perancangan aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kelengkeng Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web.

### **BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

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

### **BAB VI. 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 merupakan jenis aplikasi kecerdasan buatan yang digunakan untuk mengatasi masalah kompleks yang memerlukan pengetahuan khusus. Sistem pakar dapat digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk kesehatan, keuangan, dan manufaktur, sistem pakar saat ini dapat dikatakan sebagai aplikasi atau sistem kecerdasan buatan yang cukup banyak dikembangkan dan banyak digunakan (Pratiwi et al., 2023).

Sistem pakar merupakan suatu sistem yang dikembangkan oleh para pakar dengan menggunakan teknologi. Sistem pakar ini merupakan sistem yang merupakan sebuah teknologi berupa program yang dibangun dengan tujuan utamanya yaitu untuk menirukan otak atau pemikiran manusia yang merupakan pakar dari sesuatu. Sistem pakar ini dibangun berdasarkan pengetahuan atau ilmu dari seorang pakar sehingga cara kerjanya sama dengan seorang pakar. Sistem pakar dikembangkan demi kepentingan manusia, dimana sistem ini dapat menggantikan atau mengalih fungsikan tugas seorang pakar. Sistem ini dituntut harus bisa mengerjakan atau melakukan segala sesuatu yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Wenda et al., 2023).

Sistem pakar merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran yang dimiliki manusia sebagai pakar yang tersimpan didalam komputer dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lazimnya memerlukan pakar tertentu. Tujuan dari

sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mempresentasikan pengetahuan manusia dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak (Lumbanbatu et al., 2022).

### **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 & Qashlim, 2022):

#### **1. Keahlian**

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

Bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian:

1. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
3. Aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
4. Meta –knowledge (pengetahuan tentang pengetahuan)

#### **2. Ahli / Pakar**

Seorang ahli adalah se-seorang 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**

Kelebihan dan Kelemahan Sistem Pakar. Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, kelebihanannya antara lain (Azhar et al., 2022):

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 kelebihan, sistem pakar juga memiliki beberapa kekurangan antara lain (Azhar et al., 2022)

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.

## 2.2 Diagnosis

Diagnosis merupakan istilah terminologi yang diambil dari bidang medis. Dalam bukunya Psikologi Kependidikan Perangkat Sistem Pengajaran Modul, diagnosis dapat diartikan sebagai berikut (Mabruria, 2023):

1. Upaya atau proses menemukan kelemahan atau penyakit (*weakness, disease*) apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya (*symtoms*);
2. Studi yang seksama terhadap fakta tentang suatu hal untuk menemukan karakteristik atau kesalahan-kesalahan dan sebagainya yang *esensial*;
3. Keputusan yang dicapai setelah dilakukan suatu studi yang saksama atas gejala-gejala atau fakta-fakta tentang suatu hal

Faktor yang dapat menyebabkan ketidakakuratan kode diagnosis adalah sumber daya manusia, yaitu dokter, tenaga medis lain, dan tenaga non medis (*coder*). Penetapan diagnosis pasien merupakan kewajiban, hak dan tanggung jawab dokter, tidak boleh diubah oleh karenanya diagnosis yang ada dalam rekaman medis harus diisi dengan lengkap dan jelas sesuai dengan arahan yang ada pada buku ICD-10 (Warsi, 2025).

## 2.3 Tanaman Kelengkeng

Buah kelengkeng merupakan tanaman yang berasal dari daratan Asia Tenggara dan termasuk keluarga dari buah rambutan dan leci. Buah kelengkeng secara umum bernilai tinggi di pasar internasional. Di Indonesia sendiri, buah kelengkeng termasuk buah yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasa

buahnya yang manis dan segar, juga mudah dibudidayakan dan memiliki banyak khasiat (Anas et al., 2023)

Buah kelengkeng merupakan buah yang memiliki rasa yang manis, akan tetapi buah kelengkeng memiliki umur simpan yang pendek karena memiliki kadar air yang tinggi dan kadar alkohol yang tinggi kurang lebih sekitar 5%, sehingga buah kelengkeng diolah menjadi produk minuman seperti fruit wine (Anjelina et al., 2024)

## 2.4 Penyakit, Gejala dan Solusi Tanaman Kelengkeng

### A. Penyakit Tanaman Kelengkeng

Berikut merupakan daftar penyakit dari tanaman buah kelengkeng :

**Tabel 2. 1 Kriteria penyakit tanaman kelengkeng**

| No | Kode Penyakit | Nama Penyakit        |
|----|---------------|----------------------|
| 1. | P1            | Bercak daun          |
| 2. | P2            | Lalat buah           |
| 3. | P3            | Jamur upas           |
| 4. | P4            | Penggerek batang     |
| 5. | P5            | Penghisap buah       |
| 6. | P6            | Kutu daun            |
| 7. | P7            | Akar putih           |
| 8. | P8            | Busuk buah           |
| 9  | P9            | Busuk bakteri        |
| 10 | P10           | Busuk pangkal batang |

## B. Gejala Tanaman Kelengkeng

Tabel 2. 2 Gejala Tanaman Kelengkeng

| Kode gejala | Nama gejala                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| G01         | Pada daun muncul bercak berwarna coklat dengan tepi kehitaman dan kuning           |
| G02         | Bentuk daun tidak beraturan dan bercak berwarna coklat menjalar menuju tulang daun |
| G03         | Daun menguning dan rontok                                                          |
| G04         | Daun menjadi layu keriting dan rapuh                                               |
| G05         | Buah mengering                                                                     |
| G06         | Buah gugur sebelum matang                                                          |
| G07         | Bunga tidak merkah                                                                 |
| G08         | Bunga gugur sebelum menjadi putik                                                  |
| G09         | Pada batang terdapat kerak berwarna merah muda                                     |
| G10         | Terdapat benang putih seperti jarring laba-laba                                    |
| G11         | Batang busuk berlendir kekuningan                                                  |
| G12         | Batang busuk disatu sisi                                                           |
| G13         | Batang busuk disemua sisi                                                          |
| G14         | Cabang batang mudah patah dan membusuk                                             |
| G15         | Tanaman mengering dan mati                                                         |
| G16         | Batang mudah terkikis                                                              |
| G17         | Batang berlubang dan keluar serbuk kayu                                            |
| G18         | Daun menguning dan cabang mengering                                                |

|     |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| G19 | Bunga dan buah muda mengering                                        |
| G20 | Daun rusak akibat kutu daun                                          |
| G21 | Daun menjadi keriting                                                |
| G21 | Pertumbuhan tanaman terhambat                                        |
| G23 | Daun berwarna kusam hingga berwarna hijau kekuningan dan menggantung |
| G24 | Terdapat benang putih seperti jaring laba-laba                       |
| G25 | Pohon tanaman roboh karena akar membusuk                             |
| G26 | Buah mengkerut                                                       |
| G27 | Buah busuk                                                           |
| G28 | Timbul bercak coklat pada buah                                       |
| G29 | Busuk kering                                                         |
| G30 | Batang busuk seperti di gigit serangga                               |
| G31 | Kondisi tanah terlalu lembab                                         |

### C. Solusi Penyakit Tanaman Kelengkeng

**Tabel 2. 3 Solusi Penyakit**

| No | Kode | Nama Penyakit    | Solusi Penyakit                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | P01  | Bercak Daun      | Lakukan pembersihan area tanaman dari gulma dan kotoran. Kurangi kelembaban diarea tanaman dengan melakukan pemangkasan pohon utama dan tanaman peneduh. Atau bisa lakukan penyemprotan dengan fungisida berbahan aktif <i>klorotanlonil</i> |
| 2. | P02  | Lalat Buah       | Buang buah yang sudah terserang lalat buah. Lakukan pembungkusan buah atau pemasangan selambu.                                                                                                                                               |
| 3. | P03  | Jamur Upas       | Lakukan pengamatan intensif pada tanaman yang terserang, pemangkasan batang yang terserang kemudian membakarnya. Fungisida yang dianjurkan adalah yang memiliki kandungan bahan aktif copper.                                                |
| 4. | P04  | Penggerek Batang | Beri pupuk organik yang dicampur pupuk kimia dan disertai dengan pemberian pestisida dengan cara disemprotkan ke tanaman.                                                                                                                    |

|    |     |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | P05 | Penghisap Buah | Buang dan musnahkan hama ini serta telurnya. Lakukan pengendalian dengan menggunakan pestisida dengan bahan aktif azodrin seperti anastatus sp.<br><br><i>Micropanurus</i>                                                                                                                                 |
| 6. | P06 | Kutu Daun      | Kurangi pemberian pupuk N pada tanaman, atau gunakan insektisida kimia yang berbahan aktif antara lain monocrotophus, dll.                                                                                                                                                                                 |
| 7. | P07 | Akar Putih     | Buat parit galian disekeliling tanaman yang terserang untuk memotong persebaran jamur didalam tanah agar tidak menyebar ketanaman lain. Jika tanaman sudah tesebar berat, makan bisa mencabut tanaman dan taburkan antagonis <i>trichoderma harzianum</i> ke dalam lubang untuk mencegah penyebaran jamur. |
| 8. | P08 | Busuk buah     | Busuk buah kelengkeng diatasi dengan membuang buah terinfeksi, menjaga kebun tetap kering dan tidak lembap, serta menyemprot fungisida secara rutin agar penyakit tidak menyebar.                                                                                                                          |
| 9. | P09 | Busuk bakteri  | Penggunaan bibit kualitas yang baik, pada                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|     |     |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |     |                      | <p>lubang tanaman diberi basamid dengan dosis 0,5-1 gr dalam bentuk serbuk/lubang. Kemudian menjaga tanaman agar mendapat sinar matahari secara merata dan perbaikan system drainase. Menjaga kelembaban tanah agar tidak terlalu basah, dan mencabut dan memusnahkan tanaman yang terinfeksi dan menggantinya dengan bibit baru.</p>                     |
| 10. | P10 | Busuk pangkal batang | <p>Perbaikan sistem drainase, menjaga kelembaban tanah agar tidak terlalu basah, penyemprotan fungisida dan atonik di daerah pangkal batang yang telah berumur 30 hari, penyemprotan benlate keseluruhan bagian batang dengan dosis 2gr/liter air, kemudian mencabut dan memusnahkan tanaman yang terinfeksi dan menggantinya dengan bibit yang baru.</p> |

## 2.5 Metode *Certainty Factor*

*Certainty Factor* (CF) adalah suatu nilai yang digunakan untuk mengukur keyakinan pakar. Shortliffe Buchanan merupakan orang yang memperkenalkan *Certainty Factor* (CF) dalam pembuatan sistem pakar MYCIN untuk menunjukkan besarnya nilai kepercayaan. Metode *Certainty Factor* memiliki kelebihan yaitu metode ini sangat cocok digunakan untuk sistem pakar karena keakuratan data yang diolah dapat terjaga karena dalam sekali proses perhitungan keakuratan hanya dapat mengolah dua data saja. Metode *Certainty Faktor* (Faktor Kepastian) dapat menjadi jawaban keyakinan kepada pakar atas ketidakpastian dalam menerjemahkan informasi atau pengetahuan melalui analisis yang membentuk sebuah matrik (Putra & Yuhandri, 2023)

*Certainty factor* merupakan perhitungan tingkat kepastian terhadap kesimpulan yang diperoleh yang dihitung berdasarkan nilai probabilitas penyakit karena adanya *evident* atau gejala. Perhitungan dengan menggunakan metode ini, dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua jenis data saja sehingga keakuratannya dapat terjaga (Afdhal & Mayola, 2022).

Rumus *certainty factor* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{CFc}(CF_1, CF_2) &= \\ CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) \\ CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) \\ CF_1 + CF_2 / (1 - (|CF_1|, |CF_2|)) \end{aligned}$$

Pada program yang dibuat penulis adalah menggunakan rumus pertama, Yaitu jika nilai CF bernilai  $> 0$  atau positif, maka rumusnya sebagai berikut :

$$CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$$

## **2.6 Data Base**

Database adalah kumpulan informasi yang disimpan secara sistematis di dalam komputer sehingga dapat dikendalikan oleh program komputer untuk mengambil informasi dari database. Istilah “basis data” berasal dari ilmu komputer. Artikel ini adalah tentang database komputer, meskipun pentingnya kemudian diperluas untuk memasukkan hal-hal selain elektronik. Catatan seperti database ada sebelum Revolusi Industri dalam bentuk buku, kuitansi, dan kumpulan data bisnis (Aswiputri, 2022)

*Database* atau basis data adalah kumpulan. informasi yang disimpan dalam sebuah komputer secara sistematis sehingga mampu diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh suatu informasi (Gede Endra Bratha, 2022)

Jadi secara konsep basis data atau database adalah kumpulan dari data data yang membentuk suatu berkas (file) yang saling berhubungan (*relation*) dengan tatacara yang tertentu untuk membentuk data baru atau informasi. Atau basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan (relasi) antara satu dengan yang lainnya yang diorganisasikan berdasarkan skema atau struktur tertentu. Pada komputer, basis data disimpan dalam perangkat hardware penyimpan, dan dengan software tertentu dimanipulasi untuk kepentingan atau kegunaan tertentu (Andaru, n.d.2022)

## 2.7 MySQL

MySQL adalah media basis data yang paling populer karena bersifat *Open-Source*, ringan, fleksibel, dan mendukung struktur relasional yang kuat dan terarah. Dengan menggunakan MySQL, data dapat disimpan secara konsisten, aman, dan mudah diakses. Diharapkan bahwa rancangan seperti ERD, CDM, PDM, dan perancangan tabel pada MySQL dapat secara otomatis dan efisien mengelola hubungan antar entitas seperti pengguna, supplier, produk, kategori, dan pesanan. Untuk menjaga data tetap aman dan mempercepat proses pengambilan keputusan, hubungan antar tabel ditetapkan melalui kunci utama dan kunci luar (Karnasyah & Niqotaini, 2025)

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. MySQL merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) server. RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna database untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model relational. Dengan demikian, tabel-tabel yang ada pada database memiliki relasi antara satu tabel dengan tabel lainnya (Hermiati et al., 2022)

## 2.8 JavaScript

JavaScript pertama kali digunakan oleh Netscape pada tahun 1995. Pada awalnya, bahasa ini dinamakan "*LiveScript*" dan digunakan sebagai bahasa untuk *browser Netscape Navigator* 2. JavaScript adalah bahasa yang terdiri dari kumpulan kode yang berfungsi untuk dieksekusi pada dokumen HTML, Seiring berjalannya sejarah internet, JavaScript menjadi bahasa skrip pertama yang diimplementasikan untuk pengembangan web. Selain itu, bahasa pemrograman ini memungkinkan penggunaan perintah peristiwa untuk meningkatkan kemampuan bahasa HTML, memberikan fleksibilitas dan interaktivitas yang lebih besar dalam pengembangan aplikasi web (Christian & Voutama, 2024).

JavaScript Merupakan bahasa pemrograman yang bersifat *client-side* yang digunakan bersamaan dengan HTML dan CSS untuk membuat sebuah website. Javascript pada digunakan sehingga website menjadi lebih dinamis dan interaktif seperti membuat suatu fungsi yang dijalankan dan lain-lain (Chandra & Hermansyah, 2024).

## 2.9 HTML

HTML atau singkatan dari *Hypertext Markup Language* adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat halaman web. HTML merupakan bahasa dasar yang digunakan untuk membuat struktur sebuah halaman web, sedangkan CSS digunakan untuk mengatur tata letak, warna, dan gaya tampilan halaman tersebut. HTML adalah bahasa struktur untuk menandai bagian-bagian dari sebuah halaman (Adriana et al., 2022)

HTML adalah suatu bahasa yang menggunakan tanda-tanda tertentu (tag) untuk menyatakan kode-kode yang dapat ditafsirkan oleh browser agar halaman tersebut dapat ditampilkan secara benar. Pada dasarnya, HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman, tetapi markup language atau bahasa penandaan yg terdiri dari banyaknya kumpulan tag, biasanya hanya menyatakan bahwa bagian tertentu dari sebuah halaman web adalah isi yang harus ditampilkan oleh browser. Penyusunan HTML, menggunakan kode atau symbol khusus yang ditulis dalam file atau dokumen untuk membangun struktur halaman web. Hal ini memungkinkan halaman web yang ditampilkan dilayar komputer dan juga dipahami oleh pengguna (“Ilham Maulana.,2024”)

## **2.10 Web**

*World Wide Web* (WWW), atau yang sering kita sebut "Web", adalah sistem informasi di mana dokumen dan sumber daya web lainnya diidentifikasi oleh *Uniform Resource Locators* (URL), yang dapat dihubungkan melalui *hyperlink*, dan diakses melalui Internet. Web adalah salah satu layanan yang berjalan "di atas" Internet, sama seperti email atau FTP. Web diciptakan oleh seorang ilmuwan Inggris, Tim Berners-Lee, saat bekerja di CERN (Organisasi Eropa untuk Riset Nuklir) pada tahun 1989. Tujuannya adalah untuk memenuhi permintaan akan sistem berbagi informasi yang otomatis antara para ilmuwan di universitas dan institut di seluruh dunia (Sinlae et al., n.d. 2023)

Website atau Web merupakan Sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa laman yang berisi informasi dalam bentuk digital, baik berupa teks, gambar, video, audio dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi

internet. Lebih jelasnya, website merupakan halaman-halaman yang berisi informasi yang ditampilkan oleh browser seperti *Mozilla*, *Firefox*, *Google Chrome* atau yang lainnya (Arafat et al., 2022)

Website adalah kumpulan komponen yang terdiri dari *text*, *image*, *sound* *animation* merupakan media informasi yang menarik dan diminati digunakan sebagai media berbagai information. Teknologi situs website memproses data menjadi informasi dengan identifikasi, mengumpulkan, mengelola, dan menyediakan dapat diakses bersama (Arief & Sugiarti, 2022)

### **2.11 Laragon**

Laragon ialah perangkat lunak bebas yang di dalamnya terdapat banyak sistem operasi sebagai localhost atau server mandiri. Laragon menyediakan banyak layanan, peralatan, dan fitur yang terdiri dari Apache, PHP Server, Phpmyadmin, Mysql, Memcached, Redis, Composer, Xdebug, Cmdre dan Laravel (Budiman et al., 2023)

Laragon merupakan solusi ideal bagi pengembang yang membutuhkan lingkungan server lokal yang ringan dan fleksibel. Laragon adalah perangkat lunak yang bersifat *open source* (terbuka) yang dapat mendukung banyak sekali sistem operasi di mana Laragon bertugas sebagai server virtual atau sering disebut sebagai localhost, Dengan fitur-fitur ini, Laragon menjadi pilihan populer bagi pengembang untuk membangun dan menguji aplikasi secara efisien (Rambe et al., 2025)

## **2.12 Node Js**

Node.js merupakan platform yang dibangun di atas runtime JavaScript Chrome untuk membangun aplikasi dengan cepat serta mudah untuk diskalakan. Node.js sendiri memiliki keunggulan pada teknik non-blocking yang memungkinkan operasi-operasi dijalankan oleh sistem secara paralel tanpa harus menunggu operasi sebelumnya selesai sehingga memungkinkan banyak request dapat diselesaikan secara parallel (Mubariz, Ahsan, et al.2022)

Node Js merupakan software yang didesain untuk mengembangkan aplikasi berbasis web dan ditulis dalam Bahasa pemrograman Javascript. Node JS melengkapi fungsi Javascript yang pada umumnya berjalan pada sisi client, Node Js dapat berjalan pada sisi server. Node Js memiliki banyak library, ada dua library yang sangat penting berhasilnya penelitian ini adalah whatsapp web js dan node-nlp. Whatsapp web js adalah client library Node.js untuk terhubung melalui aplikasi WhatsApp Web browser (Amirulloh, Imam.,2024)

## **2.13 CSS Tailwind**

CSS Tailwind merupakan Pustaka kerja CSS yang memberikan kemudahan kepada pengembang untuk membuat antarmuka pengguna menggunakan kelas-kelas langsung ke dalam elemen HTML. Serta dapat membantu dalam membuat tata letak website dengan cepat, mengubah gaya kelas dengan mudah, dan membuat layer website yang responsive dengan menyediakan kelas utilitas yang memungkinkan pengguna membangun komponen yang dapat digunakan kembali dari awal (Sari Azhariyah et al., 2024)

Tailwind CSS merupakan salah satu framework CSS modern yang digunakan untuk membangun antarmuka website. Berbeda dari framework seperti *Bootstrap*, Tailwind CSS memiliki ukuran berkas yang lebih kecil dan efisien karena hanya menyertakan class yang digunakan oleh pengembang. Hal ini membuatnya lebih optimal dan fleksibel dalam pengembangan tampilan (Alida, M et al., 2025).

## **2.14 Alat Bantu Perancangan Aplikasi**

### **2.14.1 UML (*Unified Modeling Language*)**

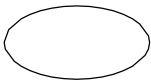
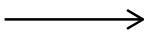
UML adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek, karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti, serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain (Rosdiana & Pusvita, 2023).

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

#### **1. Use Case Diagram**

*Use case* atau diagram *use case* merupakan pemodelan perilaku (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara garis besar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam suatu sistem informasi dan siapa yang ada di dalam sistem informasi serta siapa berhak menggunakan fungsi tersebut (Rosdiana & Pusvita, 2023)

**Tabel 2. 4 Use Case Diagram**

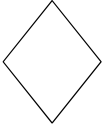
| Simbol                                                                                     | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Actor | <p><b>Actor</b></p> <p>Merupakan sebuah entitas yang berinteraksi dengan <i>use case</i>. Nama aktor dituliskan dibawah gambar tersebut. Aktor dapat berupa orang atau sistem lain di luar sistem yang tengah dianalis.</p>               |
|         | <p><b>Use Case</b></p> <p>Menggambarkan sebuah fungsi tertentu yang disediakan oleh sistem, sebuah sub sistem atau urutan pertukaran pesan antar anggota sistem dan satu atau lebih aktor melakukan aksi yang dikerjakan oleh sistem.</p> |
|         | <p><b>Use</b></p> <p>Hubungan, menggambarkan hubungan <i>association</i>. Garis ini digunakan untuk menghubungkan antar aktor dan <i>use case</i>. Hubungan ini berarti aktor menggunakan <i>use case</i>.</p>                            |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -----> | <p><b>Case</b></p> <p>Garis putus-putus dengan panah di salah satu ujungnya menggambarkan hubungan antar <i>use case</i>. Hubungan tersebut dapat berupa <i>include</i>, <i>extend</i> maupun <i>generalization</i>. Hubungan <i>include</i> berarti <i>use case</i> yang ditunjukkan oleh garis ikut dikerjakan jika <i>use case</i> sumber dikerjakan. Hubungan <i>extend</i> berarti <i>use case</i> dapat memanggil <i>use case</i> yang menunjuk jika persyaratannya terpenuhi. <i>Generalization</i> berarti menunjukkan tujuan bahwa <i>use case</i> yang ditunjuk merupakan bentuk umum dari <i>use case</i> menunjuk.</p> |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Activity Diagram

*Activity Diagram* merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* memungkinkan penulis untuk menentukan bagaimana sistem aplikasi akan mencapai tujuannya dan menunjukkan urutan aktivitas dalam pengoperasian aplikasi (Hafidz et al., 2022)

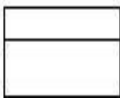
**Tabel 2. 5 Activity Diagram**

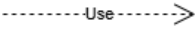
| <b>Simbol</b>                                                                       | <b>Keterangan</b>                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Awal (<i>Initial State</i>)</b><br>Menggambarkan awal dari suatu aktivitas yang berjalan pada sistem.                                  |
|    | <b>Akhir (<i>Final State</i>)</b><br>Menggambarkan akhir dari suatu aktivitas yang berjalan pada sistem.                                  |
|   | <b>Activity</b><br>Menggambarkan aktivitas yang dilakukan pada sistem.                                                                    |
|  | <b>Decision</b><br>Menggambarkan kondisi dari suatu aktivitas yang benar/salah.                                                           |
|  | <b>Control Flow</b><br>Menggambarkan hubungan antar dua <i>state</i> , dua <i>activity</i> atau antara <i>state</i> dan <i>activity</i> . |

### 3. Class Diagram

*Class Diagram* ialah mendeskripsikan struktur sistem asal segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dirancang untuk menciptakan sistem. *Class* adalah abstraksi yang merepresentasikan struktur dan perilaku umum dari sekumpulan *object*. *Object* adalah turunan dari class yang dibuat (*created*), dimodifikasi (*modified*), dan dihancurkan (*destroyed*) selama eksekusi sistem. Sebuah object memiliki status yang menyertakan nilai attribute-nya dan hubungannya dengan *object* lain. *Class* diagram berfungsi sebagai cara untuk merencanakan dan berkomunikasi antar developers (Wayahdi & Ruziq, 2023).

**Tabel 2. 6 Class Diagram**

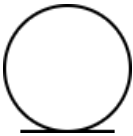
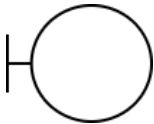
| No | Gambar                                                                              | Nama               | Keterangan                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. |  | <i>Association</i> | Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek indu (ancestor) |
| 2. |  | <i>Class</i>       | Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta                                                                            |

|    |                                                                                   |                    |                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. |  | <i>Dependency</i>  | Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan kelas                                                               |
| 4. |  | <i>Composition</i> | Bentuk khusus dari <i>agregation</i> dimana kelas yang menjadi bagian diciptakan setelah kelas <i>whole</i> dibuat |

#### 4. *Sequence Diagram*

*Sequence* diagram adalah diagram UML paling umum kedua yang merepresentasikan bagaimana objek berinteraksi dan bertukar pesan dari waktu ke waktu (*over time*). *Sequence* diagram menggambarkan bagaimana peristiwa (aktivitas) dalam use case yang dipetakan ke dalam operasi kelas objek dalam *class* diagram. Penerimaan umum *sequence* diagram dapat dikaitkan dengan sifatnya yang relatif intuitif dan kemampuan untuk menggambarkan perilaku parsial (Wayahdi & Ruziq, 2023)

**Tabel 2. 7 Sequence Diagram**

| No | Simbol                                                                              | Nama                  | Keterangan                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a. |    | <i>Entity Class</i>   | Bagian dari sistem yang berisi sekumpulan kelas berupa entitas- entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun bisnis data.            |
| 2. |   | <i>Boundary Class</i> | Berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan <i>form entry</i> dan form cetak.       |
| 3. |  | <i>Control Class</i>  | Suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas. Contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek. |
| 4. |  | <i>Message</i>        | Simbol mengirim pesan antar class                                                                                                                                       |

|    |                                                                                    |                   |                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. |   | <i>Recursive</i>  | menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri                                                       |
| 6. |   | <i>Activation</i> | Mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi. |
| 7. |  | <i>Lifeline</i>   | Garis titik-titik yang berhubungan dengan objek sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .                  |

## 2.15 Penelitian Terdahulu

| No | Penelian dan Tahun                                              | Judul jurnal                                                                                        | Metode                  | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2022 (Jurnal Sistem Informasi TGD, Volume 1 Nomor 4, Juli 2022) | Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> | <i>Certainty factor</i> | Aplikasi sistem pakar berhasil diimplementasikan dengan antarmuka yang mencakup login, menu utama, form data penyakit/gejala/ <i>rulebase</i> , <i>form</i> konsultasi, dan laporan cetak; dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL. Pada contoh konsultasi (gejala G001–G005 dipilih, G006 tidak), perhitungan <i>Certainty Factor</i> menghasilkan CF akhir Kolesterol Jahat = 1,00 (100%) dan Kolesterol Baik = 0,70 (70%), |

|   |                                                                          |                                                 |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                          |                                                 |                         | <p>sehingga sistem merekomendasikan diagnosis Kolesterol Jahat dengan solusi perubahan pola makan.</p> <p>Keterbatasan: hasil yang disajikan bersifat demonstrasi fungsional dari beberapa kasus contoh dan tidak divalidasi terhadap data gold standard (pemeriksaan laboratorium) maupun dilengkapi metrik kinerja seperti akurasi, sensitivitas, atau spesifisitas.</p> |
| 2 | 2023 (Jurnal Sains Informatika Terapan, Volume 2 Issue 1, Februari 2023) | Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis dengan | <i>Certainty factor</i> | <p>Aplikasi web sistem pakar hepatitis dibuat; pada contoh kasus CF: Hepatitis A 82.5% (tertinggi), Hepatitis E</p>                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                    |                                                                                                                               |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                    | Metode<br><i>Certainty</i><br><i>Factor</i>                                                                                   |                                   | 73.2%, Hepatitis B 61%,<br>C & D 0%. Sistem<br>dinyatakan mempercepat<br>dan mempermudah<br>diagnosa; belum ada<br>validasi terhadap data<br>laboratorium atau metrik<br>kinerja.                                                                                                                                                                              |
| 3 | 2023 (Jurnal<br>Informasi dan<br>Teknologi, Vol. 5<br>No. 4, 2023) | Sistem Pakar<br>Diagnosa<br>Gejala<br>Malnutrisi<br>pada Balita<br>Menggunakan<br>Metode<br><i>Certainty</i><br><i>Factor</i> | <i>Certainty</i><br><i>factor</i> | Sistem pakar berbasis<br>web untuk diagnosa<br>gejala malnutrisi pada<br>balita berhasil<br>dikembangkan<br>menggunakan metode<br><i>Certainty Factor</i> ;<br>pengujian fungsional<br>menunjukkan semua<br>komponen antarmuka<br>(login, dashboard, form<br>penyakit, form gejala,<br>form pengetahuan, post<br>keterangan) bekerja dan<br>divalidasi sebagai |

|   |                                                                              |                                                                                                  |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                              |                                                                                                  |                                | <p>"Valid"; sistem menghitung tingkat kepastian penyakit berdasarkan nilai CF dari pakar instalasi gizi (rentang: sangat yakin 0.6–1, yakin 0.4–0.6, kurang yakin &lt;0.4) dan menampilkan diagnosis serta solusi pada halaman konsultasi.</p>                              |
| 4 | <p>2024</p> <p>(Technologia: Jurnal Ilmiah, Vol. 15 No. 1, Januari 2024)</p> | <p>Sistem Pakar Deteksi Awal Stunting pada Balita Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i></p> | <p><i>Certainty factor</i></p> | <p>Sistem pakar web untuk deteksi awal stunting berhasil dikembangkan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i>. Dari pengujian pada data Posyandu Kenanga, perhitungan manual dan sistem memberikan CF akhir 96,63% (kategori "Hampir Pasti") untuk kasus yang diuji,</p> |

|   |                                                                               |                                                                          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                               |                                                                          |                         | <p>menunjukkan kemungkinan stunting yang sangat tinggi.</p> <p>Antarmuka (login, dashboard, konsultasi, hasil konsultasi, grafik berat-tinggi) berfungsi dan menampilkan persentase keyakinan serta status antropometri anak. Sistem dinyatakan mampu memberikan informasi persentase keyakinan diagnosa awal stunting berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna.</p> |
| 5 | 2022 (Journal of Applied Computer Science and Technology, Vol. 3 No. 1, 2022) | Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Mental pada Diri Seseorang Menggunakan | <i>Certainty factor</i> | Sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa gangguan mental berhasil dikembangkan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> . Dari                                                                                                                                                                                                                                       |

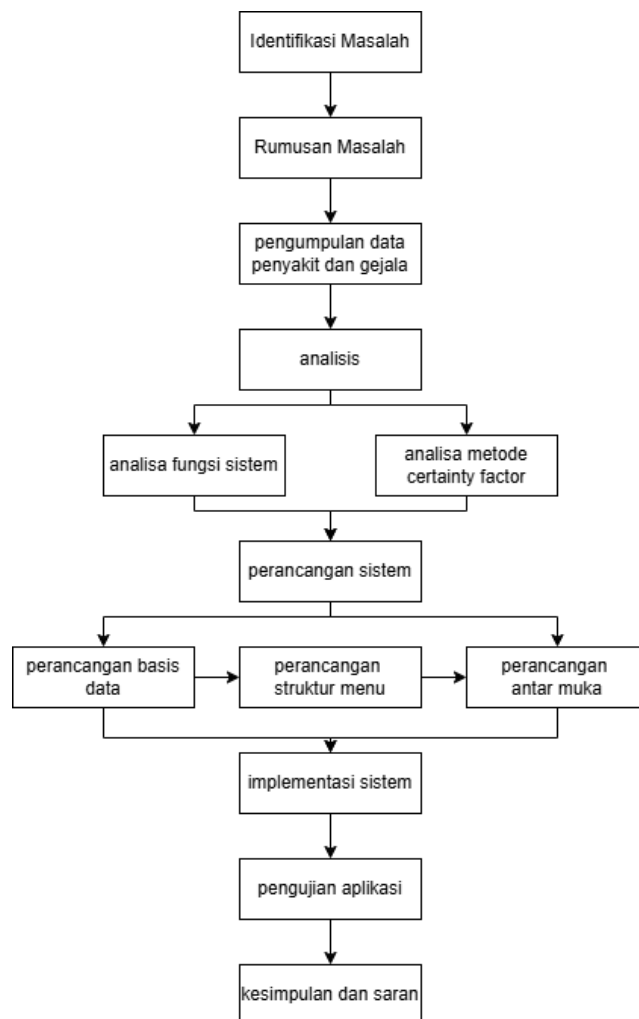
|  |  |                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Metode</p> <p><i>Certainty</i></p> <p><i>Factor</i></p> |  | <p>perhitungan dan pengujian pada data contoh, sistem menampilkan fakta baru dan menggabungkan rule sehingga menghasilkan diagnosis utama: <i>Skizofrenia</i> dengan tingkat kepastian 56%. Antarmuka konsultasi dan tampilan hasil berfungsi sesuai rancangan, dan sistem dapat memberi rekomendasi solusi berdasarkan diagnosis.</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan yang berhubungan. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



**Gambar 3. 1 Tahapan Metode Penelitian**

### 3.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah terkait sistem pakar diagnosis penyakit kelengkeng adalah sebagai berikut :

- a. Proses diagnosis penyakit pada tanaman kelengkeng di kebun Zayn *Garden* masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman petani atau dengan berkonsultasi langsung kepada ahli pertanian. Cara tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dan tidak selalu dapat dilakukan dengan cepat ketika terjadi serangan penyakit pada tanaman.
- b. Keterbatasan jumlah tenaga ahli atau pakar di bidang pertanian menyebabkan petani mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi yang akurat mengenai jenis penyakit tanaman kelengkeng serta cara penanganannya. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan dalam penanganan penyakit yang berpotensi menurunkan kualitas dan hasil produksi tanaman.
- c. Belum adanya sistem berbasis teknologi informasi yang dapat membantu petani dalam melakukan diagnosis penyakit tanaman kelengkeng secara cepat, tepat, dan mudah diakses, sehingga diperlukan suatu sistem pakar berbasis web dengan metode *Certainty Factor* untuk membantu menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala yang muncul serta memberikan tingkat kepastian dan solusi penanganannya.

### 3.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun sistem pakar berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman kelengkeng di Kebun Kelengkeng Zayn Garden secara cepat dan akurat, bagaimana menerapkan metode *Certainty Factor* dalam menentukan tingkat kepastian diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna, serta bagaimana sistem yang dibangun dapat membantu petani atau pengelola kebun dalam mengidentifikasi penyakit tanaman kelengkeng dan memperoleh informasi solusi penanganan yang tepat.

### 3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan penting dalam penelitian yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman kelengkeng. Data yang dikumpulkan digunakan sebagai dasar dalam menentukan gejala, jenis penyakit, serta solusi penanganan yang akan dimasukkan ke dalam basis pengetahuan sistem. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di kebun kelengkeng Zayn Garden untuk mengetahui kondisi tanaman, jenis penyakit yang sering menyerang, serta gejala-gejala yang muncul pada tanaman kelengkeng.

## 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pakar tanaman Bapak Epi Adi Saputra, SP dan petani atau pengelola kebun Bapak Muhammad Laduni yang memiliki pengetahuan di bidang pertanian untuk memperoleh informasi mengenai jenis penyakit tanaman kelengkeng, gejala yang ditimbulkan, serta cara penanganannya.

## 3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, artikel, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem pakar, metode *Certainty Factor*, serta penyakit pada tanaman kelengkeng. Studi ini bertujuan untuk memperkuat landasan teori dan memperoleh referensi yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

### 3.5 Analisis

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

#### 3.5.1 Analisis Fungsi Sistem Aplikasi

Analisis fungsi sistem aplikasi bertujuan untuk mengetahui fungsi–fungsi yang akan disediakan oleh sistem pakar yang dibangun. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan diagnosis penyakit tanaman kelengkeng berdasarkan gejala yang dipilih. Fungsi utama dari sistem meliputi pengelolaan data penyakit, data gejala, serta basis pengetahuan yang digunakan

dalam proses diagnosis menggunakan metode *Certainty Factor*. Selain itu, sistem juga menyediakan fitur konsultasi bagi pengguna untuk memilih gejala yang dialami tanaman, kemudian sistem akan memproses data tersebut dan menampilkan hasil diagnosis berupa jenis penyakit, tingkat kepastian, serta saran penanganan yang dapat dilakukan oleh petani atau pengelola kebun.

### **3.5.2 Analisis Metode *Certainty Factor***

Metode *Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang digunakan dalam sistem pakar untuk mengukur tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu fakta atau aturan dalam proses pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, metode *Certainty Factor* digunakan untuk membantu proses diagnosis penyakit tanaman kelengkeng berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Setiap gejala yang terdapat dalam sistem akan memiliki nilai bobot kepercayaan yang diberikan oleh pakar untuk menunjukkan seberapa besar hubungan antara gejala tersebut dengan suatu penyakit tanaman kelengkeng.

Metode *Certainty Factor* proses perhitungannya, mengombinasikan nilai keyakinan dari setiap gejala yang dipilih pengguna untuk menghasilkan nilai tingkat kepastian terhadap suatu penyakit. Nilai tersebut diperoleh melalui proses perhitungan menggunakan rumus *Certainty Factor* sehingga sistem dapat menentukan penyakit yang paling mungkin menyerang tanaman kelengkeng. Hasil dari perhitungan ini kemudian ditampilkan dalam bentuk persentase tingkat kepastian beserta informasi solusi atau penanganan yang dapat dilakukan oleh pakar dan petani atau pengelola kebun.

### **3.6 Perancangan Sistem Aplikasi**

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

#### **3.6.1 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*.

#### **3.6.2 Perancangan Struktur Menu**

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

#### **3.6.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)**

Perancangan antar muka perlu di rancang untuk 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.

#### **3.6.4 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 dan perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut:

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

Prosesor : Processor Intel(R) Celeron(R) N4000 CPU @  
1.10GHz, 1101 Mhz, 2 Core(s), 2 Logical  
Processor(s)

Memory (RAM) : 4 GB RAM

System Type : System Type x64-based PC

Harddisk : 1TB

2. Perangkat lunak (*software*), antara lain:

Sistem operasi : windows 10

### 3.7 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box* ini 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 penganalisa sistem kembali hingga tidak di temukan *error*.

### **3.7.1 Black Box Testing**

*Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan dengan cara menguji fungsi-fungsi pada aplikasi tanpa melihat atau mengetahui struktur kode program di dalamnya. Pada penelitian ini, *Black Box Testing* digunakan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam sistem pakar diagnosis penyakit tanaman kelengkeng berbasis web dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai input seperti pemilihan gejala oleh pengguna, kemudian sistem akan diproses untuk menghasilkan output berupa hasil diagnosis penyakit, tingkat kepastian, serta solusi penanganan. Dengan metode ini dapat diketahui apakah sistem sudah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang di dapatkan dalam diagnosis penyakit pada kelengkeng tembaga dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.