

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar belakang**

Peranan teknologi informasi sangat penting di berbagai bidang, salah satunya adalah mewujudkan pertanian modern berbasis teknologi informasi. Semua informasi yang dibutuhkan dan terkait dengan dunia pertanian dapat diperoleh dengan mudah melalui media pendukung seperti internet. Melalui internet, maka masyarakat dapat mengakses informasi kapanpun dan dimanapun. Inovasi dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi mengakibatkan kemajuan dalam sistem informasi secara komputerisasi. Dampaknya adalah kegiatan dalam pengolahan dan penyampaian informasi dapat dilakukan secara mudah, cepat dan efektif serta efisien. Gagne (Dahar 2011:119) menyebutkan bahwa urutan tertinggi dari keterampilan intelektual adalah kemampuan pemecahan masalah.

Dengan ini Dinas tanaman Pangan dan Haltikultural Kab.Rokan Hulu Buah naga akan membuat system yang di tujuan kan untuk seorang petani untuk mempermudah memecah kan masalah yang di alami petani dalam menangani Hama dan Penyakit pada Buah Naga.

Salah satu permasalahan yang dihadapi petani yaitu dalam pembudidayaan tanaman buah naga adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Terdapat beberapa faktor yang dapat memicu munculnya hama/penyakit pada tanaman pertanian, diantaranya adalah kondisi cuaca, kondisi lingkungan yang kurang unsur hara, dan kurangnya pengetahuan di tingkat petani dalam menangani penyakit. Peranan tenaga ahli di Bidang Pertanian (pakar) sangat diperlukan

dalam 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.

Diperlukan sebuah media yang dapat menyediakan informasi mengenai tanaman buah naga yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Selain itu, diperlukan pula sistem berbasis web yang dapat membantu kinerja pakar untuk membantu petani dalam mengetahui informasi mengenai penyakit yang menyerang berdasarkan gejala-gejala yang dialami tanaman buah naga. Setelah suatu penyakit dapat dideteksi maka solusi yang diberikan dapat membantu petani dalam menangani hama dan penyakit yang menyerang tanaman buah naga.

Oleh sebab itu program ini dibuat untuk membantu petani dalam mendapatkan informasi mengenai hama ataupun penyakit pada tanaman buah naga. Semakin cepat penyakit atau hama diketahui, maka semakin cepat pula mereka dapat mencegahnya. Pembahasan utama dalam penelitian ini adalah perancangan dan pembangunan sistem pakar rule-base untuk permasalahan penyakit tanaman buah naga. Pengembangan sistem pakar ini menggunakan metode *Case Based Reasoning* yaitu suatu proses pendiagnosaan yang berdasarakan kejadian dimasa lampau. Berdasarkan pembahasan utama, penulis membangun sistem pakar yang memberikan informasi gejala-gejala penyakit yang menyerang tanaman buah naga serta cara penanggulangannya. Berdasarkan hasil pengujian sistem diagnosis penyakit tanaman buahnaga dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* dapat mendiagnosis gangguan hama

dan penyakit tanaman buah naga dari gejala-gejala yang terlihat pada tanaman buah naga.

Dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk membuat suatu Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada tumbuhan buahnaga Menggunakan Metode *Case Base Reasoning*. Dimana sistem pakar ini, diharapkan bisa membantu seorang petani, agar lebih efisien dan efektif dalam dalam Mendiagnosa Hama dan Penyakit pada tumbuhan buah naga, maka penulis mengangkat judul dengan **“SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN BUAH NAGA MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pada tumbuhan Buah Naga secara mudah dan dapat memeberikan keterangan beserta saran perawatannya ?
2. Bagaimana mengimplementasikan Metode *Case Base Reasoning* ke dalam sistem pakar sehingga mendapatkan hasil tingkat keyakinan yang valid ?

## **1.3 Ruang Lingkup Permasalahan**

Agar permasalahan dalam skripsi ini lebih terarah maka dilakukan pembatasan-pembatasan seperti dibawah ini :

1. Penelitian ini hanya digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit hama pada tumbuhan Buah Naga menggunakan Metode *Case Base Reasoning*.

2. Penyakit yang didiagnosa sebanyak 5 jenis penyakit beserta gejala dan saran perawatan.
3. Variabel yang digunakan adalah Penyakit Busuk Pangkal Batang, Penyakit Busuk Bakteri, Penyakit Fusarium, Penyakit Hama Tungau, Karat Merah Alga Bercak.
4. Sistem Pakar dibuat dengan teknologi web HTML, PHP dan menggunakan MySQL.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Adapun tujuan dan manfaat yang akan didapat dari penelitian dalam tugas akhir ini adalah :

##### **1.4.1 Tujuan Penelitian**

1. Untuk membantu seorang pakar tumbuhan Buah Naga dalam melakukan diagnosa awal penyakit hama pada tumbuhan Buah Naga.
2. Dapat menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit hama pada tumbuhan Buah Naga dan menghasilkan suatu keputusan yang sama dengan pakar.

##### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

1. Manfaat bagi Instansi
  - a. Untuk mempermudah dan mempercepat pendagnosa dalam melakukan diagnosa awal terhadap penyakit hama pada tumbuhan Buah Naga.
  - b. Sebagai informasi bagi masyarakat awam mengenai permasalahan penyakit hama pada tumbuhan Buah Naga.

## 2. Manfaat bagi Mahasiswa (Peneliti)

- a. Untuk mengetahui bagaimana menganalisa dan membangun sistem pakar dengan menggunakan metode *Case Base Reasoning* dalam memberikan hasil dignosa awal penyakit yang diderita beserta keterangan dan solusi yang benar dan tepat.
- b. Dapat menambah wawasan dan pengalaman peneliti.

### 1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian ini diantaranya :

#### 1. Observasi

Obsevasi adalah suatu metode mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek yang diteliti. Metode ini bertujuan untuk dapat mengetahui langsung bagaimana alur kerja yang terjadi pada objek yang diteliti.

#### 2. Wawancara

Proses wawancara dilakukan langsung kepada Dokter tentang penyakit menular pada anak untuk mendapatkan jenis penyakit, gejala, dan nilai kepastian dari metode *Case Base Reasoning* pada setiap gejala untuk menentukan jenis penyakit.

#### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal dipelajari dalam studi pustaka antara lain defenisi sistem pakar, penggunaan *Case Base Reasoning*, dan metode yang digunakan untuk kasus

mendiagnosa penyakit pada tumbuhan buah naga dengan membaca buku-buku, jurnal-jurnal, artikel-artikel dan referensi yang terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

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

### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Berisi uraian tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, ruang lingkup masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB 2. LANDASAN TEORI**

Bagian ini membahas teori atau gambaran umum serta kebutuhan sistem yang berkaitan dengan sistem pakar (*expert system*) serta *Case Base Reasoning*

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

Bab ini akan membahas mengenai identifikasi masalah, pengumpulan data, studi literatur, analisa dan perhitungan metode *Case Base Reasoning*, perancangan sistem, implementasi serta pengujian sistem.

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

Berisi pembahasan tentang metode analisis yang akan digunakan, analisis sistem, tahapan pencarian solusi memakai UML dan perancangan sistem.

## **BAB 5. IMPELMANTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi sistem pakar penentuan jenis penyakit, lingkungan implementasi, batasan implementasi, analisis hasil, pengujian sistem, hasil pengujian dan kesimpulan pengujian yang telah dirancang pada bab sebelumnya.

## **BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan tentang aplikasi yang telah dibuat, dan saran untuk pihak lain yang ingin mengembangkan aplikasi ini atau memiliki masalah yang sama.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Definisi Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah suatu aplikasi komputer yang di tujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya (Baianis, 2017).

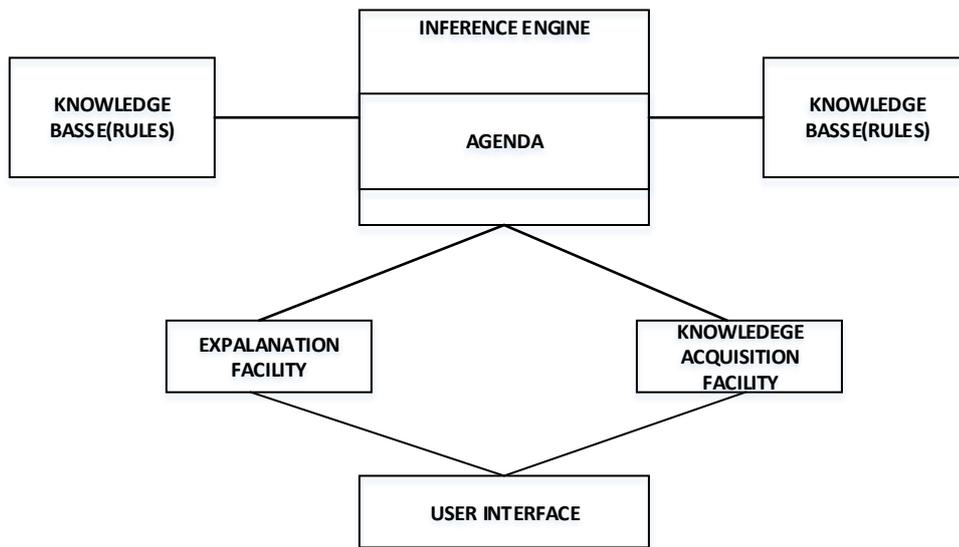
Sistem Pakar bisa menyelesaikan permasalahan tertentu sesuai dengan cara manusia menuntaskan permasalahan yang dihadapi dengan otomatis serta sebagai alat bantu dokter untuk mengambil keputusan yang lebih tepat. Dalam implementasi dari sistem pakar ini sebagai informasi kepada masyarakat awam untuk mengetahui jenis penyakit yang di derita sebagai diagnosa awal dan didesain untuk bisa menyelesaikan permasalahan tertentu.

Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar. Seiring pertumbuhan populasi manusia, maka di masyang akan datang sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan.

##### **2.1.1 Struktur Sistem Pakar**

Pada Umumnya, antar muka pemakai juga berfungsi untuk menginputkan pengetahuan baru kedalam basis pengetahuan sistem pakar, menampilkan fasilitas penjelasan sistem dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara

menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem [5]. Berikut gambar strukturnya :



**Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar**

Adapun komponen yang terdapat dalam struktur sistem pakar ini adalah :

a. *Knowledge Base* (Basis Pengetahuan)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Elemen dasarnya adalah fakta dan ukuran.

b. *Inference Engine* (mesin Inferensi) Merupakan otak dari sebuah sistem pakar dan dikenal juga dengan sebutan *control structure* (struktur kontrol) atau *rule interpreter* (dalam sebuah sistem pakar berbasis kaidah ) *Forward Chaining*.

c. *Working Memory*

Berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh inference engine dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global *data base* dari fakta yang digunakan oleh rule-rule yang ada.

d. *Explanation Facility*

Menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan kepada user (reasoning chain).

e. *Knowledge Acquisition Facility*

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi keprogram sebuah komputer, dengan tujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan.

f. *User Interface*

Mekanisme untuk memberi kesempatan kepada user dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem.

## **2.2 Manfaat dan Kekurangan Sistem Pakar**

### **2.2.1 Manfaat Sistem Pakar**

Sistem pakar mempunyai sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja dengan cepat dan tepat.

2. Membuat seseorang yang awam bisa bekerja seperti hal layaknya dengan seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberikan nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan dari sistem tersebut.
4. Mampu menangkap pengetahuan kepakaran seseorang serta meringankan pekerjaan para ahli.
5. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar dan bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
6. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mampu mengambil keputusan.

### **2.2.2 Kekurangan Sistem Pakar**

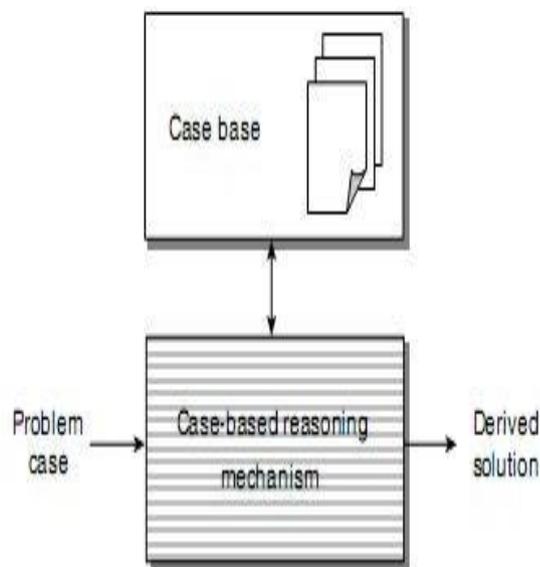
Selain manfaat, ada juga beberapa kekurangan dari sebuah sistem pakar, diantaranya :

1. Dalam pembuatan sistem pakar ini yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat mahal.
2. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan, dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapat dengan mudah, keterbatasan pakar dan terkadang pendekatan yang dimiliki pakar berbeda-beda

### **2.3 Metode *Case Based Reasoning* (CBR)**

Metode *Case Based Reasoning* (CBR) merupakan salah satu metode yang digunakan peneliti untuk membuat sistem pakar, karena metode ini mengambil dan menggunakan kasus yang lama untuk menemukan solusi berdasarkan kasus baru yang di berikan, sistem ini kemudian mencari kasus yang mempunyai tingkat

kesamaan paling tinggi. Penerapan algoritma Similaritas Sorgenfrei di gunakan penulis untuk menghitung nilai kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama, setiawan, (2018). Beberapa masalah yang dihadapi dapat diselesaikan dengan menerapkan *problem solving* dari pengalaman terdahulu. *Case-based reasoning* merupakan metode yang pemecahan masalahnya dengan menitikberatkan pada pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya.



**Gambar 2.2. Sistem CBR**

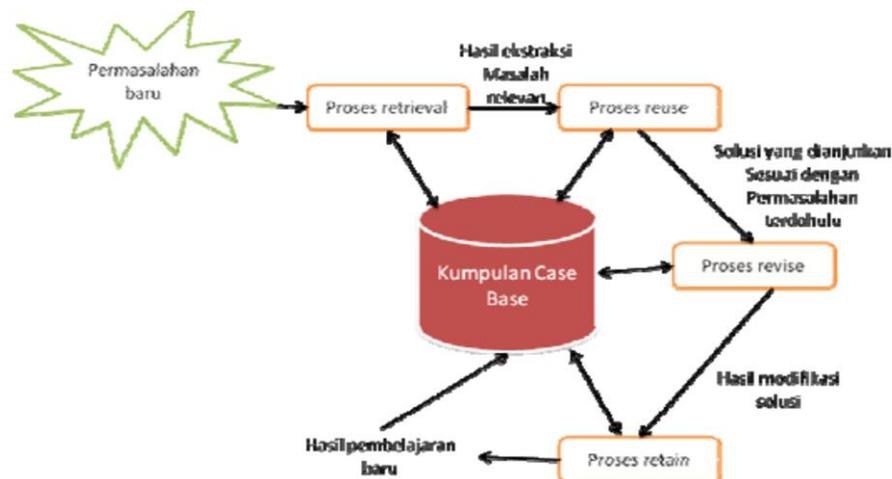
Secara detail CBR terbagi dalam empat tahap, yaitu:

1. Retrieve yaitu menemukan kembali kasus yang paling mirip dengan kasus baru yang akan dievaluasi.
2. Reuse yaitu menggunakan kembali informasi atau pengetahuan yang telah tersimpan pada basis kasus untuk memecahkan masalah baru.
3. Revise yaitu memperbaiki solusi yang diusulkan.
4. Retain yaitu menyimpan pengetahuan yang nantinya akan digunakan untuk memecahkan masalah kedalam basis kasus yang ada.

### 2.3.1 Case Based Reasoning Cycle

*Case-based Reasoning* melakukan proses mengingat penyelesaian masalah sebelumnya. Kemudian ketika ada permasalahan baru, *Case Based Reasoning* melakukan perbandingan antara karakteristik permasalahan baru dengan permasalahan yang pernah diselesaikan sebelumnya, ketika permasalahan terbaru mirip dengan permasalahan sebelumnya, CBR melakukan proses ekstraksi solusi dari permasalahan yang relevan dengan permasalahan baru yang dihadapi, apabila solusi tersebut sesuai maka solusi tersebut dipergunakan untuk memecahkan permasalahan baru.

Setelah itu, dilanjutkan dengan proses adaptasi, yakni memperbaiki pengetahuan lama agar sesuai untuk menyelesaikan permasalahan baru. Setelah melalui proses adaptasi, pengetahuan baru akan disimpan sebagai salah satu *case base*. Siklus CBR dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut :



**Gambar 2.3 Siklus Case Based Reasoning (CBR)**

**Sumber :** Penerapan *Case-Based Reasoning* pada Sistem Cerdas (Irlando, 2012)

### **2.3.2 Tahapan Dalam Metode *Case Based Reasoning***

Dalam *Case-Based Reasoning* ada empat tahapan yang meliputi:

#### **a. *Retrieve***

Mendapatkan/memperoleh kembali kasus yang paling menyerupai/relevan (*similar*) dengan kasus yang baru. Tahap *retrieval* ini dimulai dengan menggambarkan/menguraikan sebagian masalah, dan diakhiri jika ditemukannya kecocokan terhadap masalah sebelumnya yang tingkat kecocokannya paling tinggi. Bagian ini mengacupada segi identifikasi, kecocokan awal, pencarian dan pemilihan serta eksekusi.

#### **b. *Reuse***

Memodelkan/menggunakan kembali pengetahuan dan informasi kasus lama berdasarkan bobot kemiripan yang paling relevan ke dalam kasus yang baru, sehingga menghasilkan usulan solusi dimana mungkin diperlukan suatu adaptasi dengan masalah yang baru tersebut.

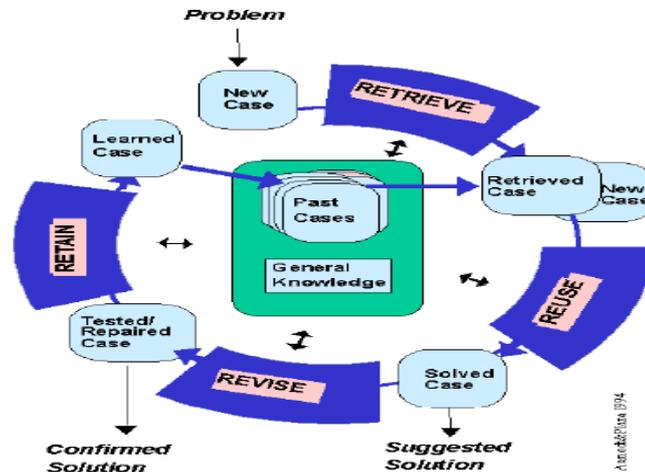
#### **c. *Revise***

Meninjau kembali solusi yang diusulkan kemudian mengetesnya pada kasus nyata (simulasi) dan jika diperlukan memperbaiki solusi tersebut agar cocok dengan kasus yang baru.

#### **d. *Retain***

Mengintegrasikan/menyimpan kasus baru yang telah berhasil mendapatkan solusi agar dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus tersebut. Tetapi Jika solusi baru tersebut gagal, maka menjelaskan kegagalannya, memperbaiki solusi yang digunakan dan

mengujinya lagi. Yang melibatkan sejumlah langkah-langkah spesifik, yang akan dijelaskan pada gambar 2.3 berikut ini:



**Gambar 2.4 Siklus Metode Case-Based Reasoning (Aamodt & Plaza, 1994)**

**Keterangan Gambar 2.4 :**

Pada saat terjadi permasalahan baru, pertama-tama sistem akan melakukan proses *retrieve*. Proses *retrieve* akan melakukan dua langkah pemrosesan, yaitu pengenalan masalah dan pencarian persamaan masalah pada database.

Setelah proses *retrieve* selesai dilakukan, selanjutnya sistem akan melakukan proses *reuse*. Di dalam proses *reuse*, sistem akan menggunakan informasi permasalahan sebelumnya yang memiliki kesamaan untuk menyelesaikan permasalahan yang baru. Pada proses *reuse* akan menyalin, menyeleksi, dan melengkapi informasi yang akan digunakan. Selanjutnya pada proses *revise*, informasi tersebut akan dikalkulasi, dievaluasi, dan diperbaiki kembali untuk mengatasi kesalahan-kesalahan yang terjadi pada permasalahan baru.

Pada proses terakhir, sistem akan melakukan proses *retain*. Proses *retain* akan mengindeks, mengintegrasikan, dan mengekstrak solusi yang baru tersebut ke dalam database. Selanjutnya, solusi baru itu akan disimpan ke dalam basis pengetahuan (*knowledge-base*) untuk menyelesaikan permasalahan yang akan datang. Tentunya, permasalahan yang akan diselesaikan adalah permasalahan yang memiliki kesamaan dengannya.

## 2.4 Representasi Kasus

Langkah awal dalam menggunakan CBR adalah terlebih dahulu menentukan kriteria bobot yang digunakan pada setiap masing-masing gejala penyakit. Dalam CBR terdapat *case representation* untuk menentukan hal tersebut. *Case Representation* merupakan bagian yang mendukung dalam *Case Based Reasoning*. Tujuannya untuk mendeskripsikan masalah, mendeskripsikan solusi dan hasilnya berupa solusi untuk menyelesaikan masalah. Bobot dalam tiap kriteria kesesuaian masing-masing gejala ditentukan berdasarkan kasus lama yang pernah ditangani oleh pakar.

**Tabel 2.1 Kriteria Kesesuaian Bobot Terhadap Gejala**

no	Nama penyakit	Nama gejala	Bobot
1	Penyakit Busuk Pangkal Batang	Busuk pada pangkal batang berbatas dengan tanah	1
		Busuk kering dibagian tepi batang	3

		Busuk basah batang	<b>3</b>
		muncul bercak kuning	<b>5</b>
		Busuk basah bagian ujung	<b>3</b>
		batang Terdapat bulu putih bagian pangkal batang	<b>1</b>
<b>2</b>	Penyakit Busuk Bakteri	Busuk pada pangkal batang berbatas dengan tanah	<b>1</b>
		Tanaman layu	<b>3</b>
		Tanaman berwarna kuning	<b>3</b>
		kusam Terdapat lendir putih kekuningan	<b>1</b>
		Tanaman tampak basah	<b>3</b>
<b>3</b>	Penyakit Fusarium	Tanaman layu	<b>3</b>
		Terdapat lendir putih kekuningan	<b>3</b>
		Tanaman berwarna kuning kusam	<b>3</b>
		Cabang tanaman mengkerut Cabang	<b>5</b>

		tanaman busuk berwarna Coklat	<b>3</b>
<b>4</b>	Penyakit Hama Tungau	Tanaman berwarna kuning kusam Kusam pada sulur	<b>3</b>
		Muncul belang-belang berwarna kuning	<b>5</b>

**Tabel 2.2. Solusi Penyakit**

<b>No</b>	<b>Kode</b>	<b>Nama Penyakit</b>	<b>Solusi Penyakit</b>
1	P01	Penyakit Busuk Pangkal Batang	Pemeliharaan yang efisien antara lain : pemupukan tepat dosis, tepat waktu dan tepat sesuai dengan anjuran.

2	P02	Penyakit Busuk Bakteri	Penggunaan pestisida dengan bahan aktif tembaga hidroksida digunakan untuk menegndalikan penyakit ini di Philipina. Aplikasinya dilakukan dengan penyemprotan keseluruh bagian tanaman dan pengocoran pada pangkal batang.
3	P03	Penyaki t Fusariu m	Pengendalian secara teknis dilakukan dengan melakukan pergiliran tanaman yang lebih tahan terhadap serangan cendawan fusarium oxysporum. Pengolahan lahan dengan membajak atau mencangkul. Pemberian kapur pertanian sebelum penanaman. Membuat bedengan dengan tujuan menghindari genangan air.
4	P04	Penyakit Hama Tungau	Menjaga kebersihan kebun, hama tungau bersifat polifag yaitu memiliki banyak tanaman inang termasuk gulma atau rumput liar,

Sebuah kasus haruslah direpresentasikan ke dalam suatu bentuk tertentu untuk kepentingan penyimpanan dalam basis kasus dan proses *retrieval*. Representasi dari sebuah kasus haruslah mencakup permasalahan yang menjelaskan keadaan yang dihadapi dan solusi yang merupakan penyelesaian kasus tersebut.

*Case retrieval* merupakan proses dalam *case base* dalam menemukan solusi dari suatu kasus dengan cara mencari kasus yang paling dekat. Untuk

pengambilan kasus yang efektif, harus ada kriteria seleksi yang digunakan untuk menentukan sebuah kasus dinilai sesuai dalam pengambilan dan mekanisme yang dicari. Dalam mendapatkan kasus yang sesuai dalam *case retrieval*, terdapat teknik pencarian *similarity* untuk mendapatkan kasus yang paling dekat. Berikut teknik pencarian *similarity* yang digunakan :

$$Similarity(problem, case) = \frac{S_1 * W_1 + S_2 * W_2 + \dots + S_n * W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

**Keterangan:**

S = *Similarity* (nilai kemiripan dimana mirip = 1, tidak mirip = 0)

W = *Weight* (bobot yang diberi)

Pembobotan ditentukan berdasarkan hasil pembelajaran atau pengamatan pada kasus. Semakin berpengaruh suatu gejala terhadap kasus, maka bobotnya semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Berikut ini tabel bobot parameter (Dewi, dkk, 2012).

**Tabel 2.4 Bobot Parameter**

Bobot Parameter (W)	
Gejala Dominan	5
Gejala Sedang	3
Gejala Biasa	1

Dengan adanya penentuan bobot seperti tabel diatas maka akan lebih mudah untuk menentukan penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan bobot gejala-gejala yang dialami pasien tersebut. Berdasarkan bobot juga sistem dapat menentukan berapa % (persen) kemungkinan penyakit yang diderita pasien berdasarkan jumlah bobot masing-masing gejala yang dialaminya.

## **2.5 . Penyakit pada tumbuhan buah naga**

Buah Naga Selain memiliki banyak kegunaan, buah naga juga enak dan sering digunakan untuk pelengkap berbagai macam minuman dan makanan. Buah naga sebenarnya II-19 tergolong tumbuhan yang kuat dan mudah perawatannya. Tetapi tentunya dalam budidaya selalu ada gangguan hama dan penyakit yang menyerang yang bisa mengakibatkan hasil produksi yang tidak maksimal dan bisa mengalami kerugian. Oleh karena itu kita harus mengetahui penyakit apa saja yang dapat menyerang tanaman Buah Naga ini. Penyakit tanaman penting untuk diketahui agar kita dapat menanggulangi masalah yang dapat timbulkan oleh penyakit tanaman tersebut. Pada dasarnya penyakit pada tanaman buah naga ini menyerang batang pada tanaman ini. Buah atau batang yang diserang akan busuk atau mengering tergantung jenis penyakit yang menyerangnya.

### **2.5.1 Jenis-jenis Penyakit Tumbuhan Buah Naga**

#### **1. Antraknosa**

##### **- Deskripsi Penyakit :**

Penyakit yang disebabkan oleh cendawan dari genus *Cellototrichum*, bagian tanaman yang diserang adalah bagian buah. Jika penyakit ini tidak segera diobati akan menyebabkan pembusukan pada buah dan jika buah bisa dipanen pun akan menurunkan harga jualnya karena kualitas buah akan menjadi buruk.

- Solusi Pengobatan/Pencegahan :
  - a. Perbaiki sanitasi lingkungan dengan membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (Gulma).
  - b. Perbaiki sistem drainase (pengairan).
  - c. Mengikis bercak-bercak yang ada pada buah naga sebelum bercak meluas
  - d. Menyemprot tanaman dengan cairan obat Gusadrin dengan dosis 2 cc/liter air.

## **2. Busuk Bakteri**

Deskripsi Penyakit :

- Penyakit ini disebabkan oleh bakteri yang bernama *Pseudomonas* sp. Bakteri ini menyerang bagian batang tanaman yang mengakibatkan batang tanaman mengalami Penyakit ini dapat membusuk batang yang diserang menjadi terkikis hingga tersisah hanya bagian batang tulangnya saja.pembusukan.

- Solusi Pengobatan/Pencegahan :

- a. Penggunaan bibit dengan kualitas yang baik
- b. Pada lubang tanam diberi Basamid dengan dosis 0.5-1 gr dalam bentuk serbuk per lubang.
- c. Menjaga tanaman agar mendapatkan sinar matahari secara merata
- d. Perbaiki sistem drainase
- e. Menjaga kelembaban tanah agar tidak terlalu basah
- f. Mencabut dan memusnahkan tanaman yang terinfeksi dan menggantinya dengan bibit yang baru.

## **3. Busuk Pangkal Batang**

Penyakit ini umumnya menyerang pada awal penanaman buah naga.Pembusukantersebut disebabkan oleh kelembaban tanah yang

berlebihan sehinggamuncul jamur yang menyebabkan kebusukan yaitu *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyakit ini sering terjadi pada bibit setek yang belum tumbuh akar dalam bentuk potongan. Bila penyakit busuk pangkal batang ini tidak segera diberikan pengobatan maka akan mengakibatkan tanaman tidak bisa tumbuh dengan baik atau bahkan mati. Gejala awal dari penyakit busuk pangkal batang pada tanaman buah naga adalah sebagai berikut :



- a. Kondisi tanah terlalu lembab
- b. Tanaman layu
- c. Busuk basah
- d. Batang busuk berlendir kekuningan II-23
- e. Pangkal batang yang berbatasan dengan tanah membusuk
- f. Batang yang terinfeksi ditumbuhi bulu putih

solusi : a. Penggunaan bibit dengan kualitas yang baik b. Perbaiki sistem drainase c. Menjaga kelembaban tanah agar tidak terlalu basah d. Penyemprotan fungisida dan atonik di daerah pangkal batang yang telah berumur 30 hari e. Penyemprotan Benlate ke seluruh bagian batang dengan dosis 2 gr/liter air 1-2 kali dalam seminggu f. Penyemprotan

Ridomil dengan dosis 2 gr/liter air g. Mencabut dan memusnahkan tanaman yang terinfeksi dan menggantinya dengan bibit baru.

#### **4. Penyakit Fusarium**

- a. Terdapat lendir putih kekuningan
- b. Tanaman berwarna kuning kusam
- c. Tanaman layu
- d. Cabang tanaman mengkerut
- e. Cabang tanaman busuk berwarna coklat
- f. Terdapat lendir putih kekuningan
- g. Tanaman berwarna kuning kusam
- h. Tanaman layu
- i. Cabang tanaman mengkerut
- j. Cabang tanaman busuk berwarna coklat

Solisi : a. Pada lubang tanam diberikan pupuk kandang yang dicampur dengan kapur dolomite dan sekam yang telah dibakar dengan perbandingan 3:2:1 b. Perbaiki sanitasi lingkungan dengan membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (Gulma) c. Penyemprotan Benlate dengan dosis 2 gr /liter air pada bagian batang dan cabang d. Memotong ujung cabang yang terinfeksi.

#### **5. Selepnosis**

- Deskripsi Penyakit :

Pada umumnya penyakit ini akan muncul pada saat tanaman buah naga mulai berbunga. Penyebabnya adalah semut dari genus Atta, semut biasanya mulai mengerubungi bunga yang sedang kuncup. Jika hal ini

dibiarkan maka akan dapat menyebabkan kerusakan pada masa pengembangan atau pembuahan.

- Solusi Pengobatan/Pencegahan :

- a. Perbaiki sistem sanitasi lingkungan dengan membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (Gulma)
- b. Menyemprotkan cairan insektisida antara lain Confidor 200 SC dan Curacron 500 EC

## **6. Penyakit Karat Merah Alga**

Ciri ciri pada tanaman yaitu pada sulur buah naga yang terserang seperti melepuh. Muncul karat kecoklatan.

- Solusi Pengobatan/Pencegahan :  
membersihkan lahan dari tanaman pengganggu (Gulma).

## **7. Penyakit Hawar dan Antraknosa**

Dua jenis penyakit hawar ini, ciri ciri pada tanaman:

- Pertama, muncul bercak hitam melebar mulai dari bagian tepi sulur yang kemudian melebar ke permukaan sulur lain.
- Kedua, muncul bercak berwarna coklat jerami, juga dimulai dari tepi sulur. Di dalam bercak terdapat bintik-bintik hitam yang berbaris secara teratur.
- Solusi Pengobatan/Pencegahan :  
melakukan pencegahan penyakit dengan menggunakan pupuk kandang yang sudah matang.

## **8. Penyakit Putih Sulur**

Ciri ciri pada tanaman biasanya terjadi pada buah naga yang sudah berumur 5 tahun. Biasanya warna putihnya merata, bahkan lebih berbahaya warna putihnya tidak merata. Bercak putih akan membesar dan akhirnya mengelupas, lalu sulur buah naga menjadi cokelat.

- Solusi Pengobatan/Pencegahan :  
pengendaliannya dengan cara penyemprotan dengan pestisida jenis.  
Fungisida atau Bakterisida.

## **2.6 Alat Bantu Perancangan Program**

### **2.6.1 Basis Data (*Database*)**

Fathansyah (2012 : 15) pengelolaan basis data secara fisik tidak

dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak (sistem) yang khusus. Perangkat inilah yang disebut DBMS (*Database Management System*) yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali.

### **2.6.2 *Personal Home Page (PHP)***

PHP merupakan bahasa *scripting* yang berjalan disisi server (*server-side*). Semua perintah yang diakses oleh server dan hasilnya dapat melalui browser. PHP dibuat pertama kali oleh satu orang yaitu Rasmus Lerdorf, yang pada awalnya dibuat untuk menghitung jumlah pengunjung pada halaman utamanya. Saat ini PHP sangat populer dan menggantikan Perl yang sebelumnya juga populer sebagai bahasa *scripting web*. Php telah menjadi modul Apache terpopuler melebihi *Front Page* dan *mod\_perl*.

### **2.6.3 *MYSQL***

Zefriyenni dan Santoso (2015) *MySQL* merupakan software RDBMS (*server database*) yang dapat mengelola database dengan cepat, dapat menampung data dengan jumlah yang besar, dapat diakses banyak *user (multi-user)* dan dapat melakukan suatu proses sikron atau bersamaan (*multi-threaded*).

### **2.6.4 *Hypertext Markup Language (HTML)***

HTML (*HyperText Markup Language*) adalah bahasa standar yang digunakan untuk menampilkan halaman web. Yang bisa dilakukan dengan HTML yaitu mengatur tampilan dari halaman web dan isinya, mengatur tabel dan halaman web, mempublikasikan halaman web secara online, membuat form yang digunakan untuk menangani registrasi dan transaksi via web, menambahkan

objek-objek seperti citra, audio, video, animasi, jva applet dalam halaman web, serta menampilkan area gambar di browser.

### 2.6.5 XAMPP

Menurut **MADCOMS (2016)** “Xampp adalah sebuah paket kumpulan software yang terdiri dari *Apache, MySQL, PhpMyAdmin, PHP, Perl, Filezilla*, dan lain.”

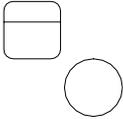
Xampp berfungsi untuk memudahkan instalasi lingkungan PHP, di mana biasanya lingkungan pengembangan web memerlukan *PHP, Apache, MySQL* dan *PhpMyAdmin*, tampilan Xampp terlihat pada gambar 2.3.

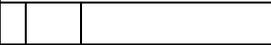
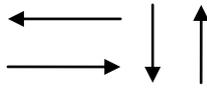
## 2.7 Alat Bantu Permodelan Sistem

### 2.7.1 Data Flow Diagram (DFD)

Zefriyenni dan Santoso (2015) DFD merupakan gambaran sistem secara logika yang tidak tergantung pada perangkat keras, lunak, struktur data dan organisasi file. Keuntungan dari DFD adalah untuk memudahkan pemakai yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan atau dikembangkan. Berikut simbol-simbol dari Data Flow Diagram (DFD) :

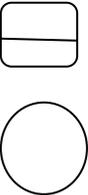
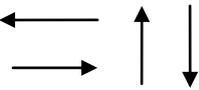
Tabel 3 : simbol-simbol dari *Data Flow Diagram* (DFD)

No	Gambar	Keterangan
1		<i>Kesatuan Luar (Eksternal Entity)</i> = Merupakan kesatuan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainya yang berada diluar lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output sistem.
2		Proses. Simbol ini digunakan untuk melakukan proses pengolahan data, yang menunjukkan suatu kegiatan yang mengubah aliran data

		yang masuk menjadi keluaran.
3		Penyimpanan data/data store merupakan tempat penyimpanan dokumen-dokumen atau file-file yang dibutuhkan.
4		Aliran Data. Menunjukkan arus data dalam proses.

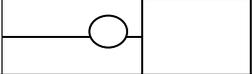
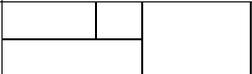
### 2.7.2 Context Diagram

Zefriyenni dan Santoso (2015) *Context Diagram* adalah gambaran umum tentang suatu sistem yang terdapat didalam suatu organisasi yang memperlihatkan batasan (*boundary*) sistem, adanya interaksi antara eksternal *entity* dengan suatu sistem dan informasi secara umum mengalir diantara *entity* dan sistem. *Context Diagram* merupakan alat bantu yang digunakan dalam menganalisa sistem yang akan dikembangkan. Simbol-simbol yang digunakan di dalam *Context Diagram* hampir sama dengan simbol-simbol yang ada pada DFD, hanya saja pada *Context Diagram* tidak terdapat simbol file. Berikut simbol-simbol dari Context Diagram :

No	Gambar	Keterangan
1		<i>Kesatuan Luar (Eksternal Entity)</i> = Merupakan kesatuan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada diluar lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output sistem.
2		<i>Proses (Process)</i> = Kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh, mesin atau komputer dari suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses
3		<i>Arus Data (Data Flow)</i> = Arus data mengalir diantara proses, simpanan data dan kesatuan. Arus data ini menunjukkan arus data dari yang masuk ke dalam proses System

### 2.7.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Model ERD berisi komponen-komponen entitas dan himpunan relasi yang masing- masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang mempresentasikan seluruh fakta yang ditinjau sehingga dapat diketahui hubungan antara *entity-entity* yang ada dengan atribut- atributnya. Selain itu juga bisa menggambarkan hubungan yang ada dalam pengolahan data, seperti hubungan *many to many*, *one to many*, *one to one*. Berikut simbol-simbol dari ERD :

No	Gambar	Keterangan
1		Entity
2		Relasi atau aktifitas antar entity
3		Simple Atribut
4		Field atau primary key attribute
5		Hubungan antar entity dengan derajat kardinalitas relasi optional many
6		Hubungan antar entity dengan derajat kardinalitas relasi optional one
7		Hubungan antar entity dengan derajat kardinalitas relasi mandatory many
8		Hubungan antar entity dengan derajat kardinalitas relasi mandatory one

## **BAB 3**

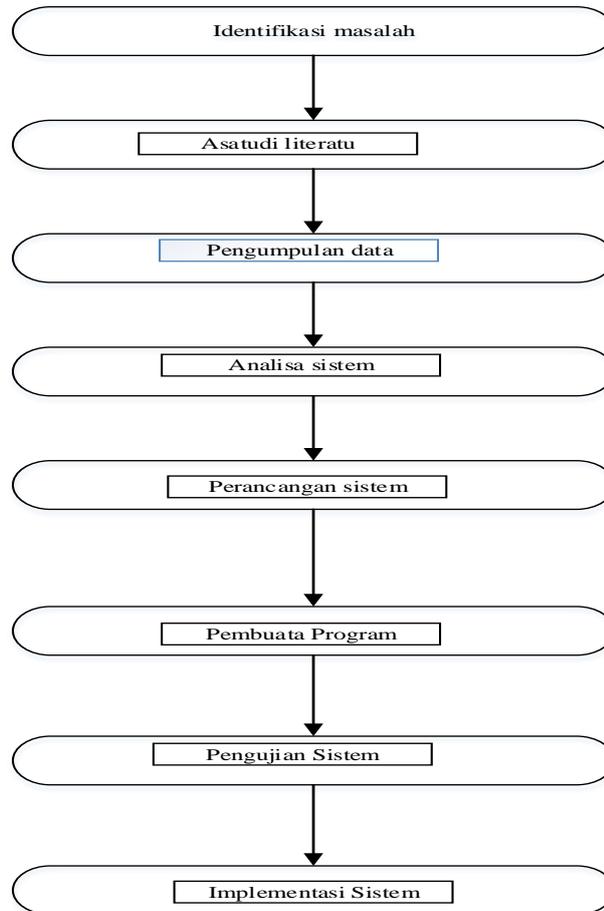
### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pendahuluan**

Perancangan sistem pakar mendiagnosa Hama dan Penyakit pada Buah Naga dirancang untuk dapat menganalisa dan mencari solusi terhadap penyebab gejala yang terdapat pada tumbuhan Buah Naga. Sistem pakar dirancang dengan menggunakan basis pengetahuan serta pengalaman pakar. Basis pengetahuan Buah Naga berupa Hama dan Penyakit yang terdapat pada Buah Naga serta gejala-gejala yang mungkin timbul pada tumbuhan Buah Naga. Sistem pakar diagnosa penyakit pada Buah Naga dapat digunakan seorang petani dalam mendiagnosa penyakit pada tumbuhan Buah Naga berdasarkan metode Case Base Reasoning. Para pengguna dapat mengoperasikan secara langsung aplikasi dekstop ini dengan menjawab pertanyaan gejala yang diajukan oleh sistem. Pertanyaan yang sesuai dengan basis pengetahuan maka sistem akan memberikan informasi hama dan penyakit dan solusi pengobatan hama dan penyakit tersebut.

#### **3.2 Kerangka Kerja Penelitian**

Pada Bab ini akan diuraikan metodologi penelitian dan kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja penelitian ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian**

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 3.1 maka masing-masing langkahnya dapat diuraikan seperti berikut ini:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah didapat melalui pengamatan secara langsung terhadap objek ini dan dilakukan dengan maksud agar dapat mengetahui secara jelas permasalahan yang terjadi di lapangan/lokasi. Setelah diidentifikasi masalah yang ada pada tempat penelitian, maka ditemukan bahwa kebanyakan petani yang awam khususnya petani Rokan Hulu sangat kurang memperhatikan hama dan penyakit pada tanaman nya. Mereka enggan memeriksa atau melakukan penyuluhan pda lokasi perkebunan nya karena terkendala biaya atau waktu .

Langkah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup masalah atau batasannya. Dengan menganalisa masalah yang telah ditemukan tersebut, maka diharapkan masalahnya dapat dipahami dengan baik.

## 2. Studi Literatur

Setelah masalah diidentifikasi dan dianalisa, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi supaya dapat menemukan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari jurnal, artikel, yang membahas tentang sistem pakar diagnosa Hama dan Penyakit pada tumbuhan Buah Naga, terutama dengan metode Case Based Reasoning (CBR) dan bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

## 3. Pengumpulan Data

Setelah tahap studi literatur, selanjutnya tahap pengumpulan data yang menggunakan beberapa cara yaitu :

### 1) Observasi

Langkah observasi dalam penelitian ini yaitu dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ketempat penelitian.

### 2) Wawancara

Langkah wawancara yang dilakukan yaitu dengan melakukan wawancara dengan Bapak Mashuri Lubis.

## 4. Analisa Sistem

Analisa sistem dilakukan setelah tahap pengumpulan data. Analisa sistem merupakan tahapan yang dibutuhkan dalam mendapatkan batasan, tujuan, dan kebutuhan sistem. Untuk menganalisa sistem diperlukan apa saja kendala dan bahan-bahan yang diperlukan untuk pemecahan masalah

#### 1) Analisa Sistem Lama

Untuk pemecahan masalah dalam suatu sistem maka diperlukan adanya analisa sistem lama. Sistem lama dalam mendiagnosa Hama dan penyakit pada Buah Naga ini belum menggunakan software komputer yaitu diagnosa langsung dengan para pakar ahli bagian tanaman pangan dan pakan. Untuk mendiagnosa dengan para pakar maka petani harus mendatangi langsung ke dinas tanaman pangan dan pakan untuk melakukan diagnosa, maka akan memerlukan biaya yang besar pula.

#### 2) Analisa Sistem Baru

Dengan adanya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit hama dan penyakit diharapkan dapat membantu para petani dalam mendiagnosa Hama dan penyakit. Diagnosa penyakit dilakukan ketika petani mengalami gejala-gejala yang timbul pada tanaman Buah Naga berdasarkan basis pengetahuan gejala-gejala pada tanaman Buah Naga yang terdapat dalam sistem. Para petani dan pakar yang melakukan diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang muncul akan diproses oleh aplikasi sistem pakar. selanjutnya sistem akan memberikan informasi Hama dan Penyakit beserta pengobatannya.

#### 5. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan lanjutan dari tahap analisa sistem. Perancangan sistem meliputi rencana bagaimana kegiatan-kegiatan dalam siklus pengembangan sistem dapat diterapkan secara efektif dan efisien sehingga mampu menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan tujuan. Dalam perancangan sistem menggunakan Aliran Sistem Informasi (ASI), Context Diagram (CD), Data Flow Diagram (DFD), dan Entity Relationship Diagram (ERD).

#### 6. Pembuatan Program

Setelah tahap perancangan sistem, selanjutnya adalah tahap pembuatan program. Pada tahap pembuatan program ini dilakukan untuk membuat program sistem yang diperoleh perancangan program dari data yang ada.

Tahap-tahap yang dilakukan untuk penelitian guna perancangan dan pembuatan program tersebut secara terstruktur.

#### 7. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan setelah tahap pembuatan sistem dilakukan, Pengujian ini dilakukan bertujuan agar aplikasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu pengujian ini juga dilakukan untuk memastikan fungsionalitas dan logika dari sistem berjalan dengan baik tanpa terjadi error.

#### 8. Implementasi Sistem

Setelah pengujian sistem, selanjutnya tahap implementasi sistem. Pada tahap ini dilakukan dimana analisa dan perancangan basis pengetahuan dan pengalaman dokter ahli. Artinya dalam perjalanan program, akan ada banyak penambahan gejala-gejala yang didapat oleh seorang Pakar dari Tumbuhan Buah Naga Hama dan Penyakit yang ditanganinya.