

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semangka merupakan buah yang diminati banyak orang selain rasanya yang manis semangka juga mengandung serat yang tinggi, semangka ini memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Namun dalam budidaya tanaman tersebut tidak sedikit tantangan dan kendala yang dihadapi, khususnya masalah serangan penyakit yang dapat menggagalkan panen [7] .

Salah satu Desa di kecamatan Rambah Hilir yaitu Desa Rambah Muda. Daerah ini memiliki potensi bercocok tanam yang pendapatan petani semangka cukup besar. Hal ini disebabkan produktifitas buah yang tinggi yaitu rata-rata 11.200 kg dengan harga jual yang cukup tinggi di petani yaitu Rp. 3.300,00/kg. Petani melakukan pemanenan pada saat semangka berumur 60-70 hari setelah penanaman. Ciri-cirinya: setelah terjadi perubahan warna buah, dan batang buah mulai mengecil maka buah tersebut biasa dipetik (dipanen). Masa panen dipengaruhi cuaca, dan jenis bibit (tipe hibrida/jenis triploid, maupun jenis buah berbiji). Sekarang Masalah potensial yang sering terjadi yaitu tanaman semangka sering sekali terjadi pembusukan yang disebabkan penyakit-penyakit yang menyerang tanaman tersebut sehingga petani khususnya mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanaman semangka serta proses penanggulangannya, yang menghambat proses pertumbuhan dan mengalami gagal panen, sehingga menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pemilik Kelompok

Tani. Setelah survei kebeberapa petani semangka di Desa Rambah Muda penyakit yang sering menyerang tanaman semangka adalah Layu fusarium, Rebah batang, Antraknosa, Layu bakteri, Powdery mildew. Petani biasanya dengan melihat penyakit yang terjadi pada tanaman semangka tersebut hanya dilakukan dengan penyemprotan pestisida tanpa tahu pestisida apa saja yang harus digunakan. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mendiagnosa penyakit tanaman semangka adalah *Variabel Centered Rule System (VCIRS)*.

Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan merupakan cabang dari Ilmu Komputer yang berhubungan dengan pengautomatisasi tingkah laku cerdas yang dapat berpikir dan menyelesaikan masalah seperti layaknya manusia [1]. Salah satu bentuk dari kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* yang banyak digunakan pada saat ini antara lain adalah Sistem Pakar, *Robotic* dan lain-lain. Pada penelitian ini implementasi kecerdasan buatan yang dipakai adalah sistem pakar, konsep dasar sistem pakar terletak pada konsep dimana pengetahuan seorang pakar akan disimpan di dalam komputer dan kemudian diterapkan pada orang lain yang membutuhkan. Sistem pakar merupakan sebuah cabang dari kecerdasan buatan yang memiliki pengetahuan dalam masalah tertentu, sistem pakar banyak digunakan dalam bidang kedokteran baik manusia maupun hewan yang erat kaitannya dengan kemampuan suatu Komputer untuk mendiagnosa suatu penyakit dari data yang dimasukkan oleh *user* yang kemudian pada akhirnya memberikan jalan pemecahannya [1].

Variable-Centered Intelligent Rule System adalah salah satu metode dan *system* pakar. *Variabel Centered Rule System* digunakan untuk KB (Knowledge

Base) dan mendukung *Refinement Module* untuk mengelola KB yang *up to date*. *Variabel Centered Rule System* juga mencatat kasus-kasus dan kejadiannya. Elemen fundamental dari *Variabel Centered Rule System* adalah variabel, yang ditempatkan atau dipasang oleh pengguna. VCIRS mengelola secara cermat variabel ini mengenai nilainya, struktur dan kejadiannya. Rangkaian dari variabel membentuk *node* menyusun *rule*. Sedangkan rangkaian dari *node* menyusun *rule*. Maka *Variabel Centered Rule System* mengandung struktur *rule* dan struktur *node* yang berpusat pada variabel-variabel. Metode VCIRS yang merupakan salah satu metode sistem pakar yang memiliki keunggulan dalam perbaikan data. Jika terdapat kesalahan atau terjadi pengembangan data, dapat dilakukan pembaruan data tanpa harus membuat sistem dari awal [2].

Penelitian terdahulu yang menggunakan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* adalah penelitian dari Siti Nurhena, dkk (2018) adalah pakar mendiagnosa virus mayora dengan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System*. Hasil penelitian ini adalah menghasilkan nilai akurasi, serta memberikan informasi penyakit yang diderita pasien dan bagaimana solusi pencegahannya. Penelitian lainnya adalah penelitian yang dilakukan oleh M.Ibnu Pati, Sarjon Defit, Gunadi Widi Nurcahyo. (2020) system pakar dengan metode Forward Chaining untuk mendignosa penyakit dan hama tanaman semangka. Metode yang digunakan dalam penelitian di atas adalah *Forward Chaining*. *Forward Chaining* merupakan metode pencarian/penarikan kesimpulan yang dapat digunakan untuk mendiagnosa hama pada tanaman semangka.

Berdasarkan uraian pada paragraf – paragraf sebelumnya maka penelitian ini berjudul ”**Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Semangka Menggunakan Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan sistem pakar untuk mendiagnosa Penyakit pada tanaman semangka menggunakan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* ?
2. Bagaimana membuat aplikasi sistem pakar berbasis *web* yang akan dipergunakan oleh pihak pertanian di Desa Rambah Muda?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Metode yang digunakan dalam menentukan penyakit pada tumbuhan semangka adalah *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*.
2. Variabel yang digunakan untuk penelitian sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman semangka yaitu sesuai gejala yang telah diterapkan. Macam- macam gejalanya sebagai berikut : Tanaman tampak layu seperti kekurangan air. Pada pagi dan sore hari tanaman tampak segar. Bila tidak ditanggulangi, dalam waktu 2-3 hari saja tanaman akan mati kering, berwarna coklat dan batangnya mengerut, batang bibit berwarna coklat, rebah kemudian mati, daun terlihat

bercak-bercak coklat yang akhirnya berubah warna kemerahan dan akhirnya daun mati. Bila menyerang buah, tampak bulatan berwarna merah jambu yang lama kelamaan semakin meluas, Tanaman mengalami layu permanen, jika tanaman dipotong melintang tampak pembuluh xylem menghitam, Daun atau batang muda yang dilapisi semacam tepung berwarna putih Bila seluruh daun terkena serangan, daun menjadi cokelat dan mengeriput, pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman menjadi lemah, daun melepuh, belang-belang, cenderung berubah bentuk, tanaman kerdil dan timbul rekahan membujur pada batang.

3. Aplikasi dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan suatu sistem pakar yang mampu mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Semangka Menggunakan Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*.
2. Membangun aplikasi sistem pakar berbasis web untuk pihak petani/kelompok tani di Desa Rambah muda.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu dan memudahkan pihak pemerintah perkebunan dan khususnya petani semangka dalam mendapatkan

informasi penyakit, jenis penyakit dan cara penanganannya berdasarkan gejala yang terlihat dengan menggunakan sistem pakar berbasis *web* serta dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini dibagi menjadi 6 (enam) bab yang masing-masing bab telah dirancang dengan suatu tujuan tertentu. Berikut penjelasan tentang masing-masing bab :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan dari tugas akhir yang dibuat.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi uraian tentang teori dasar *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang langkah-langkah dalam melaksanakan Tugas Akhir yang dikerjakan.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari UML, perancangan aplikasi dan penerapan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System VCIRS*.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi dan pengujian sistem, yaitu dari program yang telah dibuat maka dilakukan pengujian, analisa hasil dan kesimpulan pengujian.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari pengujian sistem yang dibangun, serta saran-saran untuk perbaikan serta penyempurnaan tugas akhir ini dimasa yang akan datang.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Kecerdasan Buatan

Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan adalah “teknologi yang berbentuk mesin yang dapat menirukan perilaku manusia serta dikembangkan dengan pengetahuan ber- pikir manusia dan dapat melakukan prosedur berpikir manusia”. Teknologi *Artificial Intelligence* yang diciptakan guna dapat melakukan kegiatan sedemikian rupa seperti manusia telah menjadi suatu keresahan bagi kehidupan masyarakat sebagaimana *Artificial Intelligence* dapat melakukan tindakan hukum atau perbuatan hukum yang sama seperti yang dapat dilakukan oleh manusia[3].

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) merupakan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang mengemuka dalam sepuluh tahun terakhir. Pemanfaatan *AI* oleh industri tidak hanya terbatas di sektor industri telekomunikasi, namun juga di sektor perbankan, manufaktur, jasa, bahkan di sector pemerintah. Di beberapa negara, implementasi kecerdasan buatan sudah mencapai hampir 56%, terutama pada sektor industri[4].

Kecerdasan buatan atau (*Artificial Intelligence/AI*) adalah cabang ilmu komputer yang membahas tentang penangkapan, pemodelan, dan penyimpanan kecerdasan manusia ke dalam sebuah teknologi informasi yang nantinya dapat dimanfaatkan untuk mengambil keputusan[5].

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu. Biasanya sistem seperti ini berbasis pengetahuan yang berisi akumulasi pengalaman dan satu set aturan untuk menerapkan pengetahuan dasar untuk setiap situasi tertentu. Sistem pakar yang canggih dapat ditingkatkan dengan menambah basis pengetahuan atau set aturan. Pemrosesan yang dilakukan oleh sistem pakar merupakan pemrosesan pengetahuan bukan pemrosesan data pada sistem pakar komputer konvensional. Pengetahuan (*knowledge*) adalah pemahaman secara praktis maupun teoritis terhadap suatu obyek atau domain tertentu[6].

2.3 *Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*

Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS) merupakan perkawinan dari SBA dan RDR. Arsitektur sistem diadaptasi dari SBA dan ia mengambil keuntungan-keuntungan *Variable-Centered Intelligent Rule System* yang ada dari RDR. Sistem ini mengorganisasi RB dalam struktur spesial sehingga pembangunan pengetahuan, inferensia pengetahuan yang berdayaguna dan peningkatan evolusional dari kinerja sistem dapat didapatkan pada waktu yang sama. Istilah "*Intelligent*" dalam VCIRS menekankan pada keadaan sistem ini yang dapat "belajar" untuk meningkatkan kinerja sistem dari pengguna sistem selama pembangunan pengetahuan (melalui analisis nilai) dan penghalusan pengetahuan (dengan pembangkitan *rule*) [2].

VCIRS adalah sistem yang melakukan modifikasi terhadap sistem yang sudah ada (yakni SBA dan RDR) sebagai berikut:

1. SBA - Pembangunan pengetahuan (mudah)
2. RDR - Inferensia (kemampuan inferensia ala SBA)
3. Kinerja Sistem - Cakupan pengetahuan (ditingkatkan oleh pembangkitan *rule*)

Persamaan (1) menghitung VUR untuk variabel ke- i , (2) menghasilkan NUR untuk node ke- j , sedangkan (3)

mendefinisikan RUR untuk rule ke- k .

$$VUR_i = Credit \times Weight_i \dots\dots\dots (1)$$

$$NUR_j = \frac{\sum_1^N VUR_{ij}}{N} = VUR_{ij} \text{ untuk variabel ke-} i \text{ dalam node } j \dots\dots\dots (2)$$

$$RUR_k = \frac{\sum_1^N NUR_{jk}}{N} = NUR_{jk} \text{ untuk variabel ke-} i \text{ dalam node } j \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

$$a) Credit_i = \text{kejadian dari variable } i \text{ dalam } Node \text{ Structure} \dots\dots\dots (4)$$

Credit didapatkan dari node structure. Nilainya akan meningkat saat pengguna membuat node yang menyetujui nilai dari case lama.

$$b) Weight_i = NS_i \times CD_i \dots\dots\dots (5)$$

Weight menghitung bobot (*weight*) dari variabel ke node yang memilikinya. Ada 2 faktor yang berkontribusi ke bobot dari sebuah variabel. Pertama adalah jumlah node yang berbagi (*sharing*) sebuah variabel dan kedua adalah CD (*Closeness Degree*), yaitu derajat kedekatan sebuah variabel pada sebuah node.

$$NS_i = \text{jumlah node yang berbagi } (sharing) \text{ variabel } i \dots\dots\dots (6)$$

$$Cd_i = \frac{VO_i}{TV} \dots\dots\dots (7)$$

CD adalah singkatan dari *Closeness Degree*, yaitu derajat kedekatan sebuah variabel pada sebuah node. Cdi dalam node j , menghitung derajat kedekatan dari variable i dalam node j . Makin dekat sebuah variable pada konklusi yang dipunya suatu node (catatan: node adalah rangkaian dari variable-variable). CD dihitung dengan urutan variabel VO, dibagi dengan total variabel TV, yang dimiliki oleh sebuah node.

VO_i = urutan dari variabel i dalam suatu node (8)

TV = total variabel yang dimiliki oleh suatu node(9)

2.4 *Certainly Factor (CF)*

Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah. Tim pengembang dari metode ini mencatat bahwa, dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “hampir pasti”. Metode ini mirip dengan *fuzzy logic*, karena ketidakpastian direpresentasikan dengan derajat kepercayaan sedangkan perbedaannya adalah pada *fuzzy logic* saat perhitungan untuk rule yang premisnya lebih dari satu, *fuzzy logic* tidak memiliki nilai keyakinan untuk rule tersebut sehingga perhitungannya hanya melihat nilai terkecil untuk operator AND atau nilai terbesar untuk operator OR dari setiap premis yang pada rule tersebut berbeda dengan *certainty factor* yaitu setiap *rule* memiliki nilai keyakinannya sendiri tidak hanya premis-premisnya saja yang memiliki nilai keyakinan.

Certainty factor menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [7].

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

$CF[h,e]$ = faktor kepastian

$MB[h,e]$ = *measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1.

$MD[h,e]$ = *measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan evidence (e) antara 0 dan 1. Adapun beberapa kombinasi certainty factor terhadap premis tertentu:

1. Certainty factor dengan satu premis.

$$CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF [user] * CF [pakar] \dots\dots\dots (11)$$

2. Certainty factor dengan lebih dari satu premis.

$$CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots\dots\dots (12)$$

$$CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots\dots\dots (13)$$

3. Certainty factor dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF \text{ gabungan } [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots\dots\dots (14)$$

2.5 Penyakit

Istilah penyakit secara luas mengacu pada segala kondisi yang mengganggu fungsi normal tubuh. Penyakit adalah suatu kondisi abnormal tertentu yang secara negative memengaruhi struktur atau fungsi semua atau

sebagian dari suatu organisme yang disebabkan oleh faktor-faktor eksternal seperti patogen atau oleh disfungsi internal[8].

Pada dasarnya penyakit tanaman terjadi diakibatkan oleh kondisi sel ataupun jaringan tumbuhan yang berfungsi secara tidak normal karena gangguan yang terjadi secara terus-menerus oleh faktor lingkungan yang nantinya akan menimbulkan gejala-gejala yang akan memperlihatkan penyakit pada tanaman.

2.6 Tanaman Semangka

Tanaman semangka merupakan tanaman yang masih memiliki keterkaitan dengan tanaman labu-Labuan (Cucurbitaceae), melon (Cucumismelo) dan ketimun (Cucumissativus). Semangka juga mengandung zat yang memiliki manfaat tinggi untuk tubuh seseorang, seperti melindungi jantung, memperlancar buang air kecil, dan menjaga kondisi kulit [9].

Foto buah semangka Merah:



Gambar 2.1 Buah Semangka yang tidak terkena penyakit



Gambar 2.2 Buah Semangka yang terkena penyakit

2.7 Macam- Macam Penyakit Tanaman Semangka

Tabel 2.1. Penyakit Tanaman Semangka

No	Jenis Penyakit	Gejala Serangan	Cara mengatasi non kimiawai	Dosis (bahan kimia)
1	Layu fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Lagenariae</i> Matsou et Yamamoto)	Tanaman tampak layu seperti kekurangan air. Pada pagi dan sore hari tanaman tampak segar. Bila tidak ditanggulangi, dalam waktu 2-3 hari saja tanaman akan mati kering, berwarna coklat dan batangnya mengerut.	Menanam varietas yang tahan , pengapuran, eradikasi tanaman yang terserang, perbaikan drainase tanah, rotasi tanaman, menghindari pelukan mekanis pada waktu pemeliharaan tanaman	Perlakuan benih dengan Karbendazim 60% (sesuai anjuran)
2	Rebah batang (<i>Pythium ultimum</i> Trow)	batang bibit berwarna coklat, rebah kemudian mati.	Pupuk kandang harus matang, mengurangi kelembaban	Perlakuan benih dengan propa mocarb – HCl 72%
3	Antraknosa (<i>Colletotrichum lagenarium</i> (pass) Ell. Et. Halst)	daun terlihat bercak-bercak coklat yang akhirnya berubah warna kemerahan dan akhirnya daun mati. Bila menyerang buah, tampak bulatan berwarna merah jambu yang lama kelamaan semakin meluas.	Pergiliran tanaman, pembuangan tanaman yang terinfeksi, rotasi tanaman, perbaikan drainase tanah	Karbendazim 60% dicampur Mankozeb 80 %
4	Layu bakteri (<i>Erwinia tracheiphila</i> E. F. Sm.)	Tanaman mengalami layu permanen, jika tanaman dipotong melintang tampak pembuluh xylem menghitam	Tanaman dicabut dan dibakar	Agrimicin 1,2 gr/l, fungisida berbahan aktif Cu

5	Powdery mildew (<i>Spaerotheca fuliginea</i> Schlech)	Daun atau batang muda yang dilapisi semacam tepung berwarna putih Bila seluruh daun terkena serangan, daun menjadi cokelat dan mengeriput, pertumbuhan tanaman terhambat, tanaman menjadi lemah.	Lokasi penanaman jauh dari tanaman inang Rotasi tanaman, mengurangi kelembaban	Fungisida berbahab aktif benomyl, pradimefon, oksitioquinoks dan tembaga
6	Penyakit virus (MWMV (Water Melon Virus)	daun melepuh, belang-belang, cenderung berubah bentuk, tanaman kerdil dan timbul rekahan membujur pada batang.	Sanitasi, mencabut dan membakar tanaman, mempraktekkan sistem Mulsa Plastik Hitam Perak (MPHP), dan rotasi tanaman, serta mengendalikan vektor Aphids maupun Thrips	Insektisida untuk hama penular seperti thrips maupun aphids

2.8 WWW

WWW merupakan singkatan dari *World Wide Web* atau sering disebut *website* atau cukup *web* saja. *Website* merupakan layanan yang paling populer dan paling berkembang dalam perkembangan internet. *Website* begitu populer bahkan banyak orang awam yang mengidentikkan *website* dengan internet. Secara teknis *website* bias dikatakan adalah sebuah sistem yang menyediakan berbagai informasi. Informasi yang disediakan pada *website* dapat berupa teks, gambar, suara, video, dan lain-lain.

Website adalah sering juga disebut *web*, dapat diartikan suatu kumpulan-kumpulan halaman yang menampilkan berbagai macam informasi teks, data,

gambar diam ataupun bergerak, data animasi, suara, video maupun gabungan dari semuanya.

Website adalah kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman[10].

2.9 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) itu Bahasa pemrograman berbasis *web*. Jadi, *PHP* adalah Bahasa program yang digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *web*. *PHP* termasuk Bahasa program yang bisa berjalan di sisi server, atau sering disebut *Side Server Language*. Jadi, program yang dibuat dengan kode *PHP* tidak bisa berjalan kecuali dia dijalankan pada server *web*, tanpa adanya server *web* yang terus berjalan dia tidak akan bisa di jalankan[11].

PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan sebuah Bahasa scripting yang terpasang pada *HTML*. *PHP* adalah sebuah Bahasa pemrograman yang didesain agar dapat disisipkan dengan mudah ke halaman *HTML*. Sebagian besar sintaks mirip dengan Bahasa C, Java, dan Perl, ditambah beberapa fungsi *PHP* yang spesifik. Tujuan utama penggunaan Bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang *web* menulis halaman *web* dinamis dengan cepat[12].

2.10 *MySQL*

MySQL adalah nama *database server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *database*. *Database* adalah suatu pengorganisasian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengaksesan data. *MySQL* tergolong sebagai *database relational*. Pada model ini, data dinyatakan dalam bentuk dua dimensi khusus dinamakan *table*, *table* tersusun atas baris dan kolom [11].

MySQL merupakan *database engine* atau *server database* yang mendukung Bahasa *database SQL* sebagai Bahasa interaktif dalam mengolah data. *MySQL* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* atau *DBMS* yang *multithread*, *multi-user* [13].

2.11 *UML (Unified Modeling Language)*

UML adalah suatu Bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. *UML* dikembangkan sebagai suatu alat untuk Analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. *UML* dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap system informasi. Penggunaan *UML* dalam industri terus meningkat. Ini merupakan standar terbuka yang menjadikan sebagai Bahasa pemodelan yang namun dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem.

Berikut adalah jenis-jenis dari diagram pada *UML* :

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram menggambarkan kemampuan atau fungsionalitas dari system secara detail. Actor-aktor adalah orang-orang atau sistem lain yang menyediakan atau menerima informasi kedalam atau dari sistem tersebut. *Use Case* lebih memfokuskan pada penggambaran proses-proses yang otomatis, sebuah diagram bussines *use case* dapat memiliki lebih dari satu *Use Case Diagram* lainnya.

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem [14].

c. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambarkan diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *use case*.

d. *Class Diagram*

Class Diagram menggambarkan struktur system dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk mengembangkan system. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

1. Atribut merupakan variable-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Metode atau operasi adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Class Diagram dibuat agar pembuat program atau programmer membuat kelas-kelas sesuai rancangan di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi perancang dan perangkat sinkro[10].

2.12 Penelitian Terkait

Berikut adalah tabel Penelitian Terkait, penelitian mengenai hama semangka dan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* (VCIRS).

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No	Nama Penulis / Tahun	Judul	Metode	Hasil
1.	M. Ibnu Pati, Sarjon Defit, Gunadi Widi Nurcahyo, (2020)	Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka	Forward Chaining	Sistem pakar yang dirancang menghasilkan diagnosa yang akurat terhadap penyakit dan hama pada tanaman semangka dengan metode <i>forward chaining</i> . Hasil yang ditampilkan oleh sistem pakar memudahkan para pengguna. Sistem pakar yang dibuat berbasis website dengan rules yang diinputkan sesuai dengan apa yang didapatkan dari pakarnya
2.	Pipi Susanti, Nelly Astuti Hasibuan,	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Vas, Kulititis	Variable Centered Intelligent Rule System	Penyakit Vaskulitis dapat didiagnosa dengan menggunakan sistem pakar, untuk

	Kurnia Ulfa, (2018)	Menggunakan Metode Variable Centered Intelligent Rule System (Vcirs)	(VCIRS)	membantu masyarakat dalam mengetahui gejala awal dari penyakit Vaskulitis yang diderita tanpa harus bertemu dokter, agar tidak tercapai tahap akhir dari penyakit Vaskulitis yang berujung kematian. Dengan menerapkan metode <i>Variable Centered Intelligent Rule System</i> (VCIRS) dalam mendiagnosa penyakit Vaskulitis dapat menghasilkan nilai akurasi, serta memberikan informasi penyakit yang diderita pasien dan bagaimana solusi pencegahannya. Merancang aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit Vaskulitis dapat menampilkan sistem yang dapat membantu masyarakat dalam mengetahui gejala awal dari penyakit Vaskulitis.
3.	Imas Siti Munawaroh, Dini Destiani Siti Fatimah. (2016)	Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Semangka Berbasis Android	-	Penelitian yang dilakukan ini telah berhasil dan menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar penyakit dan hama pada tanaman semangka. Sistem pakar ini untuk mendiagnosis penyakit dan hama pada tanaman semangka dan memberikan informasi

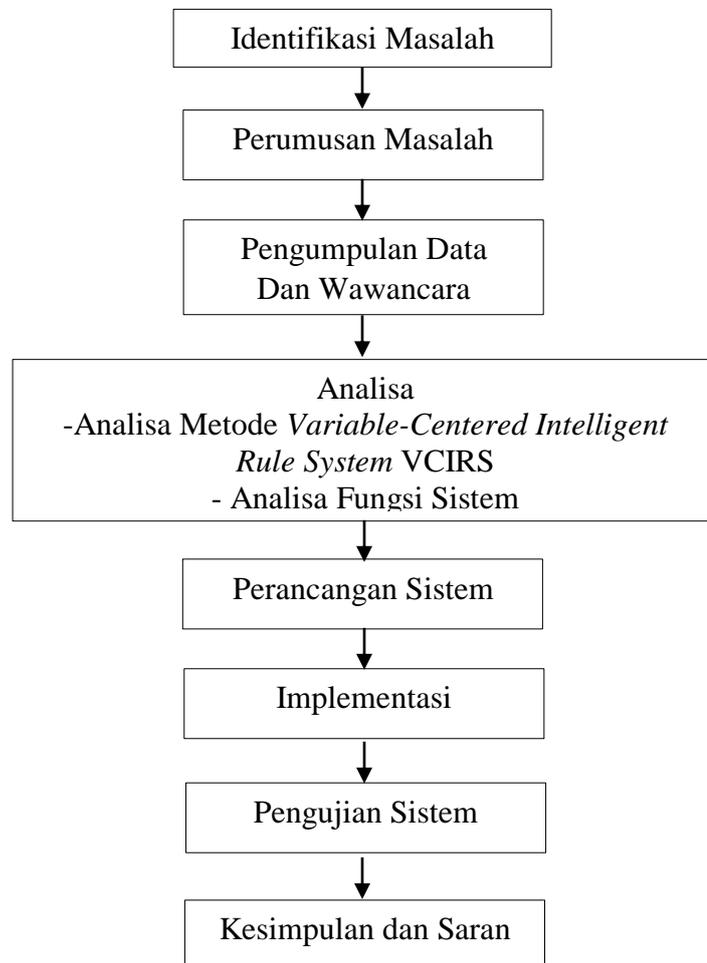
				mengenai diagnosis penyakit dan hama pada tanaman semangka serta solusi pengobatannya
4.	Henki Bayu Seta, Luqman Imam, Ria Astriratma. (2022)	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Hama Penyakit Tanaman Semangka Menggunakan Metode Certainty Factor Dan Metode Bayes	<i>Certainty Factor</i> Dan <i>Metode Bayes</i>	sistem dapat memudahkan petani dalam mengetahui penyakit pada buah semangka, dikarenakan petani atau pengguna memasukkan gejala penyakit pada sistem. Berdasarkan percobaan peneliti berhasil mengimplementasikan metode <i>certainty factor</i> dan metode <i>naïve bayes</i> dalam membangun sistem pakar dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman semangka dengan tingkat akurasi sebesar 93.34% untuk metode <i>certainty factor</i> dan tingkat akurasi sebesar 80% untuk metode <i>naïve bayes</i> . Sehingga didapatkan akurasi <i>certainty factor</i> lebih baik dalam diagnosis penyakit hama tanaman semangka.
5.	Dodi Harto. (2013)	Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Tanaman Semangka Dengan Menggunakan Metode Certainty	Certainty Factor	Menentukan nilai CF dari masing - masing gejala penyakit pada tanaman semangka dan mengidentifikasi penyakit dengan menunjukkan tingkat keyakinan beserta cara penanganan atau

		Factor		<p>solusinya. Penerapan metode <i>certainty factor</i> sangat sesuai digunakan pada sistem pakar identifikasi penyakit pada tanaman semangka sehingga dapat diketahui hasil tingkat kepastian identifikasi penyakit yang pada dasarnya pengguna aplikasi ini tidak mengetahui solusi dan penyakit apa yang sedang menyerang buah pada tanaman semangka.</p>
--	--	--------	--	---

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan sekelompok aspek yang berada disekitar masalah utama yang dapat diteliti untuk menjawab permasalahan utama. Adapun permasalahan yang dapat diidentifikasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini adalah perhitungan yang masih manual.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, maka dapat dirumuskan bahwa bagaimana merancang dan membangun suatu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Pada Tanaman Semangka Menggunakan Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data tentang penyakit-penyakit pada tanaman semangka. Pengumpulan data tersebut dapat dilakukan diperoleh dari hasil wawancara kepada pakar dan petani langsung.

3.3.1 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara berkomunikasi secara langsung dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada pihak perkebunan untuk mendapatkan data dan informasi mengenai hama dan penyakit pada semangka. Wawancara meliputi pembahasan tentang aspek-aspek yang menjadi tolak ukur penyakit yang umum nya terjadi pada Tanaman Semangka.

3.4 Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa metode sistem dari penelitian Tugas Akhir ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Analisa Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* (VCIRS)

Perancangan model merupakan hasil dari analisa model yaitu metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi tersebut. Pada subsistem ini akan dibuat suatu desain model sistem berupa *Flowchart* dari proses *Variable-Centered Intelligent Rule System* (VCIRS) dan *Pseudocode*.

3.4.2 Analisa Fungsional Sistem

Setelah melakukan tahapan analisa terhadap metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* (VCIRS), maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem yang akan dibangun. Adapun tahapan – tahapan analisa fungsional yaitu dalam pembuatan *flowchart*.

3.5 Perancangan Sistem

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

3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya analisa sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah analisa dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk melengkapi komponen dalam pembuatan sistem.

3.5.2 Perancangan Struktur Menu

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

3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

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

3.6 Implementasi Sistem

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

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

Prosesor : Inter (R) Celeron(R) CPU N3350 @ 1.10GHz
(2 CPUs), ~ 1.1GHz

Memory (RAM) : 2048MB RAM

System type : 64-bit *Operating System*

Harddisk : 500 GB

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

Sistem operasi: *Windows 10*

3.7 Pengujian

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box*. Pengujian *Blackbox* merupakan pengujian yang dilakukan untuk menguji perangkat lunak (*software*). Dalam Pengujian *Black Box* ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan hasil dari kriteria dan *alternative* berdasarkan bobot dan menggunakan seluruh persyaratan fungsional dalam program tersebut. Apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dilakukan penganalisaa sistem kembali hingga tidak ditemukan *error*, sehingga ditemukan informasi tentang penyakit beserta solusinya berdasarkan macam gejala yang timbul.

Pengujian selanjutnya menggunakan UAT (*User Acceptance Test*) adalah suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil output sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa software sudah diterima dan sudah memenuhi kebutuhan yang diminta. UAT ini tidak jauh beda dengan kusioner pada tahap awal pembuatan aplikasi. Pengujian ini bertujuan apakah layak dan berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang dituju.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Dengan adanya Sistem Pakar ini dapat membantu pencegahan penyakit hama pada tanaman Semangka berdasarkan gejala-gejala yang muncul. sehingga pengguna aplikasi ini khusus pihak perkebunan baik untuk petani langsung maupun untuk pihak dinas perkebunan di lingkungan setempat. Aplikasi ini juga bisa mempermudah dalam penanganan dan solusi penyakit pada semangka dengan berdasarkan macam gejala yang timbul.