

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA TANAMAN
BIDARA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
METODE *CERTAINY FACTOR***

SKRIPSI



**Oleh:
Trisna Sari
150210112**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA TANAMAN
BIDARA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN
METODE *CERTAINY FACTOR***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Trisna Sari
150210112**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2019**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arah pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 2 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,

Materai 6000

Trisna Sari
150210112

**SISTEM PAKAR DIANGNOSIS HAMA PADA
TANAMAN BIDARA BERBASIS WEB
MENGUNAKAN METODE
*CERTAINY FACTOR***

Oleh
Trisna Sari
150210xxx

SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera dibawah ini

Batam, 2 Agustus 2019

Very Karnadi, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing

ABSTRAK

Banyak orang sangat mencintai kegiatan berkebun. Mulai dari bercocok tanam dengan tanaman lokal atau tanaman impor. Namun kemampuan dalam hal pengetahuan tentang tanaman terkadang menjadi masalah bagi manusia dalam bertani. Banyak penyakit atau hama yang menyerang tanaman mereka tetapi tidak ada petani yang tahu solusi terbaik untuk menangani hama ini. Kurangnya penyuluhan oleh instansi terkait menyebabkan petani memiliki pengetahuan yang minim. Untuk mengatasinya, para peneliti menciptakan sistem pakar untuk mendiagnosis hama pada tanaman. Fokus sistem pakar dalam penelitian ini terpaku pada bidara tanaman. Tanaman bidara adalah tanaman yang memiliki banyak kegunaan. Mulai dari betangnya, daunnya hingga buah dari tanaman bidara dapat dimanfaatkan sebagai obat. Sistem pakar ini akan menemukan solusi terbaik berdasarkan gejala yang dimasukkan. Gejala yang dimasukkan kedalam database sistem pakar ini didapat dari beberapa pakar yang sudah ahli dalam membudidayakan tanaman bidara. Nantinya petani hanya perlu memilih gejala yang terjadi pada tanaman bidara mereka. Sistem pakar ini juga akan dibangun berdasarkan situs web, sehingga sistem pakar ini dapat diakses oleh pengguna di mana saja dan kapan saja tanpa dikendalikan oleh ruang dan waktu. Pembuatan sistem pakar ini menggunakan metode certainty factor. Dari hasil pembuatan sistem pakar tentang diagnosis hama pada tanaman bidara ini, beberapa petani bidara mengatakan bahwa sistem ini sudah sangat membantu dalam memberikan edukasi tentang hama yang menyerang tanaman bidaranya.

Kata Kunci : Penyakit, Sistem Pakar, Hama Tanaman, Tanaman Bidara, Metode Certainty Factor, Berbasis Website

ABSTRACT

Many people really love gardening activities. Starting from farming with local plants or imported plants. But the ability in terms of knowledge about plants sometimes becomes a problem for humans in farming. Many diseases or pests attack their crops but no farmer knows the best solution to deal with this pest. Lack of counseling by related agencies causes farmers to have minimal knowledge. To overcome this, the researchers created an expert system to diagnose pests in plants. The focus of the expert system in this study was fixed on plant bidara. Bidara plants are plants that have many uses. Starting from the betang, the leaves to the fruit of the bidara plant can be used as medicine. This expert system will find the best solution based on the symptoms entered. The symptoms entered into the expert system database were obtained from several experts who were already experts in cultivating bidara plants. Later farmers only need to choose the symptoms that occur in their bidara parks. This expert system will also be built based on the website, so this expert system can be accessed by users anywhere and anytime without being controlled by time and space. The making of this expert system uses the certainty factor method. From the results of the creation of an expert system on pest diagnosis in bidara plants, some bidara farmers said that this system was very helpful in providing education about pests that attack their bidan plants.

Keywords: Disease, Expert System, Plant Pests, Bidara Plant, Certainty Factor Method, Website Based.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Program Studi Teknik Dan Komputer.
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kepada Orang Tua penulis selalu mendoakan, dan Pengorbanannya baik segi moral maupun materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Kepada sahabat terbaik penulis yang selalu memberikan motivasi.
8. Teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
9. Kepada bapak Saipul yang telah memberikan informasi tentang pengalamannya dalam membudidaya tanaman bidara.
10. Pihak-pihak yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis ucapkan satu persatu

Semoga Tuhan membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Aamiin.

Batam, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPEL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	6
2.2 Variabel.....	17
2.3 <i>Software</i> Pendukung	18
2.4 Penelitian Terdahulu	25
2.5 Kerangka Pemikiran	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	31
3.2 Pengumpulan Data.....	33
3.3 Operasional Variabel	33
3.4 Metode Perancangan Sistem.....	34
3.5 Lokasi Dan Jadwal Penelitian.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	61
4.2 Pembahasan	73
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2.1 Kecerdasan Buatan	7
Gambar 2.2 Analogi Jaringan Syaraf	8
Gambar 2.3 Analogi Sistem Pakar	8
Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran	27
Gambar 3.1 Desain Penelitian	29
Gambar 3.2 Metode Perancangan Sistem.....	33
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i>	42
Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Mendaftar Akun	43
Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Konsultasi.....	44
Gambar 3.6 Diagram Aktivitas Manajemen Gejala	45
Gambar 3.7 Diagram Aktivitas Manajemen Hama	46
Gambar 3.8 Diagram Aktivitas Manajemen Pengetahuan	47
Gambar 3.9 Diagram Sekuen Daftar Akun	48
Gambar 3.10 Diagram Sekuen Konsultasi	49
Gambar 3.11 Diagram Sekuen Manajemen Gejala	50
Gambar 3.12 Diagram Sekuen Manajemen Hama	51
Gambar 3.13 Diagram Sekuen Manajemen Pengetahuan	52
Gambar 3.14 Diagram Kelas	53
Gambar 3.15 Desain Form Login	54
Gambar 3.16 Desain Form Register	55
Gambar 3.17 Desain Pemilihan Gejala	56
Gambar 3.18 Desain Hasil Diagnosa.....	57
Gambar 4.1 <i>Interface Index</i>	59
Gambar 4.2 <i>Interface</i> Konsultasi.....	60
Gambar 4.3 <i>Interface</i> Hasil Konsultasi	61
Gambar 4.4 <i>Interface Login</i>	62
Gambar 4.5 <i>Interface Register</i>	63
Gambar 4.6 <i>Interface Admin Panel</i>	64
Gambar 4.7 <i>Interface</i> Panel Gejala.....	65
Gambar 4.8 <i>Interface</i> Tambah Gejala	66
Gambar 4.9 <i>Interface</i> Edit Gejala.....	67
Gambar 4.10 <i>Interface</i> Panel Kerusakan / Hama	68
Gambar 4.11 <i>Interface</i> Tambah Kerusakan / Hama	69
Gambar 4.12 <i>Interface</i> Edit Kerusakan / Hama	70
Gambar 4.13 <i>Interface</i> Pengetahuan	71
Gambar 4.14 <i>Interface</i> Tambah Pengetahuan	72
Gambar 4.15 <i>Interface</i> Edit Pengetahuan.....	73
Gambar 4.16 Pengujian Tambah Gejala.....	74
Gambar 4.17 Pengujian Tambah Gejala.....	75
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Hama Ulat	77
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Hama Ulat	77

Gambar 4.20 Hasil Pengujian Hama Jamur.....	80
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Hama Jamur.....	80
Gambar 4.22 Hasil Pengujian Hama Semut	83
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Hama Semut	83
Gambar 4.24 Hasil Pengujian Dengan Gejala Acak.....	85
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Dengan Gejala Acak.....	86
Gambar 4.26 Hasil Pengujian Dengan Gejala Acak.....	86
Gambar 4.27 Hasil Pengujian Dengan Gejala Acak.....	87

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	18
Tabel 2.2 Simbol <i>Class Diagram</i>	20
Tabel 2.3 Simbol <i>Activity Diagram</i>	22
Tabel 3.1 <i>Knowledge Base Data</i>	34
Tabel 3.2 Data Gejala	37
Tabel 3.3 Data Kerusakan / Hama.....	37
Tabel 3.4 Data Pengetahuan	38
Tabel 3.5 Nilai CF Setiap Gejala.....	38
Tabel 3.6 Jadwal Penelitian	58

DAFTAR RUMUS

	HALAMAN
Rumus 2.1 MYCIN	16
Rumus 3.1 MYCIN	38
Rumus 3.2 MYCIN	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Ilmu pengetahuan dan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang sangat pesat saat ini mendorong manusia sebagai makhluk sosial untuk beradaptasi sejalan dengan perkembangannya. Berbagai aspek kehidupan manusia telah menerapkan teknologi dalam penggunaannya. Seperti halnya dalam aspek pertanian dan perkebunan, teknologi sudah sangat lazim dipergunakan didalamnya. Penggunaan teknologi dalam hal perkebunan dan pertanian memberikan dampak yang signifikan, baik dalam hal pembudidayaan sampai pemasarannya.

Perkebunan dalam hal pembudidayaan tanaman bidara sudah banyak dilakukan oleh petani-petani di Indonesia. Tanaman bidara sendiri adalah sebuah tanaman yang memiliki banyak khasiat mulai dari akar hingga ujung daunnya dapat dimanfaatkan. Di kota Batam terdapat petani yang sudah membudidayakan tanaman bidara ini selama dua tahun. Tanaman ini dinyatakan cocok di tanam di kota Batam karena tanaman ini dapat hidup di tanah yang kering sekalipun.

Tanaman bidara ini tidak lepas dari serangan hama yang dapat merusak dan mengganggu pertumbuhan dari tanaman itu sendiri. Petani tanaman bidara biasanya hanya menyemprotkan cairan anti hama atau memotong bagian tanaman yang terkena ham. Hama yang menyerang tanaman bidara juga bukan hanya satu jenisnya saja, tetapi untuk meminimalisir pengeluaran modal para petani tanaman

bidara hanya memotong bagian tanaman yang terserang hama, hal ini berlaku untuk semua jenis hama yang menyerang tanaman bidara ini. Tentunya hal ini kurang efisien karena petani tidak mengetahui hama apa yang menyerang tanaman bidara ini.

Hama yang menyerang tanaman bidara bukanlah hama khusus, melainkan hama yang didapat dari penularan tanaman lain seperti hama ulat, semut dan jamur. Dari hama tersebut tentu memiliki gejala kerusakan yang berbeda sehingga terkadang petani kurang memahami pencegahan dan pengobatan tanaman bidara ini dan hanya melakukan pemotongan pada bagian tanaman bidara ini. Pemotongan bagian tanaman ini tentunya memiliki dampak negatif sendiri, seperti berkurangnya jumlah pasokan saat panen karena terdapat bagian tanaman yang dibuang karena terserang hama. Hama semut yang menyerang tanaman bidara tentunya sangat kurang cocok pencegahannya apabila hanya dipotong bagian yang terserang hama, karena biasanya hama semut tidak merusak bagian pohon bidara.

Penggunaan sistem pakar dengan mengkolaborasikan metode *certainy factor* dianggap sesuai dalam kasus seperti ini. Sistem pakar sendiri merupakan bagian dari artificial intelligent yang lazim digunakan dalam mendiagnosis penyakit atau gejala-gejala yang ada. Sistem pakar ini nantinya akan mendiagnosis jenis hama yang menyerang tanaman bidara ini dan juga bagaimana cara menanggulangi hama tersebut secara spesifik.

Oleh karena itu peneliti mengambil judul penelitian “**Sistem Pakar Diagnosis Hama Tanaman Bidara Berbasis Web Menggunakan Metode *Certainy Factor***”

1.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang sudah dijelaskan sebelumnya, masalah yang sudah teridentifikasi antara lain.

1. Ketidakcocokan penanggulangan terhadap hama yang menyerang tanaman bidara dapat menimbulkan kerugian bagi petani.
2. Pemotongan bagian tanaman bidara yang terserang hama dianggap kurang cocok untuk segala jenis hama yang menyerang tanaman karena dapat mengurangi pasokan panen tanaman bidara.
3. Banyaknya gejala yang ditimbulkan oleh hama yang menyerang tanaman bidara sehingga menyulitkan petani dalam mengidentifikasi hama yang menyerang.

1.2 Pembatasan Masalah

Peneliti melakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini agar penelitian ini menjadi lebih terfokus dalam menyelesaikan permasalahan.

1. Pengambilan data dilakukan di perkebunan budidaya tanaman bidara di daerah Tiban Batam.
2. Penelitian ini menggunakan metode *certainy factor*.

3. Bahasa pemograman yang digunakan untuk membuat sistem pakar berbasis *website* adalah bahasa pemograman php dan html 5.
4. *Mysql* digunakan untuk menjadi *database* dalam penelitian ini.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah sebelumnya, peneliti merumuskan permasalahan yang nantinya akan diselesaikan dalam penelitian ini.

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain.

1. Bagaimana menerapkan sistem pakar untuk mendiagnosis hama yang menyerang tanaman bidara?
2. Bagaimana merancang sistem pakar untuk mendiagnosis hama tanaman bidara?
3. Bagaimana cara membedakan gejala yang ditimbulkan oleh hama yang menyerang tanaman bidara dengan sistem pakar?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan antara lain.

1. Untuk menerapkan sistem pakar dalam mendiagnosis hama tanaman bidara.
2. Melakukan perancangan metode *certainy factor* dalam mendiagnosis hama tanaman Bidara Berbasis Web.
3. Untuk memberikan pengetahuan bagaimana membedakan gejala yang terjadi akibat hama yang menyerang tanaman bidara.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan tercapainya tujuan dari penelitian, maka diharapkan penelitian ini bermanfaat bagi berbagai pihak. Manfaat dari penelitian ini adalah:

1.6.1 Bagi Petani

Manfaat penelitian yang didapatkan oleh petani adalah.

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan alat bantu untuk mendiagnosis tanaman bidara yang sedang dibudidayakan.
2. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan petani tanaman bidara dapat membedakan gejala yang ditimbulkan oleh hama yang menyerang tanaman bidara dan juga mendapatkan bagaimana cara menanggulangi hama tersebut secara spesifik.

1.6.2 Bagi Peneliti

Manfaat penelitian yang didapatkan oleh peneliti adalah.

1. Penelitian ini dapat dijadikan peningkatan kemampuan peneliti dalam hal sistem pakar dan metode *certainy factor* dalam menyelesaikan permasalahan.
2. Sebagai syarat utama pengambilan gelar Sarjana.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Kecerdasan Buatan

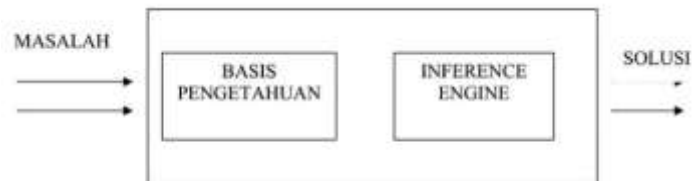
Suatu alat yang dapat menggantikan manusia sebagai pakar dapat dikatakan sebagai kecerdasan buatan, seperti sebuah kalkulator yang dapat menggantikan manusia dalam melakukan perhitungan. Menurut (Kusumadewi, 2003) mengartikan kecerdasan buatan sebagai bagian dari sebuah komputer atau mesin yang dapat melakukan pekerjaan layaknya manusia. Pada awal perkembangannya, komputer hanya diperuntukan sebagai alat hitung saja yang memiliki bentuk yang sangat besar. Perkembangan komputer dilakukan baik dalam segi performa maupun segi bentuknya sehingga komputer saat ini dapat meng-*cover* seluruh kegiatan manusia.

Sedangkan menurut (Siswanto, 2010) menjelaskan kecerdasan buatan adalah proses dimana alat-alat mekanik dapat melakukan kegiatan dengan berdasarkan pemikiran seperti manusia. Kecerdasan buatan memiliki dua bagian pokok, diantaranya :

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
2. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Basis pengetahuan dalam kecerdasan buatan berisi semua tentang pengetahuan seperti fakta-fakta, teori dari pemikiran dan juga hubungan antara kondisi satu dengan

yang lainnya. Sedangkan mesin inferensi berisi kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pengetahuan yang sudah di dapat sebelumnya.



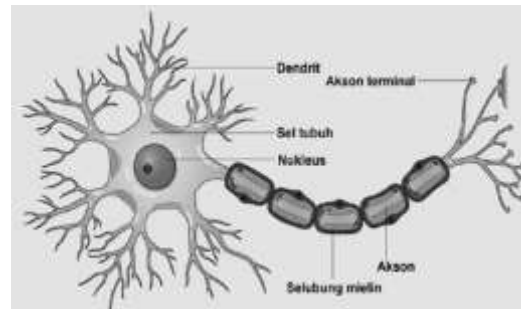
Gambar 2.1 Kecerdasan Buatan
Sumber Data Peneliti, 2019

Kecerdasan buatan memiliki beberapa bidang ilmu, diantaranya adalah jaringan syaraf tiruan, sistem pakar dan *fuzzy logic*.

A. Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan adalah salah satu bidang ilmu yang terdapat di dalam kecerdasan buatan. Jaringan syaraf (*neural network*) sudah direncanakan oleh para ilmiah sejak tahun 1940-an. Jaringan syaraf didasari oleh bentuk kerja dari syaraf manusia. Menurut (Siswanto, 2010) dalam bukunya menjelaskan bahwa jaringan syaraf adalah sebuah sistem informasi yang bekerja seperti syaraf pada manusia.

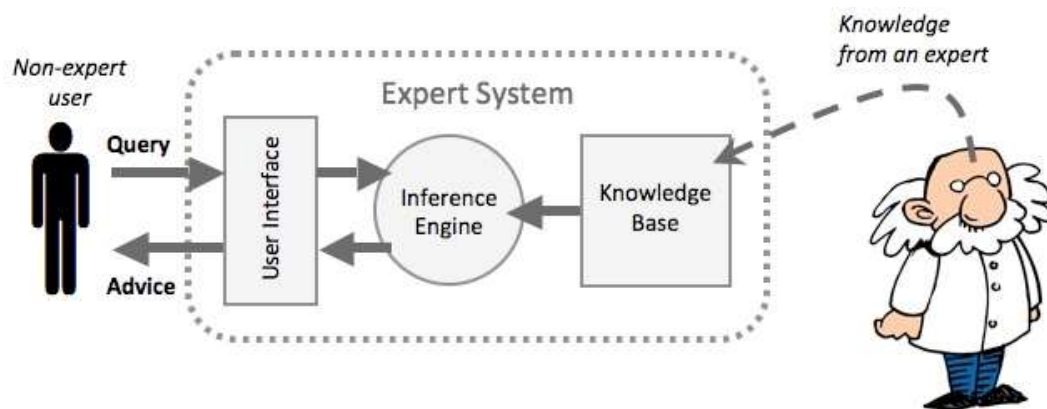
Perkembangan jaringan syaraf ini didasari atas pengolahan citra, deteksi suara yang tidak dapat dengan mudah diimplementasikan kedalam komputer biasa, sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang bekerja layaknya otak manusia.



Gambar 2.2 Analogi Jaringan Syaraf
Sumber Data Peneliti, 2019

B. Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* adalah bagian dari kecerdasan buatan yang termasuk didalam bagian pokok basis pengetahuan. Menurut (Siswanto, 2010) menjelaskan bahwa sistem pakar atau *expert system* adalah sebuah program yang dapat berjalan layaknya manusia ahli. Komputer yang diberikan program sistem pakar dapat dijadikan pengganti dari ahli itu sendiri, karena pada dasarnya sistem pakar adalah sebuah sistem atau program yang diharapkan mampu menggantikan seorang ahli.



Gambar 2.3 Analogi Sistem Pakar
Sumber Data Peneliti, 2019

C. *Fuzzy Logic*

Sebuah langkah atau metode yang dilakukan untuk memetakan suatu ruang input-an terhadap ruang *output* melalui sebuah kotak hitam. Kotak hitam yang terletak diantara ruang *input* dan ruang *output* ini harus memetakan hasilnya menuju ruang *output* yang sesuai.

2.1.2 Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* adalah sebuah program yang diciptakan untuk menggantikan seorang manusia ahli. Menurut (Siswanto, 2010) menjelaskan bahwa sistem pakar atau *expert system* adalah sebuah program yang dapat berjalan layaknya manusia ahli. Sebuah sistem pakar dibebankan kemampuan yang bersifat ekstensif dan dapat memperhitungkan kerugian dan kekurangan serta dapat memecahkan sebuah persoalan yang dihadapinya. Banyak contoh dari sistem pakar yang sudah digunakan oleh manusia seperti :

1. Delta dari General Electric yang digunakan sebagai pendeteksi kerusakan pada lokomotif kereta api.
2. Prospector yang dikembangkan oleh Stanford Research Institute yang digunakan untuk menaksir prospek mineral.
3. Xycon oleh Digital Equipment Corp's yang digunakan untuk mengkonfigurasi kompter-komputer VAX.
4. Dendral yang dikembangkan oleh Stanford Research Institute yang digunakan untuk menduga informasi struktur dari formula molekul organik.

Menurut (Siswanto, 2010) mengartikan kecerdasan buatan merupakan bagian dari program komputer, yaitu :

1. Program komputer yang menangani masalah dunia nyata, masalah yang kompleks yang membutuhkan interpretasi pakar.
2. program komputer untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan komputer dengan model penalaran manusia dan mencapai kesimpulan yang sama dengan yang dicapai oleh seorang jika berhadapan dengan masalah.

2.1.2.1 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki ciri-ciri yang tidak dimiliki bidang ilmu dari kecerdasan buatan lainnya (Siswanto, 2010), adapun ciri-ciri dari sistem pakar antara lain :

1. Terbatas pada salah satu keahlian tertentu
2. Dapat menafsirkan dari data yang tidak pasti
3. Dapat mengemukakan rangkaian-rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami
4. Terikat pada aturan tertentu
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan lagi secara bertahap
6. Pengetahuan dan mekanisme penalarannya yang terpisah
7. *Output* dari sistem pakar adalah anjuran
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang telah disusun oleh *rule* yang dibuat oleh *user*

2.1.2.2 Tipe Sistem Pakar

Menurut (Siswanto, 2010) sistem pakar dikelompokkan menjadi 3 bagian berdasarkan struktur *program*, diantaranya :

A. *Program Mandiri*

Sistem pakar yang murni dan berdiri sendiri, artinya *program* utamanya tanpa mengandung *subroutine* yang memakai algoritma konvensional.

B. *Program Terkait*

Sistem pakar yang dikelilingi *program* lainnya, artinya sebuah *subroutine* yang akan dipanggil oleh *program* utama.

C. *Program Terhubungkan*

Sistem pakar yang merupakan *program* yang dapat berhubungan dengan paket *program* lainnya.

2.1.2.3 Klasifikasi Sistem Pakar

A. Sistem Pakar Diagnosis

Digunakan untuk melakukan pencarian penyelesaian masalah atau kerusakan suatu alat atau mesin tertentu. Prinsipnya adalah menemukan masalah atau kerusakan apa yang terjadi. Sistem ini merupakan jenis sistem pakar yang paling populer saat ini, melakukan diagnosis, menggunakan deskripsi keadaan karakteristik tingkah laku, atau pengetahuan tentang pembuatan komponen sehingga dapat menentukan kemungkinan kerusakan pada sistem. Contoh: Diagnosis medis kedokteran, diagnosis kerusakan alat elektronik dan perancangan sistem komunikasi dan radio.

B. Sistem Pakar Pengajaran

Digunakan untuk mengajar, mulai dari murid Sekolah Dasar sampai mahasiswa Perguruan Tinggi. Kelebihan dari sistem pakar yang digunakan untuk mengajar adalah membuat diagnosa penyebab kekurangan dari seorang siswa, kemudian memberi cara untuk memecahkannya. Contoh: Contoh sistem pakar untuk pengajaran bahasa.

C. Sistem Pakar Interpretasi

Digunakan untuk menganalisa data yang tidak lengkap, tidak teratur dan data yang kontradiktif, misalnya untuk interpretasi pengawasan, pengertian bahasa, analisis citra, dan lain-lain. Contoh: sistem pakar interpretasi lingkungan pengendapan delta.

D. Sistem Pakar Prediksi

Digunakan untuk melakukan peramalan suatu keadaan dengan ditunjang oleh data yang diperoleh sebelumnya, sistem ini dapat memberikan kemungkinan penyelesaian tertentu. Contoh: Prediksi Penyebab dan Solusi Ketidaknyamanan Kerja dengan Aplikasi Sistem Pakar.

E. Sistem Pakar Perencanaan

Merupakan suatu sistem yang sangat luas mulai dari perencanaan mesinmesin sampai manajemen bisnis. Penggunaan sistem pakar jenis ini menghemat biaya, waktu, dan material, sebab pembuatan model sudah tidak diperlukan lagi. Contoh: Perencanaan Sistem Distribusi Menggunakan Sistem Pakar.

F. Sistem Pakar Kontrol

Digunakan untuk mengendalikan kegiatan yang membutuhkan presisi waktu yang tinggi. Sistem ini memperhatikan tingkah laku sistem yang dapat disebut normal atau tidak normal. Sistem ini bergantung pada waktu untuk menginterpretasikan tingkah laku yang diamati. Misalnya pada pengendali manajemen bisnis dan pengendali pada industri berteknologi tinggi. Contoh: Aplikasi Sistem Pakar Pada Sistem Kontrol Temperatur Ruang.

2.1.2.4 Metode Sistem Pakar

Dalam membuat sebuah *program* sistem pakar, dibutuhkan sebuah metode yang akan dijadikan pemroses *input-an* untuk menghasilkan *output* yang dicari. Berikut adalah beberapa metode yang ada di dalam sistem pakar.

A. Metode *Forward Chaining*

Metode *forward chaining* atau *data driven* adalah metode yang melakukan pemetaan masalah dari depan. Metode *forward chaining* disebut sebagai *data driven* karena *inference engine* menggunakan informasi yang ditentukan oleh *user* untuk memindahkan keseluruhan jaringan dari logika AND dan OR sampai sebuah terminal ditentukan sebagai objek.

B. Metode *Backward Chaining*

Merupakan kebalikan dari *forward chaining* di mana mulai dengan sebuah hipotesa (sebuah objek) dan meminta informasi untuk menyakinkan atau mengabaikan *backward chaining inference engine* sering disebut *Object – Driven/Goal-Driven*.

C. Metode *Case Based Reasoning*

Metode *Case-Based Reasoning* merupakan metode yang menerapkan 4 tahapan proses, yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Cara kerja sistem secara umum berpedoman pada basis pengetahuan yang dimiliki oleh sistem yang bersumber dari kasus-kasus yang pernah ditangani oleh seorang pakar yang kemudian dihitung tingkat kemiripannya dengan kasus baru yang dimasukkan pengguna

D. Metode *Certainty Factor*

Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan *probabilitas*. Metode ini diperkenalkan oleh Shortliffe 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.

Menurut (Khairina Eka Setyaputri, 2018) metode CF ini menuntut ketidakpastian terhadap fakta atau suatu aturan yang ada. CF sendiri merupakan sebuah indikator klinis ketidakpastian yang diberikan oleh *MYCIN* untuk menunjukkan besarnya kepercayaan pada suatu fakta atau aturan yang ada. Metode CF sendiri memiliki kelebihan dalam menghitung suatu fakta yang pasti dan tidak pasti dalam mengambil keputusan khususnya dipergunakan dalam pembuatan sistem pakar. Berikut adalah rumus dasar *MYCIN* pada metode *certainty factor*.

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e)$$

Rumus 2.1 *MYCIN*

Keterangan:

$CF(h, e)$	=	<i>Certainty Factor</i> (ketidak pastian) dalam suatu hipotesis h didalam gejala e
$MB(h, e)$	=	<i>Measure of Believe</i> (Ukuran Kepercayaan) dalam suatu hipotesis h didalam gejala e
$MD(h, e)$	=	<i>Measure of Disbelive</i> (Ukuran Tidak Percaya) dalam suatu hipotesis h didalam gejala e
H	=	Hipotesis
e	=	<i>evidence</i> (gejala)

2.2 Variabel

Suatu pusat fokus yang akan dijadikan acuan didalam penelitian disebut sebagai variabel. Dalam penelitian ini variabel yang diambil antara lain :

1. Hama ulat



Ulat tanduk (*Manduca Quinquemaculata*)

2. Hama jamur



Semut Hitam (*Ochetellus*)

3. Hama semut



Patogen Jamur Daun (*Penicillium sp*)

2.3 Software Pendukung

2.3.1 PHP (*Personal Home Page*) *Programming Language*

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman yang sering digunakan oleh para *programmer*. PHP sering dikolaborasikan dengan bahasa pemrograman HTML 5 dalam membuat sebuah *website*. Menurut (Enterprise, 2018) membedakan HTML dan PHP dari penjelasannya, dimana HTML adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sebuah *website* dimana HTML tidak dapat berdiri sendiri tanpa adanya CSS atau *script* lainnya. Sedangkan PHP adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sebuah *website* dinamis yang interaktif. PHP memiliki keuntungan dalam pembuatan *website* dinamis dibandingkan dengan HTML.

2.3.2 MySQL

MySQL merupakan sebuah *server* yang melayani pusat olah data atau *database*. MySQL biasa digunakan oleh *programmer* dalam pembuatan dan mengolah *database*. Di dalam MySQL terdapat fasilitas *query* (perintah) SQL. *Database* sendiri sangat dibutuhkan apabila ingin meng *input* suatu data dari *user* dengan menggunakan *form* HTML yang nantinya akan diproses oleh PHP dan di simpan di dalam *database* MySQL.

Instruksi SQL (*Structure Query Language*) dikelompokan berdasarkan jenis dan fungsinya masing-masing. Terdapat 3 perintah dasar dari SQL diantaranya adalah :

1. *Data Definition Language*
2. *Data Manipulation Language*
3. *Data Control Language*

2.3.3 UML (*Unified Modeling Language*)

Dalam perkembangan pemrograman berbasis objek (OOP), diciptakan sebuah standarisasi pemodelan dalam membangun sebuah *software* berdasarkan pemrograman berbasis objek (OOP), yaitu UML (*Unified Modeling Language*). Menurut (Kurniawan, 2018) mengartikan UML sebagai bahasa pemodelan baku yang digunakan dalam mengembangkan sebuah sistem dari *software*. Terdapat beberapa jenis diagram yang dapat digunakan dalam merepresentasikan sebuah sistem dalam *software*, berikut penjelasan dari beberapa jenis diagram di dalam UML.

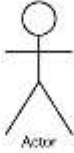





A. *Use Case* Diagram


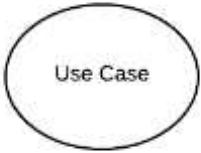


Use case diagram adalah pemodelan yang dikhususkan untuk kelakuan (*behavior*) dari sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* diagram akan mendeskripsikan interaksi antar satu aktor atau beberapa aktor. Ada 2 hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian dari aktor dan pendefinisian dari *use case*.

1. Aktor merupakan orang, proses atau sistem yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat.
2. *Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan oleh sistem.

Berikut simbol-simbol yang terdapat di dalam *use case* diagram.

Tabel 2.1 Simbol *Use Case* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Aktor	Merupakan orang atau proses yang ada di dalam sistem
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada <i>dependent element</i> akan mempengaruhi <i>independent element</i>
3		<i>Generalization</i>	hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>)
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

Sumber Data Peneliti, 2019

B. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat di dalam sistem. Diagram kelas dibuat agar *programmer* membuat kelas-kelas sesuai rancangan yang ada di dalam diagram kelas agar antara

dokumentasi dengan implementasi pembuatan sistem terdapat kecocokan. Susunan kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis kelas sebagai berikut.

1. Kelas *main*

Kelas yang memiliki fungsi awal ketika sistem dijalankan.

2. Kelas *view*

Kelas yang mengatur tampilan kepada pemakai sistem.

3. Kelas *controller*



Kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian *use case*.

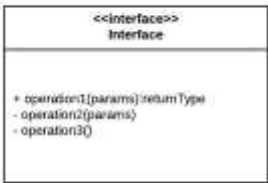
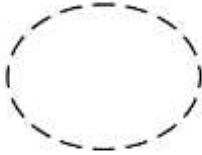



4. Kelas *model*

Kelas yang digunakan untuk membungkus atau menyatukan data menjadi satu kesatuan yang diambil atau disimpan di dalam *database*.

Berikut simbol-simbol yang terdapat di dalam diagram kelas.

Tabel 2.2 Simbol *Class Diagram*

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.

3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Sumber Data Peneliti, 2019






C. Activity Diagram

Diagram aktivitas digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas dari kerja sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang terdapat di dalam perangkat lunak. Fokus dalam diagram aktivitas ini adalah aktivitas dari sistem yang ada bukan aktivitas dari aktor yang terdapat di dalam sistem. Diagram aktivitas banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal sebagai berikut.

1. Rancangan pada proses bisnis dimana setiap aktivitas bisnis yang digambarkan merupakan proses bisnis dari sistem yang didefinisikan.
2. Pengelompokan tampilan dari sistem (UI) dimana setiap aktivitas yang terjadi memiliki tampilan sendiri.
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.
4. Rancangan menu yang ditampilkan pada *software*.

Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat di dalam diagram aktivitas.

Tabel 2.3 Simbol *Activity* Diagram

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		<i>Action</i>	<i>State</i> dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		<i>Intial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		<i>Activiy Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		<i>Fork Node</i>	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

Sumber Data Peneliti, 2019

2.4 Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian tentang “Sistem Pakar Diagnosis Hama Pada Tanaman Bidara Berbasis Web Menggunakan Metode *Certainy Factor*”, peneliti mengambil beberapa penelitian terdahulu sebagai bahan referensi penelitian.

1. Nanda Jarti dan Roden Trisno (2017). “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode *Forward Chaining* di Kota Batam**”. ISSN : 2407-0491. Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran untuk memecahkan masalah yang hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar. Alergi merupakan respon *abnormal* dari sistem kekebalan tubuh. Orang yang mengalami alergi memiliki sistem kekebalan tubuh yang bereaksi terhadap suatu zat yang biasanya tidak berbahaya di lingkungan. Pembatasan pada penelitian ini terdapat empat penyebab alergi yaitu, alergi makanan laut, alergi debu, alergi susu sapi, dan alergi hewan peliharaan. Dalam perancangan sistem pakar ini merupakan sistem yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit alergi pada anak. Proses diagnosa dimulai dengan cara *user* menjawab pertanyaan-pertanyaan berupa gejala yang diderita oleh *user*. Metode inferensi yang digunakan adalah runut maju (*Forward chaining*). *Forward chaining* merupakan teknik pencarian yang dimulai dengan fakta-fakta yang diketahui kemudian dicocokkan menggunakan *rule IF-Then*. Sistem pakar ini berbasis *web* sehingga dapat diakses kapanpun dan di manapun oleh *user* selama mereka terhubung dengan internet dan sistem ini dibangun dengan menggunakan

bahasa pemrograman php, *database* MySQL, dan prosesnya menggunakan adobe dreamweaver CS6. Kesimpulan yang dapat dari hasil penelitian ini antara lain aplikasi sistem pakar yang dirancang mampu mendiagnosa penyakit alergi pada anak berdasarkan gejala-gejala yang diinput oleh *user*.

2. Ruhul Amin dan Pipit Pitriani (2018). **“Penerapan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Penyakit Insomnia”**. E-ISSN : 2527-6514. Sekolah swasta di kota-kota besar, bebera diantaranya melaksanakan kegiatan utama pada siang hari, hal ini disebabkan keterbatasan sarana dan prasana yang dimiliki oleh sekolah. Kegiatan belajar mengajar yang dilakukan pada siang hari akan berdampak pada pola tidur pada siswa-siswi. Sekolah SMK PGRI Pinang di Tangerang melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada siang hari. Pola tidur akan mempengaruhi kesehatan seseorang, pola tidur yang baik menjaga badan kita tetap sehat, sebaliknya kekurangan tidur akan menyebabkan daya tahan tubuh kita berkurang sehingga mudah terserang penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah memudahkan mendiagnosa penyakit insomnia berdasarkan gejala-gejala yang dimiliki oleh siswa SMK PGRI Pinang Tangerang. Penelitian ini menggunakan *forward chaining* mendapatkan sebuah kesimpulan dari gejala-gejala insomnia yang dimiliki oleh pasien. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan tentang seorang siswa yang terkena penyakit insomnia, selain itu sistem pakar juga memberikan solusi untuk penyembuhan dari pasien, sehingga hal ini bisa menjadi acuan seorang siswa sebelum konsultasi lebih lanjut ke dokter.

3. Syamsudin, Usman dan Selviana (2017). “**Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pernapasan Menggunakan Metode *Case-Based Reasoning***”. ISSN : 1979-9292. Sebuah aplikasi telah dianalisis, dirancang, dan diimplementasi, aplikasi ini dirancang dengan menggunakan Metode *Cased-Based Reasoning*. Tujuan Aplikasi ini adalah untuk mengidentifikasi 8 Jenis Penyakit Pernapasan pada Manusia dengan 34 gejala. Untuk pengembangan sistem Pakar Menggunakan beberapa fase yaitu: *Planing*, Analisis, *Desain* dan Implementasi, dimana pengetahuan berbasis Pakar dan Pengetahuan Berbasis Kasus, mencocokkan kasus yang baru dengan kasus yang lama menggunakan teknik *similarity*. Aplikasi sistem pakar ini sudah sesuai dengan pakar penyakit pernapasan karena sudah diuji oleh pakar dan pengguna.
4. Randa Elqassas, Samy S. Abu-Naser (2018). “***Expert System for the Diagnosis of Mango Disease***”. ISSN: 2000-001X. Mangga adalah salah satu tipe buah yang tidak memiliki inti buah. Buah mangga adalah salah satu dari turunan mangier. Spesies ini mengandung berbagai macam tipe buah, salah satunya adalah buah tropis. Tanaman spesies ini dikenal sebagai tanaman budidaya. Mangga bukanlah tanaman yang baru ditemukan, melainkan mangga adalah tanaman yang sudah dikenal sejak dahulu sekitar ribuan tahun yang lalu yang ditemukan di Arab dengan nama *Anabj*. Akar tanaman ini dapat mencapai 6 meter, dan memiliki tinggi sekitar 35 meter dan 40 meter. Daunnya bewarna hijau dengan panjang daun sekitar 15 cm sampai 35 cm. Tanaman ini memiliki berbagai macam penyakit yang dapat mengancam produksinya. Dalam

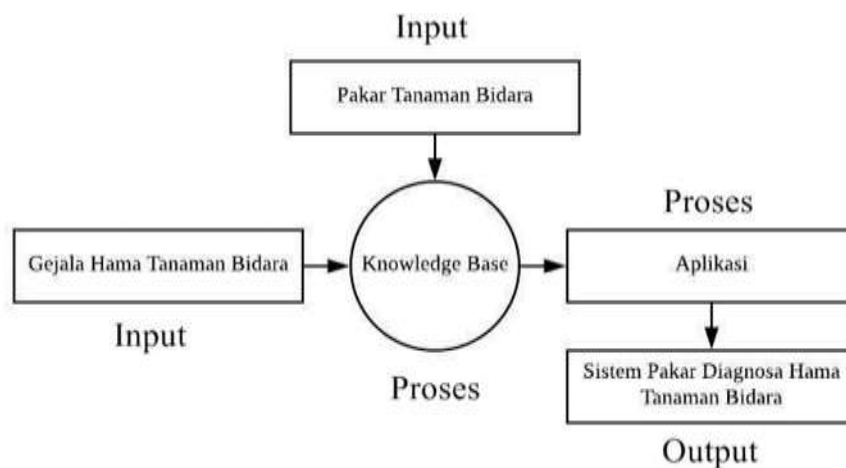
penelitian ini, mereka bertujuan untuk membangun sebuah sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman mangga. Sistem pakar ini didesain dengan cara mengimplementasikan CLIPS dan menggunakan bahasa pemrograman Delphi. Beberapa petani, dan orang-orang yang tertarik dengan budidaya mangga dan pakar tanaman telah mencoba sistem pakar ini dan memberikan dampak yang positif.

5. Minarni dan Anisah Fadhillah (2017). **“Expert System in Detecting Rice Plant Deseases Using Certainty Factor”**. e-ISSN: 2502-0692. Kehidupan di Indonesia sangat menitik beratkan dengan pengkonsumsian nasi. Produksi dari beras akan menurun apabila tanaman diserang penyakit. Penyakit dapat dikenali sejak tanaman masih muda apabila petani dapat mengetahui bagaimana penanganannya. Faktanya, petani banyak yang tidak mengerti tentang penyakit yang ada pada tanaman padi karena kurangnya pelatihan dan kurangnya waktu pelatihan. Untuk menangani permasalahan tersebut, salah satu solusi terbaiknya adalah menciptakan sebuah aplikasi sistem pakar yang mengadopsi pengetahuan dari pakar tanaman padi. Penggunaan metode certainty factor untuk mengasumsi pengetahuan pada tanaman padi. Hasil dari sistem pakar ini akan menampilkan gambar, solusi, dan besar presentasi tanaman padi yang terkena penyakit. Hasil sistem pakar tersebut didapat dari hasil konsultasi dari pemakai. Pemakai diharuskan menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang gejala dari penyakit. Dalam mendesain sistem pakar ini, PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman dan database yang digunakan dibuat dengan MYSQL. Basis

aplikasi ini adalah sebuah website. Penelitian ini memiliki hasil sebesar 60% pengguna menyatakan bahwa aplikasi ini sangat berguna dan sebesar 78% pengguna menyatakan bahwa aplikasi ini memiliki fitur yang menarik.

2.5 Kerangka Pemikiran

Dalam melakukan penelitian tentang sistem pakar diagnosis hama pada tanaman bidara, peneliti melakukan argumentasi sementara. Untuk merepresentasikan argumentasi sementara, peneliti membuat sebuah kerangka pemikiran. Kerangka pemikiran penelitian ini akan disajikan pada diagram berikut ini.



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran
Sumber Data Penelitian 2019

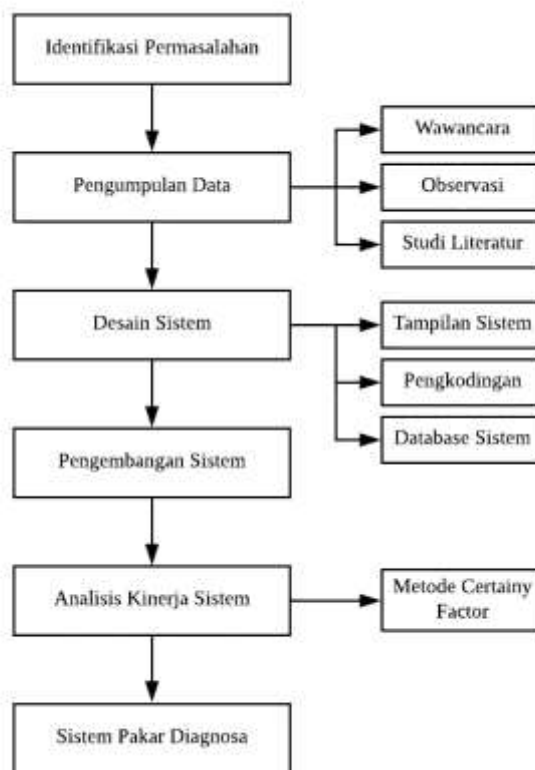
Penjelasan dari kerangka pemikiran akan dijelaskan dibawah ini :

1. Peneliti menemukan gejala yang ditimbulkan pada hama yang menyerang tanaman bidara. Data-data gejala tersebut dijadikan bahan masukan dalam penelitian ini.
2. Hasil *input* dari data tersebut akan diproses dalam *knowledge base* dengan menggunakan metode *certainy factor*. Tahap *knowledge base* juga dibantu dengan beberapa data yang didapat dari pakar tanaman bidara.
3. Hasil dari penelitian ini adalah berupa sebuah aplikasi yaitu sebuah sistem pakar dalam mendiagnosis hama yang menyerang tanaman bidara.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian memiliki tujuan untuk merepresentasikan seluruh alur kegiatan penelitian dalam pembuatan sistem pakar diagnosis hama tanaman budidaya secara keseluruhan. Desain penelitian dalam penelitian ini akan digambarkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Desain Penelitian
Sumber Data Peneliti, 2019

1. Peneliti melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi pada budidaya tanaman bidara. Identifikasi permasalahan ini dilakukan agar peneliti menemukan solusi terbaik dalam menangani permasalahan dalam budidaya tanaman bidara.
2. Peneliti mulai melakukan pengumpulan data dimana peneliti menggunakan metode wawancara, observasi dan studi literatur untuk memperdalam pengetahuan peneliti dalam penyelesaian masalah ini.
3. Peneliti memulai desain sistem yang akan dibuat. Desain sistem yang dibuat peneliti meliputi tentang pembuatan *user interface* dari sistem yang akan dibuat, melakukan pengkodean dan pembuatan *database* yang akan dihubungkan dengan sistem.
4. Peneliti melakukan pengembangan sistem dimana pengembangan sistem ini meliputi tentang kegiatan peneliti untuk menghubungkan semua elemen yang ada agar sistem dapat bekerja dengan baik.
5. Peneliti melakukan analisis kinerja sistem, hal ini dilakukan agar sistem berjalan sesuai dengan metode *certainy factor* yang sudah ditetapkan sebelumnya.
6. Sistem berhasil dibuat dengan tujuan untuk mendiagnosa hama yang menyerang tanaman bidara.

3.2 Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian untuk pembuatan sistem pakar diagnosis hama pada tanaman bidara, peneliti menggunakan 2 metode pengumpulan data. Pengumpulan data sendiri adalah sebuah teknik yang dilakukan dalam mendapatkan sebuah informasi dari sumber penelitian.

3.2.1 Metode Wawancara

Peneliti melakukan wawancara terhadap petani tanaman bidara yang sudah membudidayakan tanaman bidara selama dua tahun. Wawancara ini dilakukan untuk mencari informasi yang tidak didapatkan dari metode pengumpulan data yang lainnya.

3.2.2 Metode Observasi

Peneliti terjun langsung ke lapangan untuk mencari informasi melalui pengamatan langsung. Teknik pengumpulan observasi ini dilakukan peneliti agar mendapatkan hasil yang dapat diketahui secara langsung bagaimana masalah yang diangkat di dalam penelitian ini terjadi di lapangan.

3.3 Operasional Variabel

Dalam penelitian ini, variabel yang dijadikan fokus dalam penelitian adalah hama. Hama dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 jenis, yaitu hama semut, hama jamur dan hama ulat.

3.2.1 Hama Ulat

Hama ulat menjadi bagian variabel dari penelitian ini karena hama ini menyerang tanaman bidara dengan merusak daun-daun yang ada pada tanaman bidara, sehingga peneliti mengambil hama ulat sebagai bagian dari variabel penelitian.



Hama ulat yang mengganggu pertumbuhan tanaman bidara.

3.3.2 Hama Jamur

Peneliti mengambil hama jamur karena hama jamur menyerang tanaman bidara, sehingga hama jamur merupakan tanaman pengganggu yang dapat merusak tanaman bidara. Ini merupakan ancaman terhadap kualitas tanaman bidara yang sedang dibudidayakan.



Hama Jamur yang mengganggu pertumbuhan tanaman bidara.

3.3.3 Hama Semut

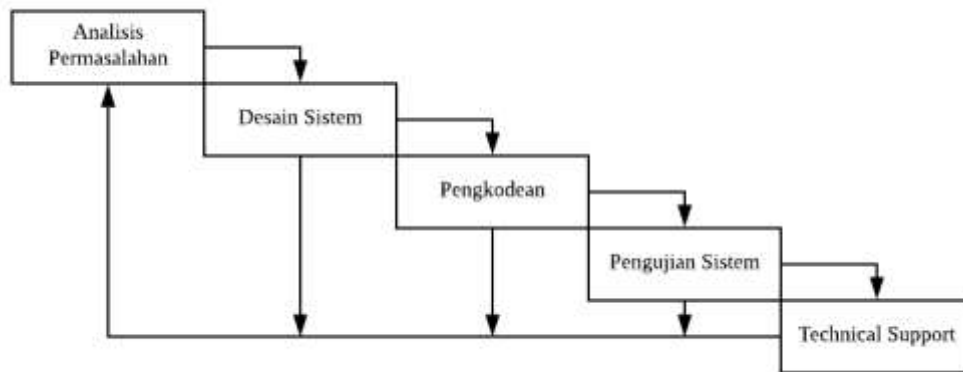
Hama semut diambil sebagai bagian dari variabel karena tanaman bidara juga terserang hama semut. Hama semut dapat mengurangi kualitas dari tanaman bidara yang sedang dibudidaya.



Hama semut yang mengganggu pertumbuhan tanaman bidara.

3.4 Metode Perancangan Sistem

Dalam melakukan perancangan sistem pakar peneliti menggunakan konsep *waterfall*. Metode atau konsep perancangan sistem secara *waterfall* menyajikan pendekatan alur secara sekuensial atau terurut.



Gambar 3.2 Metode Perancangan Sistem
Sumber Data Peneliti, 2019

Kegiatan yang dilakukan pada tiap model yang ada pada konsep *waterfall* antara lain:

1. Peneliti melakukan analisis permasalahan pada budidaya tanaman bidara. Peneliti terjun langsung didalam penelitian ini agar mendapatkan permasalahan yang terjadi pada budidaya tanaman ini.
2. Setelah peneliti menemukan permasalahan yang terjadi dalam budidaya tanaman bidara, peneliti mulai membangun sistem pakar. Langkah pertama yang peneliti lakukan adalah pembuatan *user interface* dari sistem pakar diagnosa hama tanaman bidara.

3. Setelah peneliti membangun UI dari sistem pakar diagnosa hama tanaman bidara, peneliti membuat *coding* dengan menerapkan bahasa pemograman PHP dan menggunakan *database mysql*.
4. Setelah semua bagian sudah selesai, peneliti melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah dibangun. Hal ini dilakukan untuk mencari kesalahan dalam pemograman sistem tersebut.
5. Setelah tidak ditemukannya permasalahan pada sistem yang sudah dibuat, peneliti mempublikasikan sistem ini agar dapat dipakai oleh masyarakat umum dimana peneliti tetap memberikan *technical support* berupa *maintenance* terhadap sistem yang ada. *Maintenance* ini berguna untuk meningkatkan performansi dari sistem ini.

3.4.1 Desain Knowledge Base

Dalam mendesain *knowledge base* dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data-data penting perihal penelitian ini, observasi dilakukan juga untuk mengumpulkan data secara langsung dilapangan berdasarkan pengamatan dari peneliti. Berikut data yang didapatkan untuk dijadikan kedalam *knowledge base data*.

Tabel 3.1 Knowledge Base Data

No	Kode	Hama	Gejala	Solusi
1	K01	Hama Ulat	<ul style="list-style-type: none"> • Daun Berlubang • Daun rontok • Daun habis dan tersisa hanya tulang 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiangi rumput liar di areal tanam karena merupakan tempat persembunyian ulat disiang

			daun	<p>hari</p> <ul style="list-style-type: none"> Rutin menggunakan insektisida sistemik minimal 1 minggu sekali guna melindungi tanaman dari serangan ulat
2	K02	Hama Jamur	<ul style="list-style-type: none"> Daun layu secara mendadak Daging batang tanaman ketika dibelah menjadi berbau Timbul bercak merah muda atau coklat gelap pada kelobot buah Muncul bintik hitam kebiruan pada kelobot buah 	<ul style="list-style-type: none"> Mengurangi kelembapan di sekitar tanaman bidara dengan memberikan ruang bagi air dan udara untuk mengalir seperti dengan menyangi gulma, karena gulma dalam jumlah besar akan menyebabkan aliran air terhambat dan kelembapan meningkat Menjaga jarak antar-tanaman, karena jarak tanaman yang rapat membuat kondisi lingkungan semakin lembap Perbaiki galengan (lahan pembatas) agar aliran air untuk drainasenya menjadi lancar, juga melakukan perempelan (pemotongan tunas samping) agar dapat memperbaiki iklim mikro

				tanaman menjadi lebih kering ⁴ . Memberikan pupuk K (Kalium) dan ditambah Ca (Kalsium) unsur utama penyusun dinding sel tanaman, untuk penguatan buah dan daun
3	K03	Hama Semut	<ul style="list-style-type: none"> • Daun tanaman berlubang • Pada ujung daun tanaman terdapat lipatan atau gulungan daun kecil • Pucuk, Buah Muda, dan Kulit Batang Banyak Yang Berlubang 	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat Jebakan Semut • Menyemprotkan Tanaman Dengan Larutan Daun Mint • Menyemprotkan Tanaman Dengan Larutan Air Buah Lemon • Menggunakan Insektisida

Sumber Data Peneliti, 2019

3.4.2 Perancangan Metode *Certainy Factor*

Metode *certainy factor* adalah metode perhitungan yang digunakan dalam pencarian konklusi dari suatu permasalahan. Metode *certainy factor* adalah suatu metode yang digunakan untuk pembuktian dari suatu fakta tersebut adalah hal yang pasti atau tidak pasti yang berbentuk sebuah *metric*.

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan *MYCIN*. *Certainty Factor (CF)* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan *MYCIN* untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

A. Penerapan CF (*Certainty Factor*)

Dalam menerapkan *certainty factor*, peneliti terlebih dahulu membuat daftar tabel gejala, kerusakan / hama, dan daftar tabel pengetahuan.

Tabel 3.2 Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Daun Berlubang
2	G02	Daun Rontok
3	G03	Daun Layu Mendadak
4	G04	Daging Batang Berbau
5	G05	Ujung Daun Berlipat
6	G06	Daun Habis Tersisa Tulang Daun
7	G07	Timbul Bercak Merah Muda Atau Coklat Gelap Pada Kelobot Buah
8	G08	Muncul Bintik Hitam Kebiruan Pada Kelobot Buah
9	G09	Pucuk Daun, Buah Muda, Dan Kulit Batang Banyak Yang Berlubang

Sumber Data Peneliti, 2019

Tabel 3.3 Data Kerusakan / Hama

No	Kode Hama	Kerusakan / Hama
1	K01	Hama Ulat
2	K02	Hama Jamur
3	K03	Hama Semut

Sumber Data Peneliti, 2019

Setelah menyusun data gejala dan data kerusakan atau hama, peneliti membuat sebuah tabel pengetahuan yang berisi nilai mb dan md dari setiap gejala yang ada. Nilai mb didapat dari hasil wawancara peneliti kepada pakar tanaman bidara, sedangkan nilai md didapat dari hasil observasi peneliti langsung.

Tabel 3.4 Data Pengetahuan

Kode Gejala	Kode Kerusakan / Hama					
	K01		K02		K03	
	mb	md	mb	md	mb	md
G01	0.2	0.3			0.1	0.3
G02	0.1	0.1				
G03			0.1	0.2		
G04			0.2	0.2		
G05					0.1	0.2
G06	0.2	0.2				
G07			0.2	0.1		
G08			0.1	0.2		
G09					0.1	0.1

Sumber Data Peneliti, 2019

Langkah selanjutnya peneliti menghitung nilai cf dengan menggunakan rumus *MYCIN*. Dimana tiap gejala dihitung untuk mencari nilai cf nya berdasarkan nilai mb dan md yang sudah dimasukan. Rumus yang dimasukan adalah sebagai berikut.

$$CF = MB - MD$$

Rumus 3.1 *MYCIN*

Hasil perhitungan nilai cf disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.5 Nilai CF Setiap Gejala

Kode Gejala	Kode Kerusakan / Hama		
	K01	K02	K03
	cf	cf	cf
G01	-0.1		-0.2
G02	0		
G03		-0.1	
G04		0	
G05			-0.1
G06	0		
G07		0.1	
G08		-0.1	
G09			0

Sumber Data Peneliti, 2019

Dengan menggunakan metode *certainy factor*, maka gejala yang ada pada tiap kerusakan / hama harus dihitung, rumus yang digunakan tetap menggunakan rumus *MYCIN*.

$$\begin{aligned} MB_{\text{sementara}} &= MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MB_{\text{lama}})) \\ MD_{\text{sementara}} &= MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) \\ CF &= MB - MD \end{aligned}$$

Rumus 3.2 MYCIN

Maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Mencari nilai CF Hama Ulat

a) Proses 1

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MB_{\text{lama}})) = 0.2 + (0.1 * (1 - 0.2)) = 0.28$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.3 + (0.1 * (1 - 0.3)) = 0.37$$

b) Proses 2

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MB_{\text{lama}})) = 0.28 + (0.2 * (1 - 0.28)) = 0.424$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.37 + (0.2 * (1 - 0.37)) = 0.496$$

c) Proses Pencarian Nilai CF

$$MB_{\text{sementara}} = MB = 0.424$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD = 0.496$$

$$CF = MB - MD = 0.424 - 0.496 = -0.072$$

2. Mencari nilai CF Hama Jamur

a) Proses 1

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MB_{\text{lama}})) = 0.2 + (0.1 * (1 - 0.2)) = 0.28$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.2 + (0.2 * (1 - 0.2)) = 0.36$$

b) Proses 2

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MB_{\text{lama}})) = 0.28 + (0.2 * (1 - 0.28)) = 0.424$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.36 + (0.1 * (1 - 0.36)) = 0.424$$

c) Proses 3

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.424 + (0.1 * (1 - 0.424)) = 0.4816$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.424 + (0.2 * (1 - 0.424)) = 0.5392$$

d) Proses Pencarian Nilai CF

$$MB_{\text{sementara}} = MB = 0.4816$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD = 0.5392$$

$$CF = MB - MD = 0.4816 - 0.5392 = -0.0576$$

3. Mencari nilai CF Hama Semut

a) Proses 1

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MB_{\text{lama}})) = 0.1 + (0.1 * (1 - 0.1)) = 0.19$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.3 + (0.2 * (1 - 0.3)) = 0.44$$

b) Proses 2

$$MB_{\text{sementara}} = MB_{\text{lama}} + (MB_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.19 + (0.1 * (1 - 0.19)) = 0.271$$

$$MD_{\text{sementara}} = MD_{\text{lama}} + (MD_{\text{baru}} \times (1 - MD_{\text{lama}})) = 0.44 + (0.1 * (1 - 0.44)) = 0.496$$

c) Proses Pencarian Nilai CF

$$MB_{\text{sementara}} = MB = 0.271$$

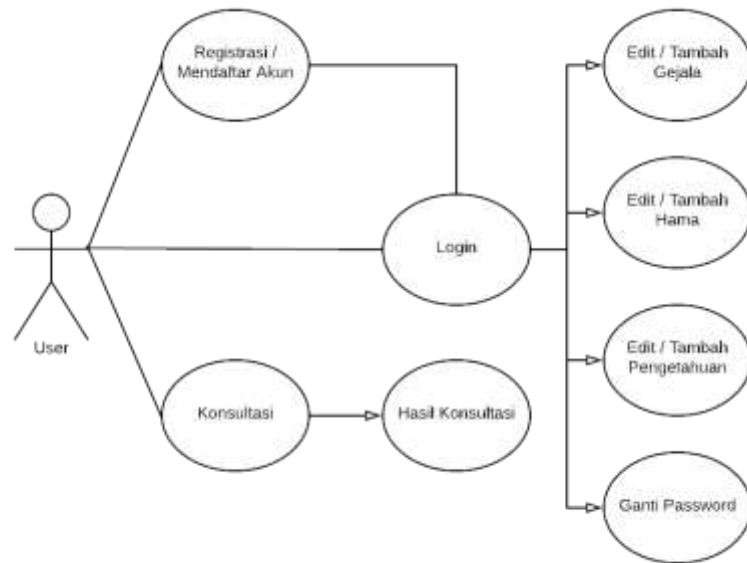
$$MD_{\text{sementara}} = MD = 0.496$$

$$CF = MB - MD = 0.271 - 0.496 = -0.225$$

3.4.3 Perancangan Diagram *Use Case*

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan dari aktivitas yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem yang ada. Aktor yang ada didalam penelitian ini

adalah pemakai dari sistem pakar ini. Berikut adalah skema dari diagram *use case* dalam sistem pakar mendiagnosis hama pada tanaman bidara ini.



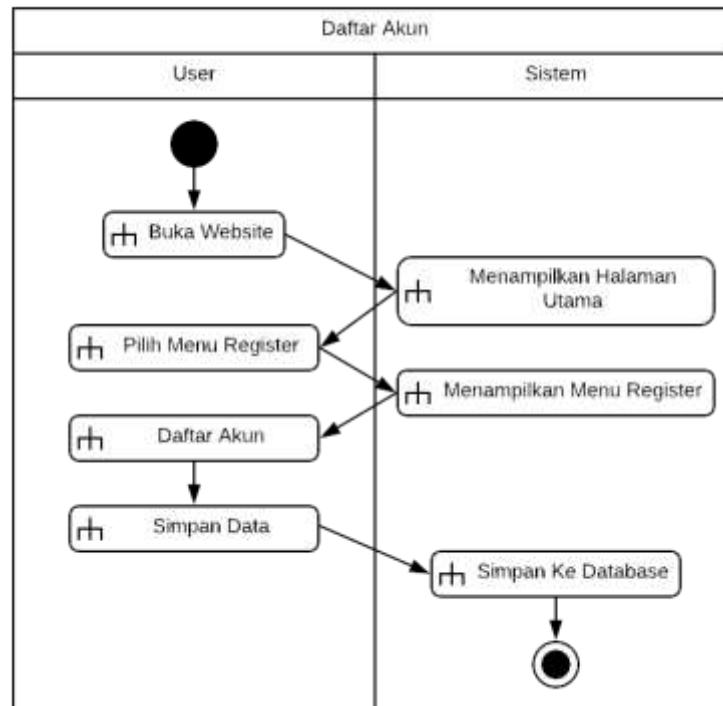
Gambar 3.3 Use Case Diagram
Sumber Data Peneliti, 2019

3.4.4 Perancangan Diagram Aktivitas

Dalam sistem pakar untuk mendiagnosa hama pada tanaman bidara, terdapat 5 kegiatan yang dapat dilakukan oleh *user*, kegiatan yang dapat dilakukan *user* antara lain: daftar akun, konsultasi, manajemen gejala, manajemen hama, dan manajemen pengetahuan. Berikut merupakan penjelasan dari tiap-tiap kegiatan yang ada.

A. Diagram Aktivitas Mendaftar Akun

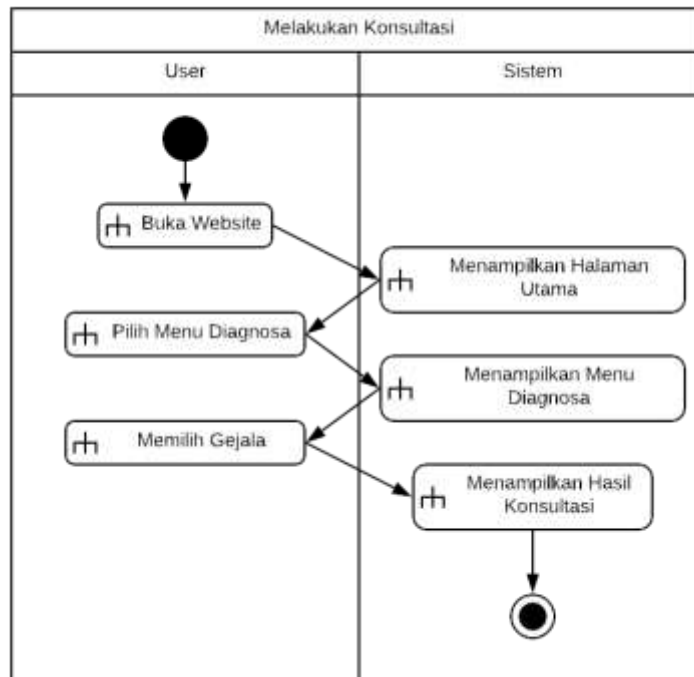
Dalam sistem pakar ini, pengguna dapat mendaftarkan dirinya untuk mendapatkan akses untuk melakukan manajemen data yang ada. Berikut adalah gambar dari diagram aktivitas dalam melakukan daftar akun.



Gambar 3.4 Diagram Aktivitas Mendaftar Akun
Sumber Data Peneliti, 2019

B. Diagram Aktivitas Konsultasi

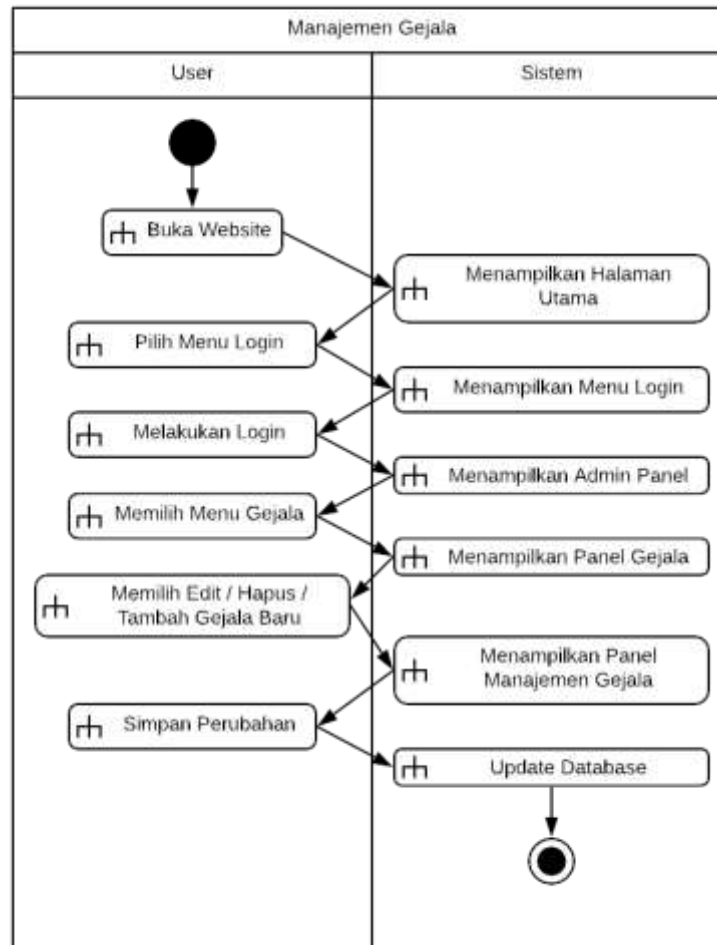
Selain melakukan daftar akun, pengguna juga dapat langsung melakukan konsultasi. Berikut adalah gambaran dari diagram aktivitas dalam melakukan konsultasi.



Gambar 3.5 Diagram Aktivitas Konsultasi
Sumber Data Peneliti, 2019

C. Diagram Aktivitas Manajemen Gejala

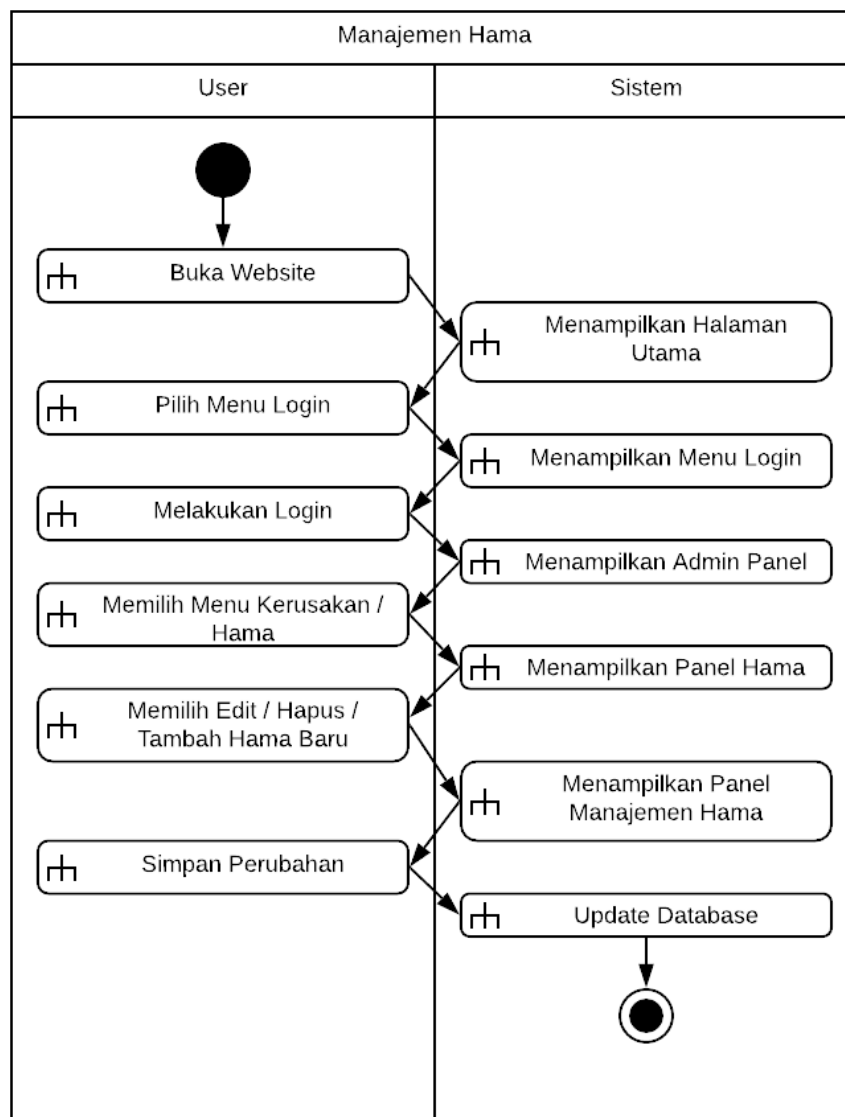
User dapat melakukan manajemen gejala apabila sudah memiliki akses kedalam *panel admin*. Berikut adalah gambaran dari diagram aktivitas untuk melakukan manajemen gejala.



Gambar 3.6 Diagram Aktivitas Manajemen Gejala
Sumber Data Peneliti, 2019

D. Diagram Aktivitas Manajemen Hama

Dalam menu *admin panel*, terdapat juga fasilitas manajemen hama. *User* dapat melakukan manajemen hama yaitu *user* dapat menambahkan data hama baru, atau dapat menghapus atau mengedit data dari hama yang sudah diinput. Berikut adalah gambar dari diagram aktivitas manajemen hama.

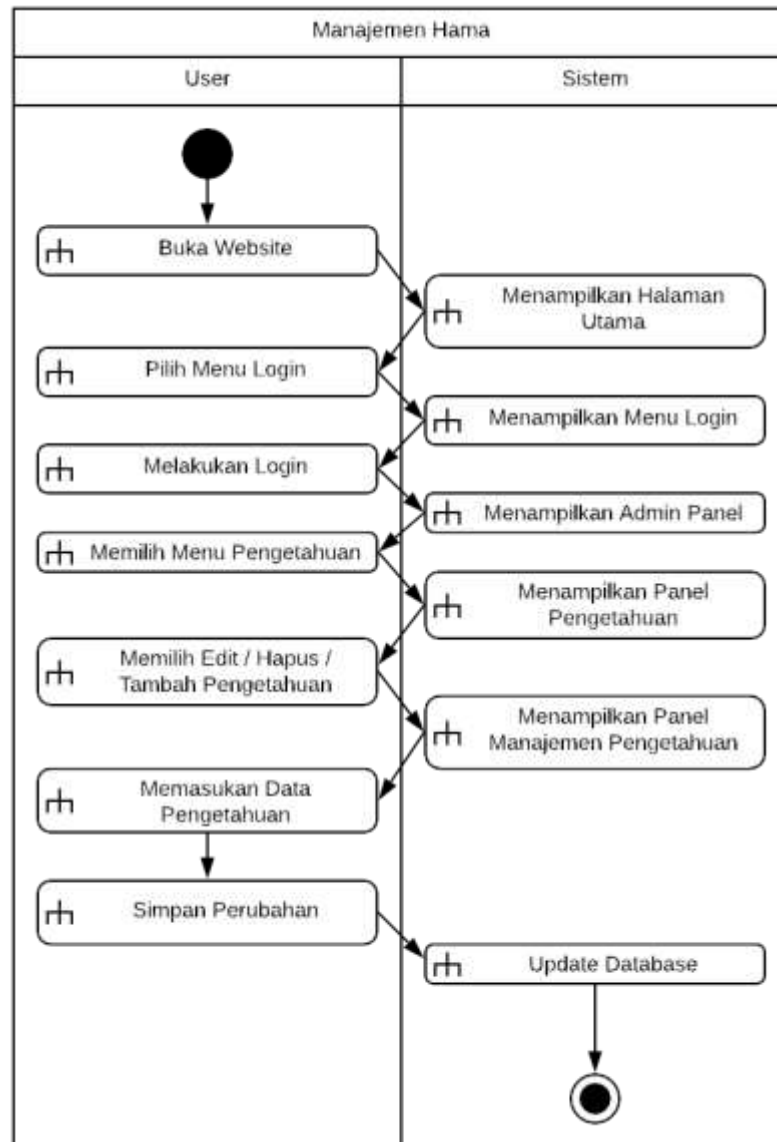


Gambar 3.7 Diagram Aktivitas Manajemen Hama
Sumber Data Peneliti, 2019

E. Diagram Aktivitas Manajemen Pengetahuan

Aktivitas terakhir yang dapat dilakukan *user* adalah melakukan manajemen pengetahuan. Manajemen pengetahuan dibutuhkan untuk pemrosesan dalam menu diagnosa. Didalam menu manajemen pengetahuan, *user* diminta untuk memasukan

nilai mb dan nilai md. Berikut gambaran dari diagram aktivitas manajemen pengetahuan.



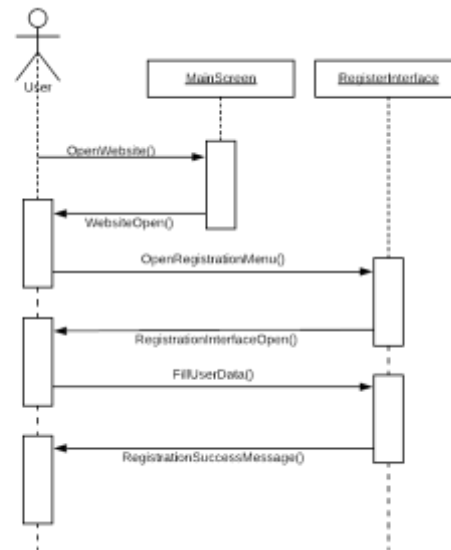
Gambar 3.8 Diagram Aktivitas Manajemen Pengetahuan
Sumber Data Peneliti, 2019

3.4.5 Perancangan Diagram Sekuen

Dalam sistem pakar untuk mendiagnosa hama pada tanaman bidara, terdapat 5 kegiatan yang dapat dilakukan oleh *user*, kegiatan yang dapat dilakukan *user* antara lain: daftar akun, konsultasi, manajemen gejala, manajemen hama, dan manajemen pengetahuan. Berikut merupakan penjelasan dari tiap-tiap kegiatan yang ada dalam bentuk diagram sekuen.

A. Diagram Sekuen Daftar Akun

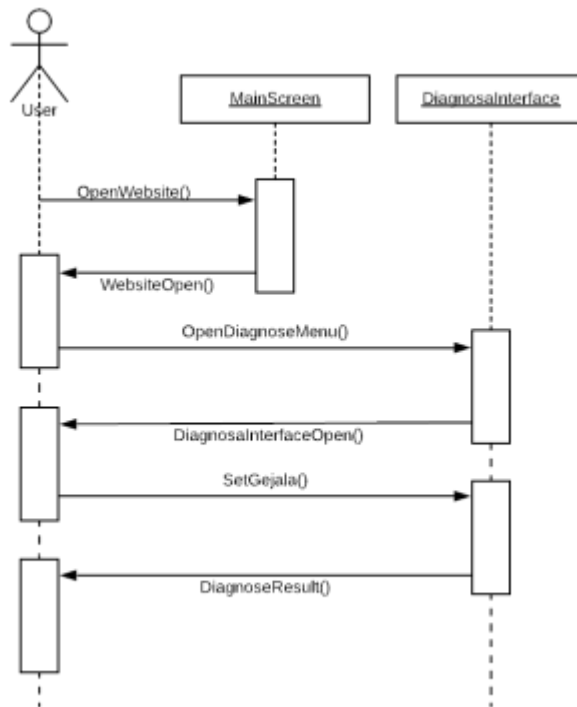
Dalam sistem pakar ini, pengguna dapat mendaftarkan dirinya untuk mendapatkan akses untuk melakukan manajemen data yang ada. Berikut adalah gambar dari diagram sekuen dalam melakukan daftar akun.



Gambar 3.9 Diagram Sekuen Daftar Akun
Sumber Data Peneliti, 2019

B. Diagram Sekuen Konsultasi

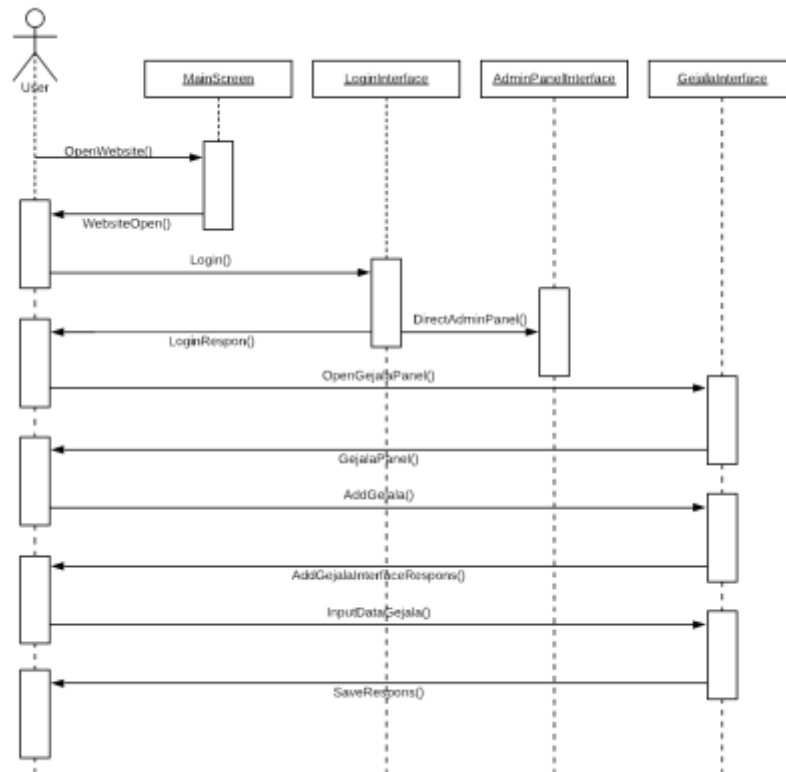
Selain melakukan daftar akun, pengguna juga dapat langsung melakukan konsultasi. Berikut adalah gambaran dari diagram sekuen dalam melakukan konsultasi.



Gambar 3.10 Diagram Sekuen Konsultasi
Sumber Data Peneliti, 2019

C. Diagram Sekuen Manajemen Gejala

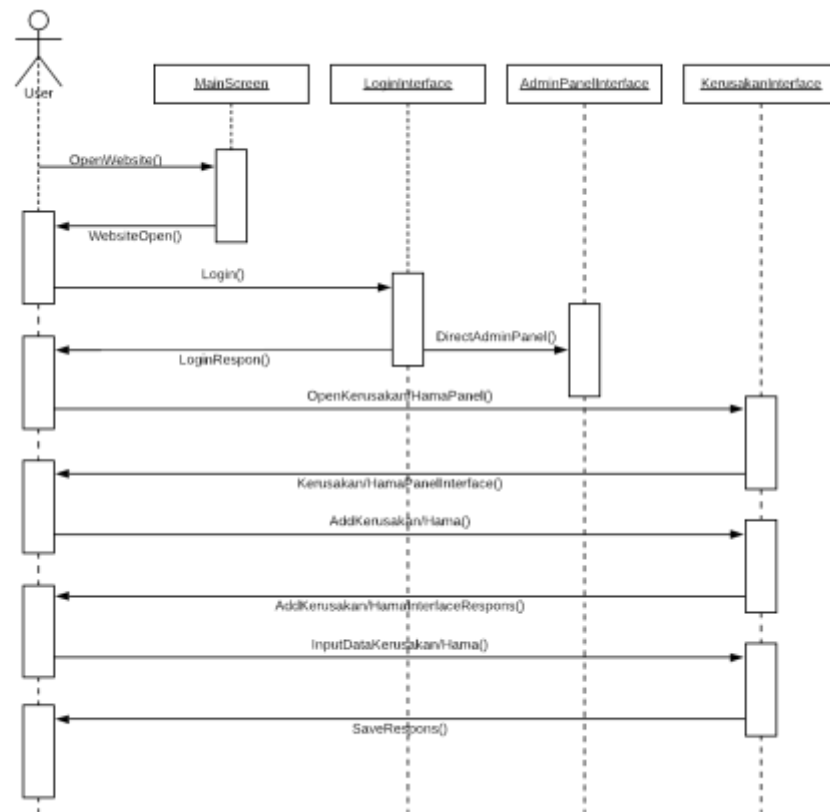
User dapat melakukan manajemen gejala apabila sudah memiliki akses kedalam *panel admin*. Berikut adalah gambaran dari diagram sekuen untuk melakukan manajemen gejala.



Gambar 3.11 Diagram Sekuen Manajemen Gejala
Sumber Data Peneliti, 2019

D. Diagram Sekuen Manajemen Hama

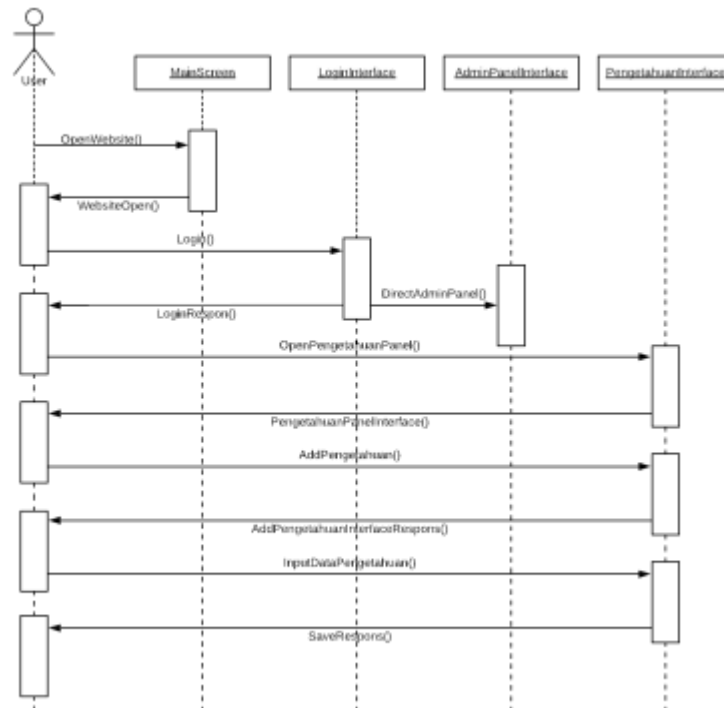
Dalam menu *admin panel*, terdapat juga fasilitas manajemen hama. *User* dapat melakukan manajemen hama yaitu *user* dapat menambahkan data hama baru, atau dapat menghapus atau mengedit data dari hama yang sudah *diinput*. Berikut adalah gambar dari diagram sekuen manajemen hama.



Gambar 3.12 Diagram Sekuen Manajemen Hama
Sumber Data Peneliti, 2019

E. Diagram Sekuen Manajemen Pengetahuan

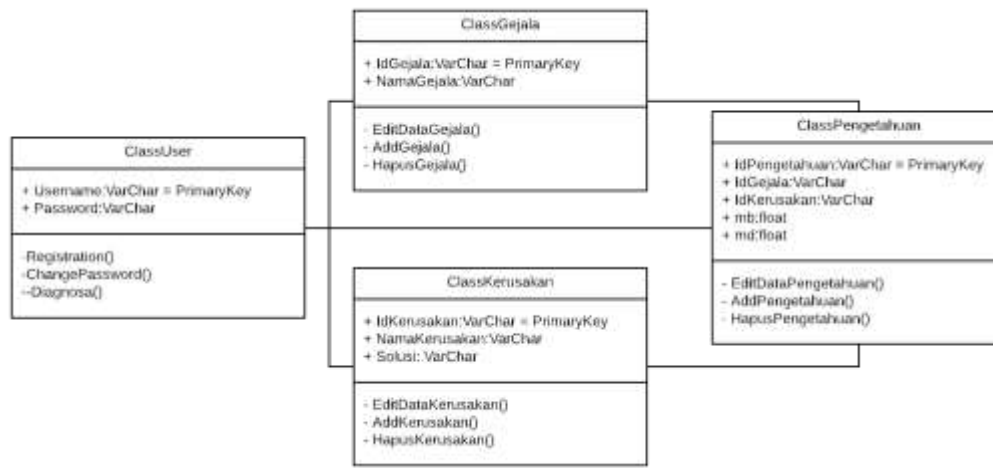
Aktivitas terakhir yang dapat dilakukan *user* adalah melakukan manajemen pengetahuan. Manajemen pengetahuan dibutuhkan untuk pemrosesan dalam menu diagnosa. Didalam menu manajemen pengetahuan, *user* diminta untuk memasukan nilai mb dan nilai md. Berikut gambaran dari diagram sekuen manajemen pengetahuan.



Gambar 3.13 Diagram Sekuen Manajemen Pengetahuan
Sumber Data Peneliti, 2019

3.4.6 Perancangan Diagram Kelas

Diagram kelas menggambarkan kelas-kelas yang terdapat didalam sistem pakar ini. Kelas-kelas tersebut memiliki atributnya masing-masing. Penjelasan dari diagram kelas pada penelitian ini akan digambarkan didalam diagram kelas dibawah ini.



Gambar 3.14 Diagram Kelas Sistem Pakar Diagnosa Hama Tanaman Bidara
Sumber Data Peneliti, 2019

3.4.7 Desain Database Sistem Pakar

Database yang dipakai didalam pembuatan sistem pakar dibuat menggunakan *mysql*. Peneliti memberi nama cf sebagai identitas dari *database* sistem pakar ini. Didalam *database* cf terdapat 4 tabel, yaitu tabel login, tabel gejala, tabel kerusakan, dan tabel pengetahuan. Tabel *login* menampung data *user* seperti *username* dan *password*, tabel *login* terkoneksi dengan *form login*, *form register* dan *form admin panel*.

Tabel gejala menampung data-data gejala seperti kode dan nama gejala, tabel gejala dapat diakses melalui *admin panel*. Tabel gejala terkoneksi dengan beberapa *form*, yaitu *form diagnosa*, *form admin panel*, *form gejala*, dan *form pengetahuan*. Tabel selanjutnya adalah tabel kerusakan yang berisi data-data kerusakan atau hama. Tabel kerusakan dapat diakses melalui *admin panel* yang diharuskan *user* untuk *login*

terlebih dahulu. Tabel kerusakan terkoneksi dengan beberapa *form*, seperti *form* diagnosa, *form admin panel*, *form* kerusakan, dan *form* pengetahuan.

Tabel keempat adalah tabel pengetahuan. Tabel pengetahuan berisi data-data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan metode *certainy factor* pada sistem pakar ini. Tabel pengetahuan terkoneksi dengan beberapa *form*, yaitu *form* diagnosa, *form admin panel*, dan *form* pengetahuan.

3.4.8 Desain *User Interface* Sistem Pakar

Dalam merancang sistem pakar ini, peneliti juga melakukan desain terhadap *interface* dari sistem pakar tersebut. Berikut adalah rancangan desain dari sistem pakar diagnosis hama pada tanaman bidara.

A. Desain *Login* dan *Register*

Dalam melakukan desain *login* dan *register*, peneliti membuat *form* tersebut dengan komponen yang sama. Yang membedakan adalah perintah yang ada didalamnya. Pada *form login* perintah yang digunakan adalah memanggil isi *database* pada tabel *login* berdasarkan *username* yang dimasukan, sedangkan pada *form register* perintah yang digunakan adalah untuk memasukan data baru kedalam *database*. Berikut adalah tampilan desain dari *form login* dan *register*.

A login form design enclosed in a black rectangular border. On the left side, the labels "Username" and "Password" are positioned vertically. To the right of "Username" is a white rectangular input field containing the placeholder text "username". Similarly, to the right of "Password" is a white rectangular input field containing the placeholder text "password". Below these two input fields is a solid blue rectangular button with the word "LOGIN" written in white capital letters.

Gambar 3.15 Desain *Form Login*
Sumber Data Peneliti, 2019

A register form design enclosed in a black rectangular border. On the left side, the labels "Username" and "Password" are positioned vertically. To the right of "Username" is a white rectangular input field containing the placeholder text "username". Similarly, to the right of "Password" is a white rectangular input field containing the placeholder text "password". Below these two input fields is a solid blue rectangular button with the word "REGISTER" written in white capital letters.

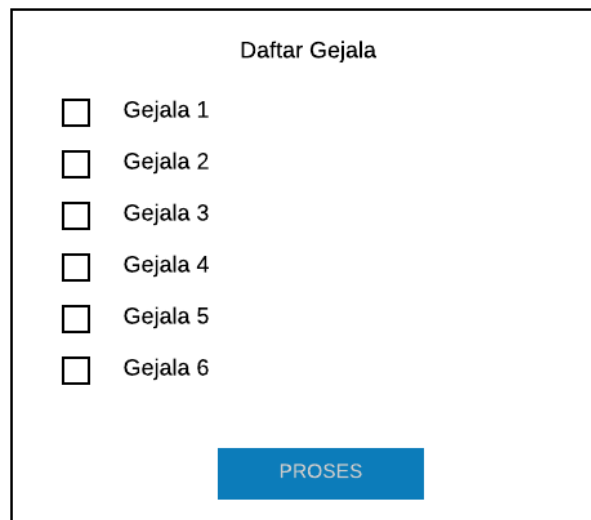
Gambar 3.16 Desain *Form Register*
Sumber Data Peneliti, 2019

B. Desain Konsultasi

Desain konsultasi ini dibagi menjadi 2 macam, yang pertama saat *user* memilih gejala yang ada. Tampilan *form* untuk memilih gejala direncanakan akan menampilkan seluruh daftar gejala yang ada didalam *knowledge base*, sehingga *user* dapat dengan bebas memilih gejala yang terjadi pada tanaman miliknya. *User* hanya perlu mengklik *checkbox* pada kiri nama gejala selanjutnya *user* tinggal mengklik

tombol yang disediakan untuk proses perhitungan dengan metode *certainy factor*.

Berikut adalah desain dari tampilan pemilihan gejala.



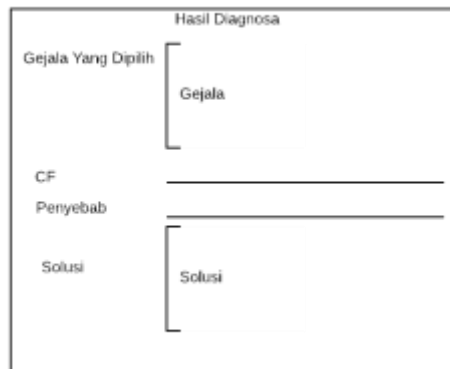
Daftar Gejala

- Gejala 1
- Gejala 2
- Gejala 3
- Gejala 4
- Gejala 5
- Gejala 6

PROSES

Gambar 3.17 Desain Pemilihan Gejala
Sumber Data Peneliti, 2019

Setelah *user* memilih gejala akan muncul hasil dari perhitungan metode *certainy factor* serta konklusi berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilihnya. Didalam tampilan hasil terdapat nilai dari CF, gejala yang dipilih, nama hama yang menyebabkan kerusakan tersebut, dan solusi yang disediakan. Berikut adalah tampilan dari desain hasil diagnosa.



Gambar 3.18 Desain Hasil Diagnosa
Sumber Data Peneliti, 2019

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

Lokasi adalah sebuah tempat dimana suatu kejadian terjadi dan jadwal adalah waktu pelaksanaan sebuah kegiatan. Dalam penelitian tentang sistem pakar untuk diagnosis hama pada tanaman bidara, peneliti mengambil lokasi dan jadwal penelitian sebagai berikut.

3.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi di dalam penelitian ini dilakukan di kebun budidaya tanaman bidara yang berlokasi di Tiban, kota Batam.

3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Juli 2019.

Jadwal penelitian akan disajikan di dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.6 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	MARET 2019				APRIL 2019				MEI 2019				JUNI 2019				JULI 2019			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Input Judul	■																			
2	Pengumpulan Data		■	■																	
3	Pembuatan BAB 1				■	■															
4	Pembuatan BAB 2						■	■													
5	Pembuatan BAB 3								■	■	■	■									
6	Pembuatan BAB 4												■	■	■	■	■	■			
7	Pembuatan BAB 5																		■	■	
8	Penyerahan Skripsi																				■

Sumber Data Peneliti, 2019