

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH
NANAS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY*
FACTOR DAN *FORWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya



OLEH

MUHAMAD ISRA
C1955201073
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
2022**

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH
NANAS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY*
FACTOR DAN *FORWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

MUHAMAD ISRA
C1955201073
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
2022**

PERSETUJUAN

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH NANAS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY* *FACTOR* DAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*

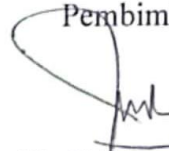
Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan pada
Tanggal 20 Desember 2022

Pembimbing I,



Veny Cahya Hardita, M.Kom.
NIK. 199504302020002

Pembimbing II,



Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
NIK. 196902021995004

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya,




Suparno, M.Kom
NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH NANAS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY* *FACTOR* DAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*


Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal 20 Desember 2022

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Lili Rusdiana, M.Kom.
Ketua



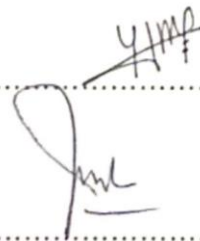
2. Arliyana, M.Kom.
Sekretaris



3. Sulistiyowati, S.Kom., M.Cs.
Anggota



4. Veny Cahya Hardita, M.Kom.
Anggota



5. Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
Anggota



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : **MUHAMAD ISRA**

NIM : **C1955201073**

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH
NANAS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY*
FACTOR DAN *FORWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagai atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar–benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 10 Januari 2023

Yang Membuat Pernyataan,



MUHAMAD ISRA

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Hiduplah seolah engkau mati besok.
Belajarliah seolah engkau hidup
selamanya.” – Mahatma Gandhi

“Bila kamu tak tahan penatnya belajar,
maka kamu akan menanggung perihnya
kebodohan.” – Imam Asy-Syafi’ie

“Jangan biarkan pendapat orang lain
menjadi kenyataanmu.” – Les Brown

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk

Kedua Orangtua:

Ayah dan Ibu saya yang telah memberikan
doa serta motivasi agar saya dapat
menyelesaikan tugas akhir saya tepat
waktu.

Abangku: dan Kakakku

Bang Amirudin dan Kak Lina Astuti yang
telah memberikan doa dan semangat serta
membantu dalam hal materi pada proses
seminar sampai sidang.

Abang Ipar dan Kakak Ipar :

Mas Riwanto dan Kak Ema yang
memberikan motivasi agar tugas akhir
dapat selesai tepat waktu.

Dosen Pembimbing :

Bu Veny dan Bu Siti Maryamah yang telah
memberikan arahan dalam penyusunan
tugas akhir ini sehingga saya dapat
menyelesaikan tugas akhir tepat waktu.

Mahasiswa.exe

Rahmat, Donny, Agaz, Daffa, Wayan, dan
Aan sebagai teman dalam mengerjakan
tugas kuliah, dan saling membantu di kala
kesusahan.

INTISARI

Muhamad Isra, C1955201073, 2022. Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis *Web*, Pembimbing I Veny Cahya Hardita, M.Kom., Pembimbing II Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.

Pemanfaatan sistem pakar buah nanas ini dapat digunakan untuk alternatif pakar karena sistem pakar ini bekerja layaknya seorang pakar yang mendiagnosa penyakit dari pertanyaan – pertanyaan yang kemudian disimpulkan menjadi suatu kesimpulan berupa penyakit. Cara kerja sistem pakar buah nanas ini, sistem akan mendiagnosa penyakit pada buah nanas dengan melakukan diagnosa beberapa gejala yang terjadi pada buah nanas sehingga menghasilkan suatu kesimpulan berupa penyakit beserta penjelasan dan saran pencegahan. Sistem pakar buah nanas ini hanya bisa mendiagnosa pada penyakit buah nanas. Untuk *login* hanya bisa digunakan oleh *admin* atau pakar.

Metode pada sistem pakar ini yaitu metode *certainty factor* dan *forward chaining* untuk perhitungan dan penalaran sistem. Kemudian untuk metode pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi, studi pustaka (jurnal, dan internet). Data yang didapatkan berupa gejala, penyakit, penjelasan penyakit, dan penjelasan saran pencegahan penyakit. Basis pengetahuan yang didapatkan berjumlah 56 pengetahuan dan gejala yang didapatkan berjumlah 21 gejala, serta penyakit yang didapatkan berjumlah 7 penyakit.

Untuk implementasi sistem pakar ini penulis membuat *website* sistem pakar menggunakan bahasa pemrograman *PHP* sebagai *Backend* nya dan menggunakan *HTML*, *CSS* dan *Javascript* sebagai *Frontend* nya. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini sistem berfungsi dengan baik telah di uji coba dengan *Black Box Testing*.

Kata Kunci : Sistem Pakar, *Website*, Buah Nanas, *Certainty Factor*, *Forward Chaining*

ABSTRACT

Muhamad Isra, C1955201073, 2022. Expert System for Disease Identification in Pineapple Fruit Using Web-Based Certainty Factor and Forward Chaining Methods, Supervisor I Veny Cahya Hardita, M.Kom., Supervisor II Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.

The use of this pineapple fruit expert system can be used for expert alternatives because this expert system works like an expert who diagnoses diseases from questions that are then concluded into a conclusion in the form of a disease. The way this pineapple fruit expert system works, the system will diagnose diseases in pineapple fruit by diagnosing several symptoms that occur in pineapple fruit so as to produce a conclusion in the form of a disease along with explanations and prevention suggestions. This pineapple fruit expert system can only diagnose pineapple fruit disease. For login can only be used by admins or experts.

The methods in this expert system are certainty factor and forward chaining methods for system calculation and reasoning. Then the data collection methods used include interviews, observations, literature studies (journals, and the internet). The data obtained are in the form of symptoms, diseases, explanations of diseases, and explanations of disease prevention advice. The knowledge base obtained amounted to 56 knowledge and the symptoms obtained amounted to 21 symptoms, and the diseases obtained amounted to 7 diseases.

For the implementation of this expert system, the author created an expert system website using the PHP programming language as its Backend and using HTML, CSS and Javascript as its Frontend. The results obtained from this study of the system functioning properly have been tested with Black Box Testing.

Keywords : Expert System, Website, Pineapple Fruit, Certainty Factor, Forward Chaining

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karena dengan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH NANAS MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* DAN *FORWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat, dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si selaku pakar tanaman nanas di BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah yang telah memberikan ilmu mengenai buah nanas.
2. Veny Cahya Hardita, M.Kom., selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M., selaku dosen Pembimbing II dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang juga banyak memberikan saran dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terutama untuk untuk menambah ilmu pengetahuan.

Palangka Raya, 20 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Teori	7
2.1.1 Sistem Pakar	7
2.1.2 Tanaman Nanas	9
2.1.3 Metode <i>Certainty Factor</i> (Faktor Kepastian)	12
2.1.4 <i>Forward Chaining</i> (Runut Maju)	14
2.1.5 Basis Data	15
2.1.6 Perangkat Lunak	17
2.1.7 <i>UML (Unified Modeling Language)</i>	20
2.2 Penelitian Deskriptif Korelasional.....	25
2.3 Metode Pengembangan <i>RAD</i>	25
2.4 Penelitian Yang Relevan.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tinjauan Umum	30
3.1.1 Lokasi Penelitian	30
3.2 Jenis Penelitian	31
3.3 Desain Penelitian	31
3.4 Instrumen Penelitian	32
3.5 Analisis Kebutuhan.....	35
3.5.1 Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan.....	35
3.5.2 Analisis Data.....	36
3.5.3 Analisis Proses	42
3.6 Desain Sistem	49
3.6.1 Desain Proses.....	49
3.6.2 Desain Perangkat Lunak	81
3.6.3 Desain Basis Data	87
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	90

4.1 Hasil	90
4.1.1 Implementasi	90
4.1.2 Pengujian	106
4.2 Pembahasan	109
4.2.1 Basis Data	109
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	111
5.1 Kesimpulan	111
5.2 Saran	111
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. <i>Use Case Diagram</i>	21
Tabel 2.2. <i>Class Diagram</i>	22
Tabel 2.3. <i>Sequence Diagram</i>	23
Tabel 2.4. <i>Activity Diagram</i>	24
Tabel 2.5. Kajian Yang Relevan	28
Tabel 3.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	35
Tabel 3.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	35
Tabel 3.3. Jenis - Jenis Penyakit	36
Tabel 3.4. Gejala - Gejala Penyakit	36
Tabel 3.5. Basis Pengetahuan	37
Tabel 3.6. Nilai <i>CF</i> Gejala pada Penyakit Buah Nanas	38
Tabel 3.7. Penjelasan Penyakit pada Buah Nanas	39
Tabel 3.8. Solusi Penyakit pada Buah Nanas	41
Tabel 3.9. Interpretasi <i>Certainty Factor</i>	43
Tabel 3.10. Representasi Pengetahuan	44
Tabel 3.11. Tabel <i>Admin</i>	87
Tabel 3.12. Tabel Pengetahuan	87
Tabel 3.13. Tabel Penyakit	87
Tabel 3.14. Tabel Hasil	88
Tabel 3.15. Tabel Kondisi	88
Tabel 3.16. Tabel Penyakit	88
Tabel 3.17. Tabel <i>Post</i> Keterangan	89
Tabel 4.1. <i>Black Box Testing</i> Bagian Pengguna	107
Tabel 4.2. <i>Black Box Testing</i> Bagian Admin	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Sistem Pakar.....	8
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian BPTP Kalteng.....	30
Gambar 3.2. Metode RAD (<i>Rapid Application Development</i>).....	32
Gambar 3.3. Lokasi Observasi di Jl. Mahir Mahar	34
Gambar 3.4. Gejala pada Tanaman Nanas	34
Gambar 3.5. Alur Sistem Pakar <i>Certainty Factor</i> dan <i>Forward Chaining</i>	45
Gambar 3.6. <i>Use Case Diagram</i> Sistem Pakar Buah Nanas.....	50
Gambar 3.7. <i>Activity Diagram</i> Menu Beranda.....	51
Gambar 3.8. <i>Activity Diagram</i> Menu Diagnosa.....	52
Gambar 3.9. <i>Activity Diagram</i> Menu Keterangan	54
Gambar 3.10. <i>Activity Diagram</i> Login.....	55
Gambar 3.11. <i>Activity Diagram</i> Menu Admin	57
Gambar 3.12. <i>Activity Diagram</i> Menu Penyakit.....	59
Gambar 3.13. <i>Activity Diagram</i> Menu Gejala	61
Gambar 3.14. <i>Activity Diagram</i> Menu Pengetahuan	63
Gambar 3.15. <i>Activity Diagram</i> Menu Post Keterangan	65
Gambar 3.16. <i>Activity Diagram</i> Logout.....	67
Gambar 3.17. <i>Sequence Diagram</i> Beranda User	68
Gambar 3.18. <i>Sequence Diagram</i> Menu Diagnosa.....	69
Gambar 3.19. <i>Sequence Diagram</i> Keterangan.....	70
Gambar 3.20. <i>Sequence Diagram</i> Login.....	71
Gambar 3.21. <i>Sequence Diagram</i> Admin.....	72
Gambar 3.22. <i>Sequence Diagram</i> Penyakit	73
Gambar 3.23. <i>Sequence Diagram</i> Gejala.....	74
Gambar 3.24. <i>Sequence Diagram</i> Pengetahuan.....	76
Gambar 3.25. <i>Sequence Diagram</i> Post Keterangan.....	77
Gambar 3.26. <i>Sequence Diagram</i> Logout.....	78
Gambar 3.27. <i>Class Diagram</i> Sistem Pakar.....	80
Gambar 3.28. Halaman Beranda User	81
Gambar 3.29. Halaman Diagnosa	82
Gambar 3.30. Halaman Riwayat	82
Gambar 3.31. Halaman Keterangan	83
Gambar 3.32. Halaman Login	83
Gambar 3.33. Halaman Beranda Admin.....	84
Gambar 3.34. Halaman Admin	84
Gambar 3.35. Halaman Penyakit	85
Gambar 3.36. Halaman Gejala.....	85
Gambar 3.37. Halaman Pengetahuan	86
Gambar 3.38. Halaman Post Keterangan.....	86
Gambar 4.1. Halaman Beranda Sistem Pakar	90
Gambar 4.2. Halaman Diagnosa Sistem Pakar	91
Gambar 4.3. Pemilihan Gejala Sistem Pakar	91
Gambar 4.4. Hasil Diagnosa Sistem Pakar	92

Gambar 4.5. Halaman Riwayat Sistem Pakar	93
Gambar 4.6. Riwayat Detail Sistem Pakar	93
Gambar 4.7. Halaman Keterangan Penyakit Sistem Pakar	94
Gambar 4.8. Detail Penjelasan Penyakit Sistem Pakar	94
Gambar 4.9. Saran Penjelasan Penyakit Sistem Pakar	95
Gambar 4.10. Halaman <i>Login</i> Sistem Pakar	96
Gambar 4.11. Halaman Beranda <i>Admin</i> Sistem Pakar	96
Gambar 4.12. Halaman <i>Admin</i> Sistem Pakar	97
Gambar 4.13. Halaman Tambah <i>Admin</i> Sistem Pakar	97
Gambar 4.14. Halaman Edit <i>Admin</i> Sistem Pakar	98
Gambar 4.15. Halaman Hapus <i>Admin</i> Sistem Pakar	98
Gambar 4.16. Halaman Penyakit Sistem Pakar	99
Gambar 4.17. Halaman Tambah Penyakit Sistem Pakar	99
Gambar 4.18. Halaman Edit Penyakit Sistem Pakar	100
Gambar 4.19. Halaman Hapus Penyakit Sistem Pakar	100
Gambar 4.20. Halaman Gejala Sistem Pakar	101
Gambar 4.21. Halaman Tambah Gejala Sistem Pakar	101
Gambar 4.22. Halaman Edit Gejala Sistem Pakar	102
Gambar 4.23. Halaman Hapus Gejala Sistem Pakar	102
Gambar 4.24. Halaman Pengetahuan Sistem Pakar	103
Gambar 4.25. Halaman Tambah Pengetahuan Sistem Pakar	103
Gambar 4.26. Halaman Edit Pengetahuan Sistem Pakar	104
Gambar 4.27. Halaman Hapus Pengetahuan Sistem Pakar	104
Gambar 4.28. Halaman <i>Post</i> Keterangan Sistem Pakar	105
Gambar 4.29. Tambah <i>Post</i> Keterangan Sistem Pakar	105
Gambar 4.30. Halaman Edit <i>Post</i> Keterangan Sistem Pakar	106
Gambar 4.31. Halaman Hapus <i>Post</i> Keterangan Sistem Pakar	106
Gambar 4.32. Tabel Pada Basis Data Sistem Pakar Tanaman Nanas	109
Gambar 4.33. Relasi Antar Tabel Sistem Pakar Buah Nanas	110

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir
- Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 3. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
- Lampiran 5. Lembar Wawancara
- Lampiran 6. Lembar Dokumentasi Wawancara
- Lampiran 7. Lembar *Black Box Testing*
- Lampiran 8. Lembar Kuesioner
- Lampiran 9. Surat Tugas Penguji Sidang
- Lampiran 10. Berita Acara Penilaian Sidang TA
- Lampiran 11. Listing Program

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Nanas merupakan salah satu jenis tanaman terbanyak di Indonesia, Menurut laporan dari *Worldatlas.com* menyatakan, Indonesia menjadi produsen nanas terbesar ke-9 di dunia dengan produksi 1,39 juta ton per tahun pada 2018. Untuk komoditas buah lain, *Food and Agriculture Organization (FAO)* melaporkan bahwa Indonesia berhasil menembus peringkat ke-8 dunia sebagai produsen jeruk dan peringkat ke-3 dunia sebagai produsen pisang. Adapun, negara-negara yang menjadi tujuan utama pasar ekspor buah Indonesia antara lain Tiongkok, Thailand, Vietnam, Malaysia, dan Hongkong.

Tantangan terbesar yang biasa terjadi dan di alami oleh petani nanas adalah penyakit yang menyerang tanaman nanas tersebut sehingga bisa menyebabkan produksi buah nanas berkurang, akibatnya petani sering sekali berkonsultasi dengan pakar yang menguasai ilmu tumbuhan nanas. Permasalahan lainnya adalah pakar tidak tersedia di semua wilayah Indonesia terutama yang berlokasi di desa, akibatnya banyak petani yang mengalami kesulitan mengatasi masalah yang terjadi sehingga bisa menyebabkan banyak produksi buah nanas berkurang bahwa bisa menyebabkan gagal panen.

Pada era modern saat ini teknologi berkembang sangat pesat bahkan dalam informasi mengenai kesehatan sudah bisa diketahui hanya melalui komputer atau telepon pintar (*smartphone*). Karena perkembangan melesat jauh ilmu pakar

sekarang dapat di terapkan ke dalam sistem informasi, sistem tersebut bernama sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan (*Knowledge-Base*), fakta, dan penalaran dalam memecahkan suatu masalah yang pada umumnya hanya dilakukan oleh seorang pakar dalam bidang keahliannya. Sistem pakar ini merupakan hasil implementasi dari pengetahuan pakar yang dimasukan kedalam sistem informasi. Dalam pembuatan sistem pakar ini, penulis menggunakan 2 metode yaitu *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.

Kelebihan dari metode *Forward Chaining* yaitu metode ini bekerja dengan baik ketika *problem* bermula dari mengumpulkan atau menyatukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut, selain itu metode *Forward Chaining* cocok digunakan untuk beberapa tipe dari *problem solving task*, yaitu *planning*, *monitoring*, *control*, dan *interpretation*.

Kelebihan dari metode *Certainty Factor* ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosa penyakit dan perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengelola dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Berdasarkan pembahasan yang muncul, dalam penelitian ini dibuat sebuah sistem pakar dengan judul “*SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH NANAS MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN FORWARD CHAINING BERBASIS WEB*” yang dapat membantu para petani atau *user* untuk mengidentifikasi penyakit yang ada pada tanaman nanas, khususnya di pedesaan dikarenakan sulitnya mencari seorang pakar ahli.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang dapat dirumuskan bagaimana merancang sebuah sistem pakar berbasis *web* yang berfungsi untuk mendiagnosa sebuah penyakit pada tanaman nanas dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah ini agar penelitian terfokuskan pada judul yang diangkat sebagai pembahasan utama dalam penelitian ini, maka perlu adanya batasan – batasan masalah yang diantaranya :

- a. Aplikasi yang dibangun berbasis *website* dengan menggunakan *Bootstrap* sebagai *Front End* dan *SB Admin 2* sebagai tampilan antarmuka *website* serta melalui pendekatan *OOP* (*Object Oriented Programming*) dalam pengembangan *Back End* nya.
- b. Dalam pembuatan sistem pakar ini hanya bisa mendiagnosa 7 penyakit dan 21 gejala pada buah nanas yang didapatkan dari wawancara, jurnal ilmiah, dan internet pertanian.
- c. Pembuatan aplikasi *website* sistem pakar ini ditunjukkan untuk semua masyarakat baik dalam profesi seorang petani maupun bukan seorang petani, agar mereka bisa mengetahui penyakit yang ada pada tanaman nanas mereka.
- d. *Certainty Factor* digunakan sebagai metode untuk menghitung ketidakpastian pilihan pengguna ketika memilih beberapa gejala.

- e. Aplikasi ini terdiri 2 *user* yaitu masyarakat sebagai pengguna aplikasi *website* dan pakar sebagai *admin* untuk menambah pengetahuan antara gejala dan penyakit.
- f. *Forward Chaining* digunakan sebagai metode untuk alur sistem pakar dalam aplikasi *web*, dengan menampilkan gejala keseluruhan dan pengguna memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman.
- g. Hasil akhir menampilkan jenis penyakit dan solusi penyakit.

1.4 Tujuan Dan Manfaat

Berikut ini adalah tujuan dan manfaat dari penelitian penulis yaitu sebagai berikut.

a. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi penyakit pada buah nanas dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* berbasis *web*.

b. Manfaat

1) Bagi Penulis

Manfaat yang didapat oleh penulis adalah dapat mengimplementasikan *website* sistem pakar ini dengan menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* untuk identifikasi penyakit tanaman nanas dan memberikan solusinya.

2) Bagi STMIK Palangkaraya

Manfaat yang diberikan kepada kampus adalah sebagai penambah literatur pustaka pada perpustakaan STMIK Palangkaraya serta dapat

digunakan kepada mahasiswa sebagai referensi untuk di jadikan bahan penelitian selanjutnya.

3) Bagi Pengguna

Manfaat yang diberikan kepada pengguna atau petani adalah membantu pengguna atau petani untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman nanas dengan menggunakan aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini memuat uraian secara garis besar isi tugas akhir untuk tiap - tiap bab yaitu sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan permasalahan dan gambaran penelitian secara keseluruhan, Adapun yang dibahas adalah Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan dan Manfaat yang diperoleh dari pembuatan *Website Sistem Pakar*.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dasar serta teori – teori yang berkaitan dengan penelitian dari beberapa referensi dan sumber pakar yang menjadi landasan untuk perancangan dan implementasi serta pengujian dari sebuah sistem.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang analisis kebutuhan untuk membangun dan merancangan aplikasi ini. Selain itu terdapat rancangan antar muka aplikasi yang akan dibangun.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dari penelitian dan pembahasan mengenai aplikasi yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran penulis untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

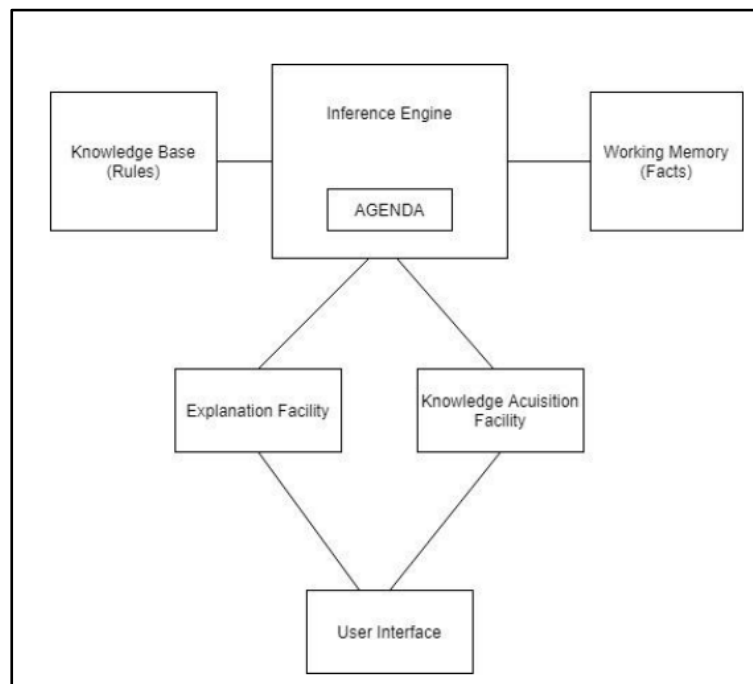
2.1.1 Sistem Pakar

a. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan (*knowledge-base*), fakta, dan penalaran dalam memecahkan suatu masalah yang pada umumnya hanya dilakukan oleh seorang pakar dalam bidang keahliannya. Berikut adalah pengertian sistem pakar menurut pakar ahli.

Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang mengadopsi fakta, penalaran, dan pengetahuan manusia, sehingga dapat menyelesaikan permasalahan seperti yang dilakukan serupa seorang pakar atau ahli dalam bidangnya (Pratiwi, 2019).

Singkatnya sistem pakar ini berperan layaknya seorang pakar pada bidang tertentu dan memiliki kelebihan seperti dapat digunakan secara bersamaan tanpa menunggu antrian. Berikut ini merupakan gambar struktur sistem pakar.



Gambar 2.1. Struktur Sistem Pakar
(Sumber : Widodo Budiharto & Derwin Suhartono, 2016)

b. Pemakaian Sistem Pakar

- 1) *User* atau pengguna sebagai orang yang minim pengetahuan
- 2) Petani yang ingin mendiagnosa penyakit
- 3) Pakar sebagai asisten yang berpengetahuan

c. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Berikut ini merupakan kelebihan dan kekurangan sistem pakar sebagai berikut (Pratiwi, 2019).

Kelebihan sistem pakar.

- 1) Sistem pakar dapat membuat orang awam memiliki pengetahuan dan bertindak seperti seorang pakar / *expert*.
- 2) Informasi apapun yang diterima tetap dapat membuat sistem pakar bekerja.
- 3) Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat sehingga meningkatkan produktivitas.
- 4) Sistem pakar selalu aktif (tidak pernah lelah) dan konsisten dalam memberikan jawaban dan perhatian terhadap hasil dari masukan pengguna.
- 5) Sistem pakar dapat menjangkau jarak yang luas dan jauh. Dengan menggunakan sistem pakar, pengguna seolah-olah berkonsultasi langsung dengan si pakar. Meskipun si pakar telah tiada.
- 6) Sistem pakar memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah yang kompleks dan rumit yang hanya dikuasai oleh pakar.

Kekurangan sistem pakar.

- 1) Sistem pakar hanya dapat menangani pengetahuan yang sudah dimasukkan ke dalam sistem dan hasilnya sudah pasti sesuai dengan alur inferensi yang dimasukan. Agar dapat bersifat dinamis dan berubah dari waktu ke waktu maka basis pengetahuan harus selalu diperbaharui (*update*).
- 2) Sistem pakar hanya menangani hal yang bersifat pasti berupa saran ataupun rekomendasi, bukan bersifat keputusan.
- 3) Format basis pengetahuan bersifat terbatas dan berisi aturan - aturan yang ditulis dalam bentuk pernyataan *if - then*.

2.1.2 Tanaman Nanas

a. Pengertian Tanaman Nanas

Nanas diperkirakan berasal dari Amerika Selatan, tanaman nanas (*Ananas comosus* L.) pertama kali ditemukan oleh orang Eropa pada tahun 1493 di pulau Caribbean yang kemudian tanaman ini dinamai Guadalupe. Pada akhir abad ke-16, penjelajah Portugis dan Spanyol memperkenalkan *Ananas comosus* L ke benua Asia. Afrika dan Pasifik Selatan merupakan negara-negara di mana *Ananas comosus* L masih berkembang saat ini. Pada abad 18 *Ananas comosus* L mulai dibudidayakan di Hawaii, satu-satunya negara di Amerika di mana tanaman ini masih tumbuh. Selain Hawaii, negara-negara lain yang secara komersial tumbuh nanas termasuk Thailand, Filipina, China, Brasil dan Meksiko (Lawal, 2014)

b. Penyakit Tanaman Nanas

Dikutip dari *website paktanidigital.com* dan beberapa *website* yang terverifikasi keaslian datanya, serta beberapa jurnal maupun wawancara dengan Pak Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si selaku pakar tanaman nanas di BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah, penulis menyimpulkan beberapa penyakit yang terdapat pada tanaman nanas. Berikut ini merupakan penyakit yang ada pada tanaman nanas.

1) Fusariosis

Adalah penyakit yang disebabkan oleh *Fusarium moniliforme* var. *Subglutinans*. Saat Penyakit ini menyerang tanaman nanas akan memiliki gejala seperti, tanaman menjadi kerdil, daun

berbentuk klorotik, dan dalam kasus tertentu bagian ujung batang bengkok atau mati. Kemudian penyakit Fusariosis ini menyerang pada seluruh bagian tanaman terutama pada buah dan tunas.

2) Busuk Akar

Penyakit busuk akar disebabkan oleh serangan *Phytophthora sp.* Tanaman nanas yang diserang penyakit busuk akar memiliki gejala antara lain: Tanaman muda mengalami klorosis, daun-daun muda mudah dicabut karena pangkal busuk, kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali.

3) Busuk Pangkal Batang

Penyakit ini disebabkan karena serangan dari *Ceratocystis paRADoxa* dan *C. Moreau*. Sedangkan gejala yang timbul dari penyakit ini adalah busuk pada pangkal bibit nanas yang ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat. Pembusukan ini dapat meluas hingga ke atas daun baik sebelum atau sesudah dilakukan pemindahan bibit.

4) Layu

Penyakit layu pada tanaman nanas disebabkan oleh Virus (*closterovirus*) yang disebut dengan *Pineapple mealybug wilt-associated viruses (PMWaV)* atau virus yang hidup berasosiasi dengan hama kutu putih. Sedangkan gejala yang timbul dari penyakit ini adalah daun berubah warna menjadi coklat kemerahan, selanjutnya berubah menjadi merah muda dengan ujung daun menggulung. Pada serangan parah,

seluruh daun menjadi layu, mengering dan akhirnya tanaman mati, pertumbuhan akar terhenti, akar membusuk dengan warna coklat sampai hitam.

5) Antraknosa

Antraknosa disebabkan oleh sejumlah spesies jamur *Colletotrichum sp*, di antaranya *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium*, *C. capsici* dan *C. coccodes*. Dari beberapa spesies tersebut, *Gloeosporoides* merupakan salah satu spesies yang paling banyak menyebabkan antraknosa pada tanaman nanas. Gejala pada penyakit ini yaitu kerusakan pada akar, daun dan buah mudah dicabut, pangkal nanas berubah menjadi coklat, busuk pada pangkal nanas, daun layu menguning dan mengering, pertumbuhan akar terhenti, akar membusuk, daun bercak putih kekuningan, bagian daun berwarna coklat, bagian yang membusuk berbau tidak sedap, dan pertumbuhan tanaman terhambat.

6) Busuk Buah Bakteri

Patogen dari penyakit ini yaitu *Erwinia chrysanthemi*. Gejala yang ditimbulkan yaitu kerusakan pada akar, daun – dauh dan buah mudah dicabut, pertumbuhan akar menjadi terhenti, daun menjadi layu menguning dan mengering, bagian yang membusuk berbau tidak sedap, dan pertumbuhan pada tanaman terhambat.

7) Uret

Disebabkan oleh hama uret sehingga menyebabkan gangguan proses penyerapan air dan nutrisi melalui akar. Tingkat serangan ditandai

dengan akar tanaman yang habis dimakan oleh uret dan hanya meninggalkan bagian pangkal batang saja, sehingga tanaman mudah dicabut. Gejala pada penyakit ini yaitu daun dan buah mudah dicabut, kerusakan pada akar, daun layu menguning dan mengering, pertumbuhan akar terhenti, akar menjadi busuk, luka pada pangkal batang, dan akar pada batang terdapat uret.

2.1.3 Metode *Certainty Factor* (Faktor Kepastian)

Metode *Certainty Factor* adalah untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang diusulkan oleh *Shortliffe* dan *Buchanan* pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang dengan ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini digunakan *Certainty Factor (CF)* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Fanny dkk., 2017).

Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh *Shorthliffe* *Buchanam* dalam pembuatan *MYCIN*. *Certainty Factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan *MYCIN* untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai berikut.

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

Keterangan

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

a. Bentuk *Certainty Factor*

1) *CF* Sequensial

Bentuk dasar rumus *Certainty Factor* sebuah aturan jika E maka H, berikut adalah rumus *CF* Sequensial.

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E)$$

Keterangan

$CF(H, e)$: *Certainty Factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e

$CF(E, e)$: *Certainty Factor* evidence E yang dipengaruhi oleh evidence e

$CF(H, E)$: *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika $CF(E, e) = 1$

Jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti, maka dirumuskan sebagai berikut.

$$CF(H, e) = CF(H, E)$$

CF Sequensial diperoleh dari hasil perhitungan *CF* paralel dari semua premis dalam satu aturan dengan *CF* aturan yang diberikan oleh pakar.

Adapun rumus untuk melakukan perhitungan untuk *CF* Sequensial.

$$CF(x, y) = CF(x) * (CFy)$$

2) *CF* Gabungan

CF Gabungan merupakan *CF* akhir dari sebuah calon konklusi. *CF* ini dipengaruhi oleh *CF* Paralel dari aturan yang menghasilkan konklusi tersebut. *CF* gabungan diperlukan jika suatu konklusi diperoleh dari

beberapa aturan sekaligus. CF akhir dari satu aturan dengan aturan yang lain digabungkan untuk mendapatkan nilai CF akhir bagi calon konklusi tersebut.

$$CF(x, y) = \begin{cases} CF(x) + CF(y) * (1 - CF(x)), & CF(x) > 0 \text{ dan } CF(y) > 0 \\ \frac{CF(x) + CF(y)}{(1 - (Min(|CF(x)|, |CF(y)|)))}, & \text{salah satu } (CF(x), CF(y)) < 0 \\ CF(x) + (CF(y) * (1 + CF(x))), & CF(x) < 0 \text{ dan } CF(y) < 0 \end{cases}$$

b. Kombinasi Aturan

Untuk menggabungkan evidence anteseden yang terdapat dalam sebuah kaidah. Hal ini dapat dilihat dibawah ini.

EVIDENCE E	NILAI KETIDAKPASTIAN
E1 AND E2	MIN [CF(H,E1), CF(H,E2)]
E1 OR E2	MAX [CF (H,E1), CF (H,E2)]
NOT E	-CF (H,E)

2.1.4 Forward Chaining (Runut Maju)

Forward Chaining merupakan salah satu metode penalaran yang digunakan dalam mesin inferensi, dimana metode penalaran ini dimulai dengan data dan alasan untuk menuju pada suatu jawaban atau kesimpulan. Metode ini juga dapat dideskripsikan secara logika sebagai repetisi dari logika modus ponens. Mesin inferensi yang menggunakan metode *Forward Chaining* akan mencari kaidah - kaidah sampai ditemukannya satu *antecedent (if clause)* yang bernilai benar (*true*). Ketika sebuah kaidah ditemukan maka mesin inferensi bisa melakukan kesimpulan terhadap data yang ada (Wadi, 2020).

Forward Chaining bekerja dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir atau pelacakan yang dimotori data (*data-driven*). *Forward Chaining* melakukan masukan dari informasi *user* yang berupa *rule* yang telah ditetapkan oleh pakar, kemudian diproses dan sistem mencoba melakukan penalaran dan akan menghasilkan suatu kesimpulan. Pencocokan fakta

atau pernyataan dimulai dari sebelah kiri (*IF* dulu). Pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*.

2.1.5 Basis Data

Sistem basis data adalah sistem terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi tersedia saat dibutuhkan. Pada intinya basis data adalah media untuk penyimpanan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat (Sukamto & Shalahuddin, 2018).

Basis Data atau *database* membuat penyimpanan dan pengelolaan data menjadi lebih efisien. Adapun contoh *database* dapat dilihat dari pengembangan situs *web*. *Database* berwujud tabel yang terdiri dari kolom dan baris yang memuat atribut dan nilai tertentu. Adapun jumlah kolom dan baris dalam suatu *database* tergantung pada jumlah kategori atau jenis informasi yang perlu disimpan.

Dikarenakan sistem pakar memerlukan memori sebagai alat untuk menyimpan pengetahuan terdiri dari gejala dan penyakit oleh karena itu penulis menggunakan *database* sebagai penyimpanan data atau memori pakar.

Berikut ini adalah struktur yang ada pada basis data.

a. Data

Sekumpulan fakta mengenai objek tertentu, orang dan lain-lain yang dinyatakan dengan angka, huruf, gambar, film, suara dan sebagainya yang relevan dan belum mempunyai arti.

b. Informasi

Hasil pengolahan data yang konkrit dan sudah mempunyai arti untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

c. Tabel

Merupakan hal yang paling mendasar dalam hal penyimpanan data yang terdiri dari *Field* dan *record*.

d. *Field* (Kolom)

Merupakan elemen dari tabel yang berisikan informasi tertentu yang spesifik tentang sub judul tabel pada sebuah item data. Syarat-syarat pembentukan *Field Name* pada tabel.

Dalam sistem manajemen basisdata, terdapat tiga macam *Field*.

- 1) Harus Unik atau Spesifik
- 2) Boleh disingkat
- 3) Pemisah sebagai pengganti spasi dalam pembentuk *Field* adalah tanda lambang “_” Contoh: Kode Barang menjadi KdBarang, KodeBrg, Kd_Brg, Kd_Barang.

e. *Query*

Query adalah pertanyaan atau permintaan informasi tertentu dari sebuah basisdata yang ditulis dalam format tertentu. Terdapat tiga metode utama untuk membuat *Query* :

- 1) Dengan memilih parameter yang telah disediakan pada menu. Metode ini paling mudah digunakan namun paling tidak fleksibel karena pengguna hanya dapat menggunakan pilihan parameter yang terbatas.
- 2) *Query by example (QBE)* adalah metode *Query* yang disediakan sistem dalam bentuk *record* kosong dan pengguna dapat menentukan *Field* dan nilai tertentu yang akan digunakan dalam *Query*.

- 3) Bahasa *Query* (*Query language*) adalah bahasa khusus yang digunakan untuk melakukan *Query* pada sebuah basisdata. Metode ini paling rumit tetapi paling fleksibel.

f. *Record* (Baris)

Sekumpulan data yang saling berkaitan tentang sebuah subjek tertentu, misalnya data seorang siswa akan disimpan dalam *record* yang terdiri dari beberapa kolom atau *field*. Struktur *database* atau basis data adalah cara data di organisasi agar pemrosesan data menjadi lebih efisien. Sistem manajemen basis data (*DBMS*) adalah suatu aplikasi peranti lunak yang menyimpan struktur basis data-data itu sendiri, hubungan diantara data dalam basis data, dan nama-nama formulir, jenis- jenis data, angka dibelakang desimal, jumlah karakter, nilai-nilai *default* dan seluruh uraian *field* lainnya.

2.1.6 Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah seluruh perintah yang digunakan untuk memproses informasi - informasi yang ada. perangkat lunak dapat berupa program atau prosedur yang dapat dijalankan (Subakti dkk., 2022).

Penulis menggunakan beberapa perangkat lunak dalam penelitian, perancangan, dan pengembangan aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini dengan sistem operasi berbasis *windows*. Berikut ini adalah perangkat lunak yang digunakan penulis untuk melakukan pengembangan aplikasi berbasis *web* ini.

a. *HTML* (*Hypertext Markup Language*)

HTML merupakan singkatan dari *Hypertext Markup Language* yaitu bahasa standar *web* yang dikelola penggunaannya oleh *W3C* (*World Wide Web*

Consortium) berupa tag - tag yang menyusun setiap elemen dari *website* (Abdulloh, 2018).

Bahasa *HTML* ini penulis gunakan sebagai bahasa kerangka untuk membuat tampilan *website* (*front end*) sistem pakar.

b. *CSS (Cascading Style Sheets)*

CSS adalah singkatan dari *Cascading Style Sheet* yaitu dokumen *web* yang berfungsi mengatur elemen *HTML* dengan berbagai properti yang tersedia sehingga dapat tampil dengan berbagai gaya yang diinginkan (Abdulloh, 2018).

Penulis menggunakan *CSS* ini sebagai alat untuk menata tampilan *website* sistem pakar agar lebih cantik dari segi tampilan.

c. *Javascript*

Javascript adalah bahasa pemrograman yang biasa diletakkan bersama kode *HTML* untuk menentukan suatu tindakan (Abdul Kadir & Terra Ch. Triwahyuni, 2013).

Penulis menggunakan *Javascript* ini sebagai alat untuk membuat *website* menjadi dinamis.

d. *PHP (PHP Hypertext Preprocessor)*

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman berbasis *web* yang ditulis oleh dan untuk pengembangan *web*. *PHP* pertama kali dikembangkan oleh Rasmus Lerdoft, seorang pengembangan *software* dan anggota tim Apache, dan diliris pada akhir tahun 1994. *PHP* dikembangkan dengan tujuan awal hanya untuk mencatat pengunjung pada *website* pribadi Rasmus Lerdoft (Solichin, 2016).

Bahasa *PHP* ini penulis gunakan sebagai *back end* untuk pembuatan aplikasi *website* sistem pakar.

e. *MySQL*

MySQL adalah salah satu aplikasi *DBMS* yang sudah banyak oleh para pemrogram aplikasi *web*. Contoh *DBMS* lainnya adalah : *PostgreSQL* (*freeware*), *SQL Server*, *MS Access* dari *Microsoft*, *DB2* dari *IBM*, *Oracle* dan *Oracle Corp*, *Dbase*, *FoxPro*, dsb (Priyanto Hidayatullah & Jauhari Khairul Kawistara, 2017).

MySQL ini digunakan penulis sebagai alat untuk melakukan manajemen basis data yang di akan di *Query* kan kedalam bentuk *web*.

f. *phpMyAdmin*

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi *open source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen *MySQL*. *PhpMyAdmin* dapat membuat *database*, membuat *table*, *menginsert*, menghapus dan *mengupdate* data dengan *GUI* dan terasa lebih mudah, tanpa perlu mengetikkan perintah *SQL* secara manual". Karena berbasis *web*, maka *PhpMyAdmin* dapat dijalankan dibanyak *Operating System*, selama dapat menjalankan *web server* dan *MySQL* (Madcoms, 2016).

Penulis menggunakan *phpMyAdmin* ini sebagai aplikasi yang berfungsi untuk manajemen basis data pada *website* sistem pakar.

g. *Apache*

Server *HTTP Apache* atau Server *Web/WWW Apache* adalah *server web* yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi (*Unix*, *BSD*, *Linux*, *Microsoft Windows* dan *Novell Netware* serta platform lainnya) untuk melayani dan menjalankan fungsi situs *web* tanpa koneksi internet (Betha Sidik, 2012).

Apache ini digunakan penulis sebagai *web server* yang terhubung dengan *website* sistem pakar.

h. *Bootstrap*

Bootstrap adalah *framework css* untuk membuat tampilan *web*. *Bootstrap* menyediakan *class* dan komponen yang sudah siap dipakai (Nugroho dkk., 2019).

Bootstrap ini digunakan penulis sebagai *front end* untuk pembuatan tampilan *website* sistem pakar.

i. *SB Admin*

SB Admin adalah template UI *web* yang dilengkapi dengan berbagai komponen pendukung untuk pembuatan *website* baik itu *website* statis maupun dinamis. Penulis menggunakan *SB Admin* ini sebagai UI *website* sistem pakar.

j. *Laragon*

Laragon adalah lingkungan pengembangan universal yang portabel, terisolasi, untuk *PHP*, *Node.js*, *Python*, *Java*, *Go*, *Ruby*. Penulis menggunakan *Laragon* ini sebagai perangkat lunak untuk manajemen server, *database* dan bahasa *PHP*.

2.1.7 *UML (Unified Modeling Language)*

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah teknik pengembangan sistem yang menggunakan bahasa grafis sebagai alat untuk pendokumentasian dan melakukan spesifikasi pada sistem. *UML* pertama kali di populerkan oleh Grady Booch dan James Rumbaugh pada tahun 1994 untuk mengkombinasikan dua metodologi terkenal yaitu *Booch* dan *OMT*, kemudian Ivar Jacobson, yang menciptakan *Object Oriented Software Engineering (OOSE)* ikut bergabung. Standar *UML* dikelola oleh *Object Management Group (OMG)* (Mulyani, 2017).





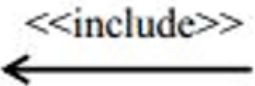
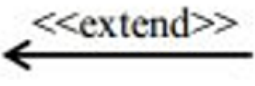
UML juga dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal juga sebagai bahasa standar penulisan *blueprint* sebuah *software*.

UML diharapkan mampu mempermudah pengembangan piranti lunak (RPL) serta memenuhi semua kebutuhan pengguna dengan efektif, lengkap, dan tepat. Hal itu termasuk faktor-faktor *scalability*, *robustness*, *security*, dan sebagainya. Berikut ini merupakan bagian – bagian dari *UML*.

a. *Use Case Diagram*

Use Case diagram adalah satu dari berbagai jenis *diagram UML* (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. Berikut simbol *class diagram*.

Tabel 2.1. *Use Case Diagram*



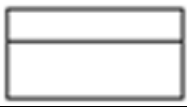




SIMBOL	KETERANGAN
	Aktor : Mewakili peran pada orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>Use Case</i>
	<i>Use Case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>Use Case</i>
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi actor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>Use Case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>Use Case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>Use Case</i> lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu <i>Use Case</i> merupakan tambahan fungsional dari <i>Use Case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

b. *Class Diagram*

Class diagram atau *diagram kelas* adalah salah satu jenis *diagram* struktur pada *UML* yang menggambarkan dengan jelas struktur serta deskripsi *class*, atribut, metode, dan hubungan dari setiap objek. Ia bersifat statis, dalam artian *diagram kelas* bukan menjelaskan apa yang terjadi jika kelas-kelasnya

berhubungan, melainkan menjelaskan hubungan apa yang terjadi. Berikut simbol *class diagram*.






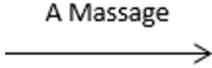
Tabel 2.2. *Class Diagram*

NO	SIMBOL	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>Colaboration</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 mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram atau *diagram* urutan adalah sebuah *diagram* yang digunakan untuk menjelaskan dan menampilkan interaksi antar objek-objek dalam sebuah sistem secara terperinci. Selain itu *Sequence* diagram juga akan menampilkan pesan atau perintah yang dikirim, beserta waktu pelaksanaannya. Objek-objek yang berhubungan dengan berjalannya proses operasi biasanya diurutkan dari kiri ke kanan. Berikut simbol *Sequence diagram*.

Tabel 2.3. *Sequence Diagram*


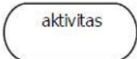
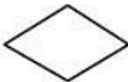


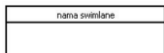
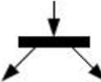
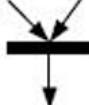
NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem
2		<i>Entity Class</i>	Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan
3		<i>Boundary Class</i>	Menggambarkan sebuah penggambaran dari form
4		<i>Control Class</i>	Menggambarkan penghubung antara boundary dengan tabel
5		<i>A Focus of Control & A Life Line</i>	Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya sebuah message
6		<i>A Message</i>	Menggambarkan pengiriman pesan

d. *Activity Diagram*

Activity diagram, dalam bahasa Indonesia *diagram* aktivitas, yaitu *diagram* yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Runtutan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas.

Alur atau aktivitas berupa bisa berupa runtutan menu-menu atau proses bisnis yang terdapat di dalam sistem tersebut. Berikut ini merupakan simbol *Activity diagram*.

Tabel 2.4. *Activity Diagram*

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Status Awal</i>	Status awal aktivitas sistem, sebuah <i>diagram</i> aktivitas memiliki sebuah status awal
2		<i>Aktivitas</i>	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
3		<i>Percabangan / Decision</i>	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
4		<i>Penggabungan / Join</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
5		<i>Status Akhir</i>	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah <i>diagram</i> aktivitas memiliki sebuah status akhir
6		<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi
7		<i>Fork</i>	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel
8		<i>Join</i>	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan

2.2 Penelitian Deskriptif Korelasional

Penelitian deskriptif korelasional adalah metode pertautan atau metode penelitian yang berusaha menghubungkan antara satu unsur/elemen dengan unsur/elemen lainnya untuk menciptakan bentuk dan wujud baru yang berbeda dengan sebelumnya (Sugiyono, 2018).

2.3 Metode Pengembangan RAD

Rapid Application Development (RAD) adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat incremental terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek (Sukamto & Shalahudin, 2016).

2.4 Penelitian Yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan berisi uraian tentang uraian informasi hasil penelitian dari orang lain yang memiliki keterkaitan dengan yang sedang diteliti. Penulis akan menguraikan beberapa perbedaan hasil penelitian sebelumnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis. Perbedaan tersebut bisa berupa perbedaan metode dan pengembangan perangkat lunak, perbedaan hasil dan perbedaan basis program yang dirancang dan dikembangkan oleh sang peneliti. Berikut beberapa perbedaan penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Penelitian oleh (Purnama Dewa dkk., 2017) tentang sistem pakar diagnosa penyakit buah nanas menggunakan algoritma *bayes* berbasis *web*. Pada penelitian ini sang penulis menitikberatkan penelitian dengan menggunakan salah satu metode ketidakpastian yaitu bayes. Pada implementasi sang penulis membuat sebuah aplikasi berbasis *website* dengan menggunakan *Forward Chaining*.

- b. Penelitian oleh (Rahmi dkk., 2019) tentang sistem pakar diagnosa penyakit dan hama pada tanaman mentimun menggunakan metode *Forward Chaining*. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *Forward Chaining* sebagai alur perhitungan yang dimana gejala – gejala digunakan untuk mendeteksi penyakit.
- c. Penelitian oleh (Rofiqoh dkk., 2020) tentang sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining* untuk diagnosa penyakit tanaman karet. Pada penelitian ini sang penulis menggunakan objek berupa tanaman karet dengan mengimplementasikan metode *Forward Chaining*. Cara penggunaan sistem pakar ini, pengguna melakukan *input* data berupa gejala – gejala yang telah diisi oleh pakar lalu sistem akan melakukan perhitungan dan menghasilkan jenis penyakit.
- d. Penelitian oleh (Laely dkk., 2020) tentang sistem pakar diagnosis penyakit tanaman cabai dengan metode *Forward Chaining* dan Dempster Shafer. Pada penelitian ini penulis menggunakan 2 metode dalam penelitiannya yaitu metode *Forward Chaining* sebagai alur maju perhitungan dan Dempster Shafer untuk mengatasi ketidakpastian dalam perhitungan. Hasil dari penelitian ini yaitu petani atau *user* akan melakukan *input* data berupa gejala – gejala yang telah diisi oleh pakar, lalu tiap gejala yang diisi memiliki beberapa pilihan dan setiap pilihan memiliki nilai atau bobot yang kemudian akan dihitung oleh sistem dan akan menghasilkan suatu jenis penyakit dan juga persentase penyakit tersebut.
- e. Penelitian oleh (Hanimijaya dkk., 2022) tentang sistem pakar diagnosis penyakit dan hama pada buah naga menggunakan *Certainty Factor* berbasis *web*. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode ketidakpastian yaitu

Certainty Factor untuk perhitungannya. Hasil dari penelitian ini yaitu petani atau *user* akan melakukan *input* gejala yang ada lalu tiap gejala memiliki beberapa pilihan. Tiap pilihan tersebut mempunyai nilai yang kemudian akan dihitung dan menghasilkan suatu kesimpulan jenis penyakit dan persentasi penyakit tersebut.

Berikut ini adalah beberapa jurnal yang penulis analisis yang relevan dengan penelitian penulis.

Tabel 2.5. Kajian Yang Relevan

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1	(Purnama Dewa dkk., 2017)	Sistem Pakar metode <i>Algoritma Bayes</i> pada tanaman nanas	<i>Algoritma Bayes</i>	Pada peneltian ini peneliti membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada buah nanas menggunakan metode algoritma bayes berbasis <i>web</i>	Hasil dari peneltian ini adalah sistem mampu mengidentifikasi jenis penyakit pada buah nanas dengan melakukan diagnosa – diagnosa pada gejala yang ada pada tanaman nanas.
2	(Rahmi dkk., 2019)	Sistem Pakar metode <i>Forward Chaining</i> pada tanaman mentimun	<i>Forward Chaining</i>	Pada penelitian ini peneliti membuat sebuah sistem cerdas yaitu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman mentimun dengan menggunakan metode <i>Forward Chaining</i>	Hasil dari penelitian ini dalam pengujiannya mendapatkan keakuratan sebesar 89% dan dikatakan layak oleh pakar untuk di gunakan
3	(Rofiqoh dkk., 2020)	Sistem Pakar metode <i>Forward Chaining</i> pada tanaman karet	<i>Forward Chaining</i>	Pada penelian ini sang peneliti membuat suatu sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Forward Chaining</i> untuk mengdiagnosa penyakit pada tanaman karet	Hasil dari peneltian ini sistem mampu mendiagnosa penyakit pada tanaman karet dengan gejala yang terdapat pada pengetahuan pakar

No	Penulis / Tahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
4	(Laely dkk., 2020)	Sistem Pakar metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Dempster Shafer</i> pada tanaman cabai	<i>Forward Chaining</i> dan <i>Dempster Shafer</i>	Pada penelitian ini penelti membuat sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tanaman cabai dengan menggunakan metode <i>Forward Chaining</i> dan metode <i>Dempster Shafer</i>	Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar mampu mengidentifikasi 7 penyakit pada tanaman cabai berdasarkan pengetahuan yang telah di isi oleh pakar serta dengan tingkat ke akurasian >90%.
5	(Hanimijaya dkk., 2022)	Sistem Pakar metode <i>Certainty Factor</i> pada buah naga	<i>Certainty Factor</i>	Pada penelitian ini peneliti membuat sistem pakar untuk mengdiagnosis penyakit dan hama pada buah naga dengan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> berbasis <i>web</i>	Hasil dari peneltian ini adalah sistem mampu mengidentifikasi jenis penyakit dengan nilai nilai yang telah dibangun oleh pakar dengan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penulis membuat laporan penelitian Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis *Web* dimana aplikasi tersebut berfungsi sebagai media untuk mendiagnosis sebuah penyakit pada buah nanas berbasis *web* atau digital. Untuk lokasi penelitian berlangsung di BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah di JL. G.Obos dan diarahkan ke Kebun Pak Amir di JL. Mahir Mahar Oleh pihak (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah. Berikut ini merupakan foto lokasi pertanian di BPTP Kalimantan Tengah.



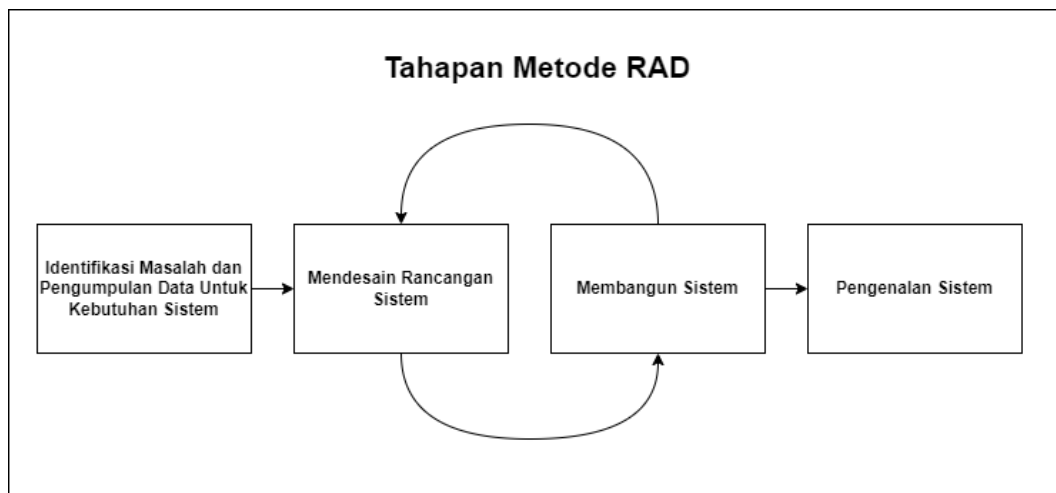
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian BPTP Kalteng

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang penulis gunakan yaitu penelitian Deskriptif Korelasional. Karena dalam penelitian Deskriptif Korelasional sifatnya menghubungkan elemen satu dengan elemen lainnya, sehingga menghasilkan suatu wujud baru. Pada penerapan metode penelitian ini penulis melakukan hubungan beberapa gejala dengan gejala lainnya yang menghasilkan suatu kesimpulan yaitu jenis penyakit. Pengumpulan data gejala dan penyakit pada buah nanas penulis dapatkan dengan melakukan literatur jurnal, buku, *website* dan wawancara terhadap pakar di BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) dengan Pak Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si selaku pakar tanaman nanas. Kemudian menghubungkan hubungan relasi antara gejala dan penyakit di jurnal dan hasil wawancara Penulis melakukan observasi lapangan langsung di kebun Pak Amir dan melakukan beberapa pertanyaan mengenai kepercayaan dan ketidakpercayaan Pak Amir terhadap gejala – gejala tanaman nanas.

3.3 Desain Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan penulis dalam membangun sistem pakar diagnosa penyakit pada buah nanas adalah metode *RAD* (*Rapid Application Development*). Berikut adalah gambar dari metode *RAD*.



Gambar 3.2. Metode RAD (*Rapid Application Development*)

Berikut ini merupakan implementasi tahapan metode *RAD* kedalam sistem pakar tanaman nanas.

- a. Penulis melakukan identifikasi masalah dan melakukan analisa kebutuhan data yang diperlukan untuk membangun sistem pakar tanaman nanas ini, untuk data terdiri dari gejala, penyakit, saran, kesimpulan, dan gambar penyakit.
- b. Penulis merancang sistem pakar mulai dari desain proses, desain perangkat lunak, dan desain basis data.
- c. Penulis melakukan pembuatan *website* sistem pakar tanaman nanas.
- d. Pada pengenalan sistem, penulis melakukan percobaan *website* dan penulis melakukan uji coba *black box*.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada instrumen penelitian penulis melakukan beberapa tahapan penelitian dalam melakukan penelitian untuk pengumpulan data sebagai berikut.

a. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan beberapa referensi buku atau jurnal yang tersedia di perpustakaan tempat pendidikan penulis maupun yang tersedia di internet.

b. Metode Wawancara

Pada tahap ini penulis melakukan wawancara dengan Pak Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si selaku pakar tanaman nanas dari BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah dengan melakukan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- 1) Penyakit apa saja yang terdapat di dalam tanaman nanas ?
- 2) Gejala – gejala apa yang terdapat di dalam tanaman nanas ?
- 3) Solusi apa saja yang perlu dilakukan untuk mengatasi penyakit dalam tanaman nanas?

c. Metode Observasi

Pada tahap ini penulis diarahkan oleh Pak Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si selaku Pakar tanaman nanas dari pihak BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah untuk melakukan observasi langsung ke kebun Pak Amir dengan mengimplentasikan hasil yang didapat dari wawancara. Berikut adalah gambar di tempat observasi.



Gambar 3.3. Lokasi Observasi di Jl. Mahir Mahar

Pada proses observasi penulis melakukan pengamatan pada tanaman nanas dilokasi observasi dan penulis menemukan gejala penyakit yang terdapat pada tanaman nanas yaitu gejala bagian ujung batang bengkok atau mati. Berikut adalah gambar gejala yang ditemukan penulis.



Gambar 3.4. Gejala pada Tanaman Nanas

3.5 Analisis Kebutuhan

3.5.1 Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tanaman nanas menggunakan *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* meliputi.

1) Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah.

Tabel 3.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

No	Hardware	Keterangan
1	Type PC / Laptop	ACER ASPIRE A515 45 R5XD
2	Processor	RYZEN 5 5500U
3	RAM	8 GB 3200 MHz DDR 4
4	Drive	SSD NVMe 512 GB
5	Graphic	RADEON RX VEGA 7
6	Keyboard External	Fantech MAXFIT61 MK857 (Red Switch)
7	Mouse External	Rexus Mouse Wireless Q10

2) Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah.

Tabel 3.2. Perangkat Lunak (*Software*)

No	Software	Keterangan
1	Operating System	Windows 11 Home Single Language
2	Browser	Google Chrome
3	Text Editor	VS Code
4	Database	MySQL Community Server (GPL) 5.7.33
5	Web Server	Apache 2.4.47
6	Database Interface	phpMyAdmin 5.2.0
7	Language Programming	PHP 7.4.19
8	Tool Manage Sever	Laragon

b. Bahan

Bahan atau objek yang diteliti yaitu tanaman nanas serta hasil yang diteliti yaitu gejala dan penyakit yang terdapat pada tanaman nanas serta cara penanggulangannya, data yang diteliti kemudian akan diimplementasikan kedalam aplikasi berbasis *web* yang akan penulis buat.

3.5.2 Analisis Data

Informasi yang dibutuhkan dalam implementasi sistem pakar ini adalah informasi tentang gejala dan penyakit serta solusi dari penyakit tersebut. Informasi yang didapatkan oleh penulis berasal dari BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah, dan penulis juga melakukan perbandingan dengan jurnal – jurnal yang relevan yang subjek penelitian penulis. Berikut informasi gejala dan penyakit yang didapatkan pada tanaman nanas pada tabel 3.3 dan tabel 3.4.

Tabel 3.3. Jenis - Jenis Penyakit

Kode	Penyakit
P01	Fusariosis
P02	Busuk Akar
P03	Busuk Pangkal Batang
P04	Layu
P05	Antraknosa
P06	Busuk Buah Bakteri
P07	Uret

Tabel 3.4. Gejala - Gejala Penyakit

Kode	Gejala
G01	Bagian ujung batang bengkok atau mati
G02	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik
G03	Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali
G04	Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil
G05	Daun-daun dan buah mudah dicabut
G06	Tanaman muda mengalami klorosis
G07	Pangkal nanas berubah menjadi warna coklat
G08	Busuk pada pangkal nanas
G09	Daun Melengkung

Kode	Gejala
G10	Terdapat Kutu Putih Pada Akar
G11	Daun Layu Menguning dan Mengering
G12	Pertumbuhan Akar Terhenti
G13	Akar Membusuk
G14	Daun Bagian Bawah Menguning
G15	Daun Bercak Putih Kekuningan
G16	Buah Menguning Lalu Menghitam
G17	Bagian Daun Berwarna Coklat
G18	Bagian Yang Membusuk Berbau Tidak Sedap
G19	Pertumbuhan Tanaman Terhambat
G20	Luka Pada Pangkal Batang
G21	Akar dan Batang Terdapat Uret

Dari tabel sebelumnya telah diketahui terdapat 7 penyakit dan 21 gejala pada tanaman nanas berdasarkan wawancara di kantor BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Provinsi Kalimantan Tengah dan studi pustaka jurnal serta *website* yang terverifikasi keaslian datanya. Kemudian data yang didapatkan akan di buat tabel pengetahuan yang menghubungkan antara gejala dan penyakit. Berikut informasi basis pengetahuan yang dibentuk dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 3.5. Basis Pengetahuan

Kode	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G01	✓						
G02	✓	✓					
G03		✓					
G04		✓			✓	✓	✓
G05		✓	✓	✓	✓	✓	✓
G06		✓					
G07			✓		✓		
G08			✓	✓	✓		
G09				✓			
G10				✓			
G11			✓	✓	✓		✓
G12			✓	✓	✓	✓	✓
G13			✓	✓	✓	✓	✓
G14			✓	✓			
G15			✓	✓	✓		
G16			✓	✓			
G17				✓	✓		
G18			✓		✓	✓	
G19			✓	✓	✓	✓	

Kode	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G20			✓				✓
G21			✓				✓

Berikut adalah nilai *CF* dari setiap masing – masing gejala pada buah nanas dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 3.6. Nilai *CF* Gejala pada Penyakit Buah Nanas

No	Gejala	Nama Penyakit	Nilai <i>CF</i>
1	G01	Fusariosis	0,9
2	G02	Fusariosis	0,7
3	G02	Busuk Akar	0,3
4	G03	Busuk Akar	0,6
5	G04	Busuk Akar	0,8
6	G05	Busuk Akar	0,6
7	G06	Busuk Akar	0,8
8	G05	Busuk Pangkal Batang	0,4
9	G07	Busuk Pangkal Batang	0,6
10	G08	Busuk Pangkal Batang	0,9
11	G11	Busuk Pangkal Batang	0,6
12	G12	Busuk Pangkal Batang	0,7
13	G13	Busuk Pangkal Batang	0,6
14	G14	Busuk Pangkal Batang	0,5
15	G15	Busuk Pangkal Batang	0,8
16	G16	Busuk Pangkal Batang	0,5
17	G18	Busuk Pangkal Batang	0,3
18	G19	Busuk Pangkal Batang	0,4
19	G20	Busuk Pangkal Batang	0,8
20	G21	Busuk Pangkal Batang	0,7
21	G05	Layu	0,7
22	G08	Layu	0,6
23	G09	Layu	0,6
24	G10	Layu	0,8
25	G11	Layu	0,5
26	G12	Layu	0,8
27	G13	Layu	0,7
28	G14	Layu	0,7
29	G15	Layu	0,4
30	G16	Layu	0,7
31	G17	Layu	0,7
32	G19	Layu	0,6
33	G04	Antraknosa	0,5
34	G05	Antraknosa	0,6
35	G07	Antraknosa	0,6
36	G08	Antraknosa	0,8
37	G11	Antraknosa	0,6
38	G12	Antraknosa	0,6
39	G13	Antraknosa	0,7

No	Gejala	Nama Penyakit	Nilai <i>CF</i>
40	G15	Antraknosa	0,8
41	G17	Antraknosa	0,6
42	G18	Antraknosa	0,8
43	G19	Antraknosa	0,6
44	G04	Busuk Buah Bakteri	0,4
45	G05	Busuk Buah Bakteri	0,6
46	G12	Busuk Buah Bakteri	0,6
47	G13	Busuk Buah Bakteri	0,8
48	G18	Busuk Buah Bakteri	0,6
49	G19	Busuk Buah Bakteri	0,7
50	G04	Uret	0,8
51	G05	Uret	0,4
52	G11	Uret	0,5
53	G12	Uret	0,6
54	G13	Uret	0,8
55	G20	Uret	0,9
56	G21	Uret	0,9

Berikut adalah penjelasan penyakit dari tanaman nanas dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 3.7. Penjelasan Penyakit pada Buah Nanas

No	Nama Penyakit	Penjelasan Penyakit
1	Fusariosis	Penyakit pada fusariosis penyakit fusarium merupakan penyakit yang disebabkan oleh <i>Fusarium moniliforme</i> var. <i>Subglutinans</i> . Saat Penyakit ini menyerang tanaman nanas akan memiliki gejala seperti, tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik, dan dalam kasus tertentu bagian ujung batang bengkok atau mati. Kemudian penyakit Fusariosis ini menyerang pada seluruh bagian tanaman terutama pada buah dan tunas.
2	Busuk Akar	Penyakit busuk akar disebabkan oleh serangan <i>Phytophthora</i> sp. Tanaman nanas yang diserang penyakit busuk akar memiliki gejala antara lain: Tanaman muda mengalami klorosis, daun-daun muda mudah dicabut karena pangkal busuk, kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali.
3	Busuk Pangkal Batang	Adalah penyakit busuk pangkal batang. Penyakit ini disebabkan karena serangan dari <i>Ceratocystis parADOXA</i> dan <i>C. Moreau</i> . Sedangkan gejala yang timbul dari penyakit ini adalah busuk pada pangkal bibit nanas yang ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat. Pembusukan ini dapat meluas hingga ke atas daun baik sebelum atau sesudah dilakukan pemindahan bibit.

No	Nama Penyakit	Penjelasan Penyakit
4	Layu	Penyakit layu pada tanaman nanas disebabkan oleh <i>Virus (closterovirus)</i> yang disebut dengan <i>Pineapple mealybug wilt-associated viruses (PMWaV)</i> atau <i>virus</i> yang hidup berasosiasi dengan hama kutu putih. Sedangkan gejala yang timbul dari penyakit ini adalah daun berubah warna menjadi coklat kemerahan, selanjutnya berubah menjadi merah muda dengan ujung daun menggulung. Pada serangan parah, seluruh daun menjadi layu, mengering dan akhirnya tanaman mati, pertumbuhan akar terhenti, akar membusuk dengan warna coklat sampai hitam.
5	Antraknosa	Antraknosa disebabkan oleh sejumlah spesies jamur <i>Colletotrichum sp</i> , di antaranya <i>C. gloeosporioides</i> , <i>C. acutatum</i> , <i>C. dematium</i> , <i>C. capsici</i> dan <i>C. coccodes</i> . Dari beberapa spesies tersebut, <i>C. Gloeosporoides</i> merupakan salah satu spesies yang paling banyak menyebabkan antraknosa pada tanaman nanas. Gejala pada penyakit ini yaitu kerusakan pada akar, daun dan buah mudah dicabut, pangkal nanas berubah menjadi coklat, busuk pada pangkal nanas, daun layu menguning dan mengering, pertumbuhan akar terhenti, akar membusuk, daun bercak putih kekuningan, bagian daun berwarna coklat, bagian yang membusuk berbau tidak sedap, dan pertumbuhan tanaman terhambat.
6	Busuk Buah Bakteri	Patogen dari penyakit ini yaitu <i>Erwinia chrysanthemi</i> . Gejala yang ditimbulkan yaitu kerusakan pada akar, daun – dauh dan buah mudah dicabut, pertumbuhan akar menjadi terhenti, daun menjadi layu menguning dan mengering, bagian yang membusuk berbau tidak sedap, dan pertumbuhan pada tanaman terhambat.
7	Uret	Disebabkan oleh hama uret sehingga menyebabkan gangguan proses penyerapan air dan nutrisi melalui akar. Tingkat serangan ditandai dengan akar tanaman yang habis dimakan oleh uret dan hanya meninggalkan bagian pangkal batang saja, sehingga tanaman mudah dicabut. Gejala pada penyakit ini yaitu daun dan buah mudah dicabut, kerusakan pada akar, daun layu menguning dan mengering, pertumbuhan akar terhenti, akar menjadi busuk, luka pada pangkal batang, dan akar pada batang terdapat uret.

Berikut adalah solusi penyakit dari tanaman nanas dapat dilihat pada tabel ini.

Tabel 3.8. Solusi Penyakit pada Buah Nanas

No	Nama Penyakit	Solusi Penyakit
1	Fusariosis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saat penanaman bibit dapat diletakkan secara terbalik guna menyembuhkan luka bekas pemotongan. Hal ini dilakukan karena cendawan <i>Ceratocystis paRADoxa</i> dan <i>C. Moreau</i> dapat menginfeksi melalui luka pada tanaman. 2. Masa yang paling baik untuk dilakukan penanaman adalah saat cuaca kering. 3. Pada saat panen disertakan tangkai buahnya. Sedangkan untuk menghindari infeksi pada tangkai buah dapat dilakukan dengan menggunakan asam benzoate 10% dalam etanol.
2	Busuk Akar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aerasi dan drainase tanah harus baik. 2. Sanitasi kebun dari sisa tanaman sebelumnya terutama yang terserang penyakit. 3. Perendaman Tunas di dalam fungisida Alietts dan Ridomil sebelum tanam. 4. Rotasi dengan tanaman yang resisten seperti tebu jagung kedelai dan kacang-kacangan. 5. Penanaman varietas tahan penyakit.
3	Busuk Pangkal Batang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penanaman varietas tahan penyakit. 2. Rotasi tanaman. 3. Mengendalikan serangan dari pengunjung bunga terutama serangga Lepidoptera (kupu-kupu dan ngengat) yang dapat menyebarkan spora jamur <i>Fusarium moniliforme</i> var. <i>Subglutinans</i>. 4. Menggunakan fungisida saat pembungaan dan perkembangan buah nanas.

No	Nama Penyakit	Solusi Penyakit
4	Layu	<ol style="list-style-type: none"> Gunakan bahan perbanyakkan (benih) sehat, dari induk dan lahan yang sehat. Tidak melakukan penanaman pada lahan yang sudah terkontaminasi Rendam benih dengan air panas (58 C) selama 40 menit. Rendam benih dengan insektisida berbahan aktif organopospat dosis sesuai anjuran selama 30 menit lalu tiriskan. Sebelum penanaman, beri tanah atau media pembibitan dan lahan dengan insektisida berbahan aktif organoposfat dosis sesuai anjuran Bersihkan lahan dari gulma. Monitoring secara berkala terhadap gejala serangan penyakit. Lakukan <i>eradikasi</i> masal jika tanaman terserang berat oleh penyakit dan kutu putih <i>D. brevis</i>.
5	Antraknosa	<ol style="list-style-type: none"> Pisahkan tanaman nanas yang sakit. Atur sirkulasi udara pada tanaman nanas. Jemur dipaparan sinar matahari, karena dapat mengeringkan permukaan lebih cepat sehingga dapat membuat pertumbuhan jamur menjadi tertekan.
6	Busuk Buah Bakteri	<ol style="list-style-type: none"> Gunakan Pestisida Nabati untuk mengatasi penyakit ini.
7	Uret	<ol style="list-style-type: none"> Pengendalian mekanis dengan mengumpulkan dan memusnahkan telur dan larva uret. Pemusnahan dilakukan dengan mengumpulkan/membuntit uret menggunakan kantong plastik atau di berikan kepada hewan peliharaan seperti burung dan ikan. Pengendalian biologis dengan menggunakan jamur entomopatogen <i>Metarhizium</i> sp. Jamur ini dapat diaplikasikan langsung di lahan dan akan menginfeksi uret. Penggunaan perangkap lampu dilakukan untuk memerangkap serangga dewasa (kumbang).

3.5.3 Analisis Proses

a. Mesin Inferensi

Mesin Inferensi atau penalaran ini menggunakan *Forward Chaining* (Urut Maju). Dengan *Forward Chaining* ini semua gejala akan ditampilkan di menu diagnosa yang didapatkan dari *database* sistem. Kemudian *user* akan

melakukan input gejala dengan memilih 9 pilihan jawaban yang tersedia di menu diagnosa, 9 jawaban tersebut didapatkan dari implementasi metode *Certainty Factor*. Setelah memilih gejala *user* akan melakukan proses diagnosa yang terdapat di menu diagnosa dengan menekan tombol diagnosa. saat *user* melakukan tombol diagnosa sistem akan melakukan penalaran dan perhitungan *Certainty Factor* kemudian sistem akan menampilkan hasil dari *input user* berupa penyakit dan solusi penyakit. Berikut adalah tabel interpretasi yang berupa bobot nilai *Certainty Factor* pada tabel ini.

Tabel 3.9. Interpretasi *Certainty Factor*

No	Pilihan	Bobot CF Pilihan
1	<i>Definitely Not</i> (Pasti Tidak)	-1,0
2	<i>Almost Certainly Not</i> (Hampir Pasti Tidak)	-0,8
3	<i>Probabily Not</i> (Kemungkinan Besar Tidak)	-0,6
4	<i>Maybe Not</i> (Mungkin Tidak)	-0,4
5	<i>Unknown</i> (Tidak Tahu)	-0,2 - 0,2
6	<i>Maybe</i> (Mungkin)	0,4
7	<i>Probabily</i> (Kemungkin Besar)	0,6
8	<i>Almost Certainly</i> (Hampir Pasti)	0,8
9	<i>Definitely</i> (Pasti)	1,0

Sumber : (Sutejo. T, 2011)

Representasi pengetahuan didapatkan dari pakar yang terdiri dari *MB* (*Measure Of Increased Belief*) dan *MD* (*Measure Of Increased Belief*) dengan Rumus Sebagai Berikut :

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

Keterangan :

CF : *Certainty Factor*

MB : *Measure Of Increased Belief*, merupakan kepercayaan pakar atau ahli mengenai gejala pada penyakit

MD : *Measure Of Increased Belief*, merupakan ketidakpercayaan pakar atau ahli mengenai gejala pada penyakit

H : Hipotesis, merupakan keyakinan pakar pada gejala terhadap penyakit

E : *Evidence*, merupakan bukti atau fakta pada gejala terhadap penyakit

Berikut ini adalah tabel representasi pengetahuan.

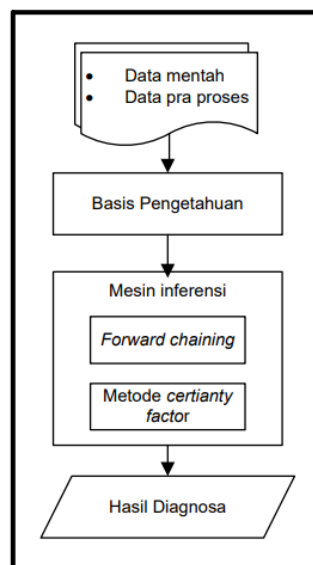
Tabel 3.10. Representasi Pengetahuan

Rule	Kaidah Produksi	MB	MD	CF Rule [MB – MD]
R1	IF G01 THEN P01	1,0	0,1	0,9
R2	IF G02 THEN P01	0,7	0,0	0,7
R3	IF G02 THEN P02	0,5	0,2	0,3
R4	IF G03 THEN P02	0,8	0,2	0,6
R5	IF G04 THEN P02	0,9	0,1	0,8
R6	IF G05 THEN P02	0,9	0,3	0,6
R7	IF G06 THEN P02	1,0	0,2	0,8
R8	IF G05 THEN P03	0,7	0,3	0,4
R9	IF G07 THEN P03	0,8	0,2	0,6
R10	IF G08 THEN P03	1,0	0,1	0,9
R11	IF G11 THEN P03	1,0	0,4	0,6
R12	IF G12 THEN P03	0,8	0,1	0,7
R13	IF G13 THEN P03	0,6	0,0	0,6
R14	IF G14 THEN P03	0,5	0,0	0,5
R15	IF G15 THEN P03	0,9	0,1	0,8
R16	IF G16 THEN P03	0,7	0,2	0,5
R17	IF G18 THEN P03	0,3	0,0	0,3
R18	IF G19 THEN P03	0,4	0,0	0,4
R19	IF G20 THEN P03	1,0	0,2	0,8
R20	IF G21 THEN P03	0,9	0,2	0,7
R21	IF G05 THEN P04	0,9	0,2	0,7
R22	IF G08 THEN P04	0,7	0, 1	0,6
R23	IF G09 THEN P04	0,8	0,2	0,6
R24	IF G10 THEN P04	0,8	0,0	0,8
R25	IF G11 THEN P04	0,6	0,1	0,5
R26	IF G12 THEN P04	0,9	0,1	0,8
R27	IF G13 THEN P04	0,7	0,0	0,7
R28	IF G14 THEN P04	0,7	0,0	0,7
R29	IF G15 THEN P04	0,8	0,4	0,4
R30	IF G16 THEN P04	0,9	0,2	0,7
R31	IF G17 THEN P04	0,8	0,1	0,7
R32	IF G19 THEN P04	0,6	0,0	0,6
R33	IF G04 THEN P05	0,8	0,3	0,5
R34	IF G05 THEN P05	0,6	0,0	0,6
R35	IF G07 THEN P05	1,0	0,4	0,6

Rule	Kaidah Produksi	MB	MD	CF Rule [MB – MD)
R36	IF G08 THEN P05	0,8	0,0	0,8
R37	IF G11 THEN P05	0,9	0,3	0,6
R38	IF G12 THEN P05	0,6	0,0	0,6
R39	IF G13 THEN P05	0,9	0,2	0,7
R40	IF G15 THEN P05	0,8	0,0	0,8
R41	IF G17 THEN P05	0,7	0,1	0,6
R42	IF G18 THEN P05	0,9	0,1	0,8
R43	IF G19 THEN P05	0,6	0,0	0,6
R44	IF G04 THEN P06	0,6	0,2	0,4
R45	IF G05 THEN P06	0,6	0,0	0,6
R46	IF G12 THEN P06	1,0	0,4	0,6
R47	IF G13 THEN P06	0,9	0,1	0,8
R48	IF G18 THEN P06	0,9	0,3	0,6
R49	IF G19 THEN P06	0,7	0,0	0,7
R50	IF G04 THEN P07	1,0	0,2	0,8
R51	IF G05 THEN P07	0,8	0,4	0,4
R52	IF G11 THEN P07	1,0	0,5	0,5
R53	IF G12 THEN P07	0,8	0,2	0,6
R54	IF G13 THEN P07	0,9	0,1	0,8
R55	IF G20 THEN P07	1,0	0,1	0,9
R56	IF G21 THEN P07	1,0	0,1	0,9

b. Alur Sistem Pakar *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*

Berikut merupakan alur sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*



Gambar 3.5. Alur Sistem Pakar *Certainty Factor* dan *Forward Chaining*
Sumber: Sucipto dkk., 2019

c. Proses Perhitungan Sistem Pakar Metode *Certainty Factor*

Pada perhitungan dengan metode *Certainty Factor* ada beberapa tahapan dalam perhitungannya yaitu.

- 1) Perhitungan antara hubungan *user* dengan pakar dengan rumus sebagai berikut .

$$CF_{gejala} = CF_{user} * CF_{pakar}$$

- 2) Apabila terdapat beberapa penyakit yang berbeda tetapi gejala sama maka nilai yang paling tinggi akan di hitung.
- 3) Apabila terdapat beberapa gejala dengan penyakit yang sama maka akan dilakukan kombinasi gejala dengan rumus sebagai berikut.
 - a) Jika nilai positif : $CF_c(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1)$
 - b) Jika nilai negatif : $CF_c(CF_1, CF_2) = CF_1 + CF_2 * (1 + CF_1)$
 - c) Jika nilai salah satu negatif : $CF_c(CF_1, CF_2) = \{CF_1 + CF_2\} / (1 - \min \{|CF_1|, |CF_2|\})$
- 4) Nilai *Certainty Factor* tertinggi yang di tampilkan penyakitnya.

d. Contoh Soal Sistem Pakar dengan Metode *Certainty Factor*

Berikut adalah contoh perhitungan dengan metode *Certainty Factor*.

Diketahui Pak Amir ingin mengetahui penyakit pada tanaman nanasnya, dengan gejala sebagai berikut.

- 1) Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik (G02), merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit Fusariosis (P01) dan penyakit Busuk Akar (P02).

- 2) Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali (G03) merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit Busuk Akar (P02).
- 3) Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil (G04) merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit Busuk Akar (P02), Antrakosa (P05), Busuk Buah Bakteri (P06), dan Uret (P07).
- 4) Daun-daun dan buah mudah dicabut (G05) merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit Busuk Akar (P02), Busuk Pangkal Batang (P03), Layu (P04), Busuk Bakteri (P06) dan Uret (P07).
- 5) Tanaman muda mengalami klorosis (G06) merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit Busuk Akar (P02).
- 6) Pangkal nanas berubah menjadi warna coklat (G07) merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit Busuk Pangkal Batang (P03), dan Antrakosa (P05).

Perhitungan Certainty Factor

- 1) Fusariosis (P01) karena pada gejala pertama terdapat 2 kemungkinan penyakit dan penyakit Fusariosi mendapat nilai tertinggi = 0,7
- 2) Busuk Akar (P02) karena pada beberapa gejala memiliki penyakit yang sama maka akan dikombinasikan sebagai berikut.
 - a) Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik (G02) = 0,3
 - b) Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali (G03) = 0,6
 - c) Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil (G04) = 0,8
 - d) Daun-daun dan buah mudah dicabut (G05) = 0,6
 - e) Tanaman muda mengalami klorosis (G06) = 0,8

Dikombinasikan menjadi :

- a) Kombinasi G02 dan G03 = $0,3 + 0,6 * (1 - 0,3) = 0,72$
 - b) Kombinasi G03 dan G04 = $0,72 + 0,8 * (1 - 0,72) = 0,944$
 - c) Kombinasi G04 dan G05 = $0,944 + 0,6 * (1 - 0,944) = 0,9776$
 - d) Kombinasi G05 dan G06 = $0,9776 + 0,8 * (1 - 0,9776) = 0,99552$
- 3) Antrakosa (P05) karena pada beberapa gejala memiliki penyakit yang sama maka akan dikombinasikan sebagai berikut.
- a) Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil (G04) = 0,5
 - b) Pangkal nanas berubah menjadi warna coklat (G07) = 0,6
- Dikombinasikan menjadi :
- Kombinasi G04 dan G07 = $0,5 + 0,6 * (1 - 0,5) = 0,8$
- 4) Busuk Buah Bakteri (P06) karena pada beberapa gejala memiliki penyakit yang sama maka akan dikombinasikan sebagai berikut.
- a) Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil (G04) = 0,4
 - b) Daun-daun dan buah mudah dicabut (G05) = 0,6
- Dikombinasikan menjadi :
- Kombinasi G04 dan G05 = $0,4 + 0,6 * (1 - 0,4) = 0,76$
- 5) Uret (P07) karena pada beberapa gejala memiliki penyakit yang sama maka akan dikombinasikan sebagai berikut.
- a) Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil (G04) = 0,8
 - b) Daun-daun dan buah mudah dicabut (G05) = 0,4
- Dikombinasikan menjadi :
- Kombinasi G04 dan G05 = $0,8 + 0,4 * (1 - 0,8) = 0,88$

- 6) Busuk Pangkal dengan gejala Pangkal nanas berubah menjadi warna coklat
(G07) = 0,6

Hasil Perhitungan *Certainty Factor*

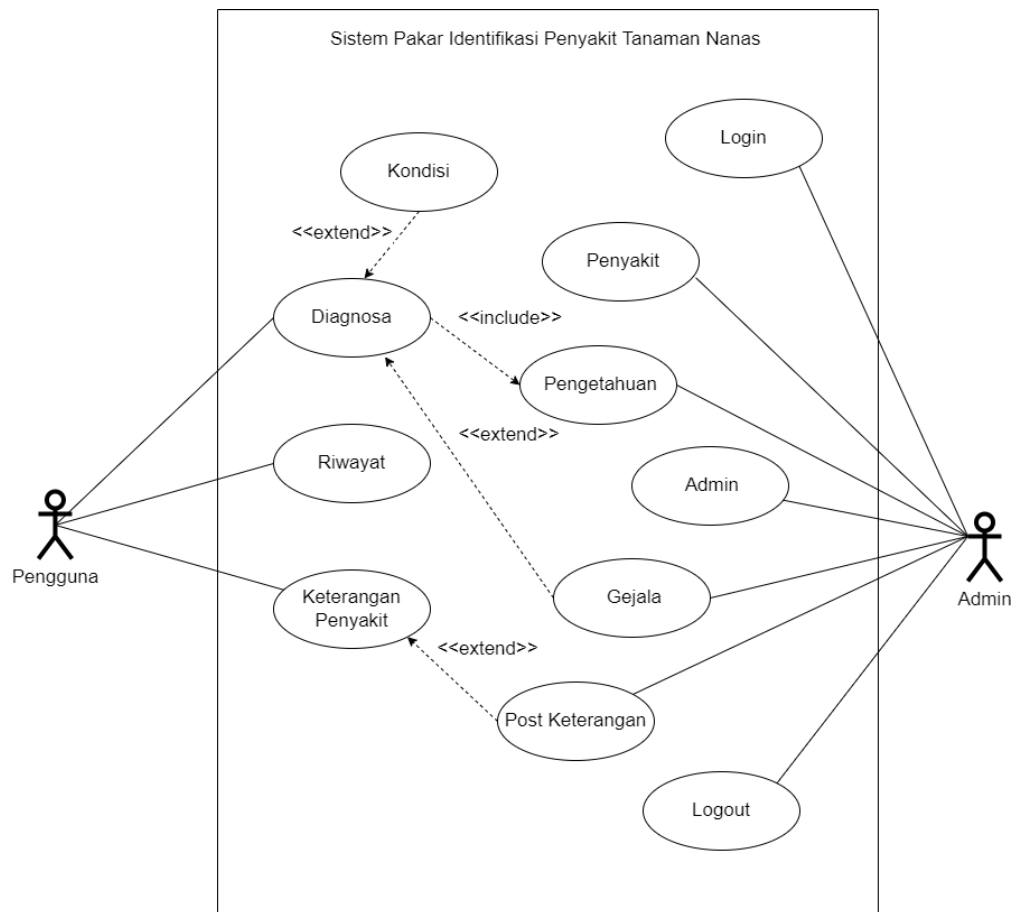
Dari perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penyakit Busuk Akar dengan nilai 0,99552 menjadi kemungkinan terbesar yang menyerang pada tanaman nanas Pak Amir.

3.6 Desain Sistem

3.6.1 Desain Proses

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah gambaran interaksi antara aktor dengan sistem. *Use Case* digunakan untuk mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu aktor atau lebih dari satu aktor dengan sistem. Pada *web* sistem pakar ini terdapat 2 aktor yaitu *user* dan *admin*. Masing - masing aktor memiliki hak akses tersendiri seperti *admin* melakukan *input* data pengetahuan pakar, sedangkan *user* melakukan diagnosa penyakit. Berikut adalah gambaran *Use Case* yang terdiri dari 2 aktor sebagai berikut.



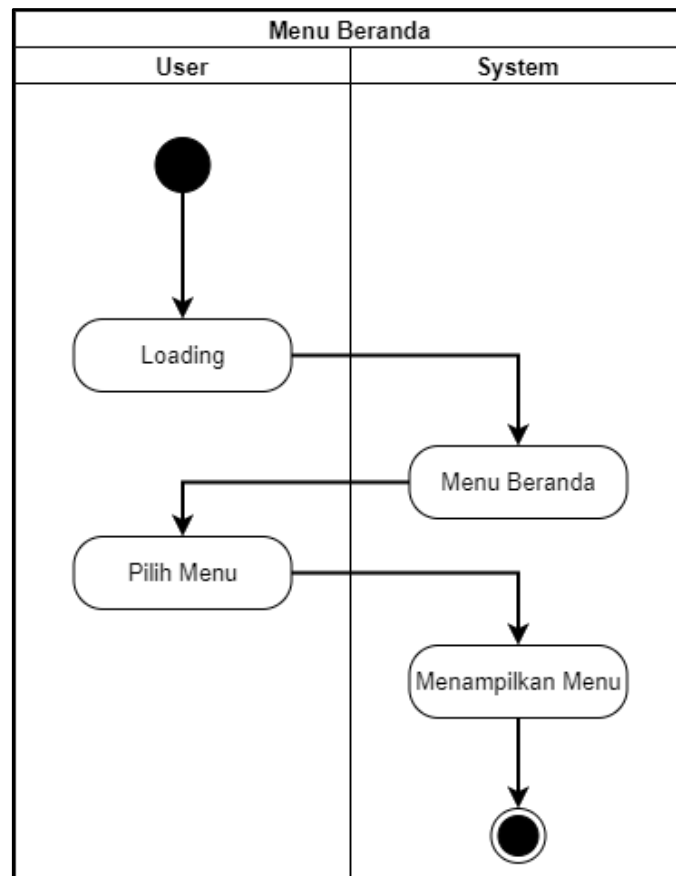
Gambar 3.6. Use Case Diagram Sistem Pakar Buah Nanas

Pada gambar *Use Case diagram* ini, *user* sebagai aktor dapat melakukan interaksi dengan sistem berupa mengunjungi halaman riwayat, halaman diagnosa, dan halaman keterangan. Pada halaman diagnosa *user* dapat melakukan diagnosa penyakit dengan memilih beberapa gejala yang tersedia pada halaman diagnosa. Sedangkan *admin* dapat melakukan interaksi dengan sistem mengunjungi halaman *login* dan dapat mengunjungi halaman *admin*, gejala, penyakit, pengetahuan, *post* keterangan, dan dapat melakukan *logout* pada akun *admin*.

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan aktivitas *user* terhadap sistem pakar, berikut terdapat 10 *Activity diagram* sebagai berikut.

1) Beranda



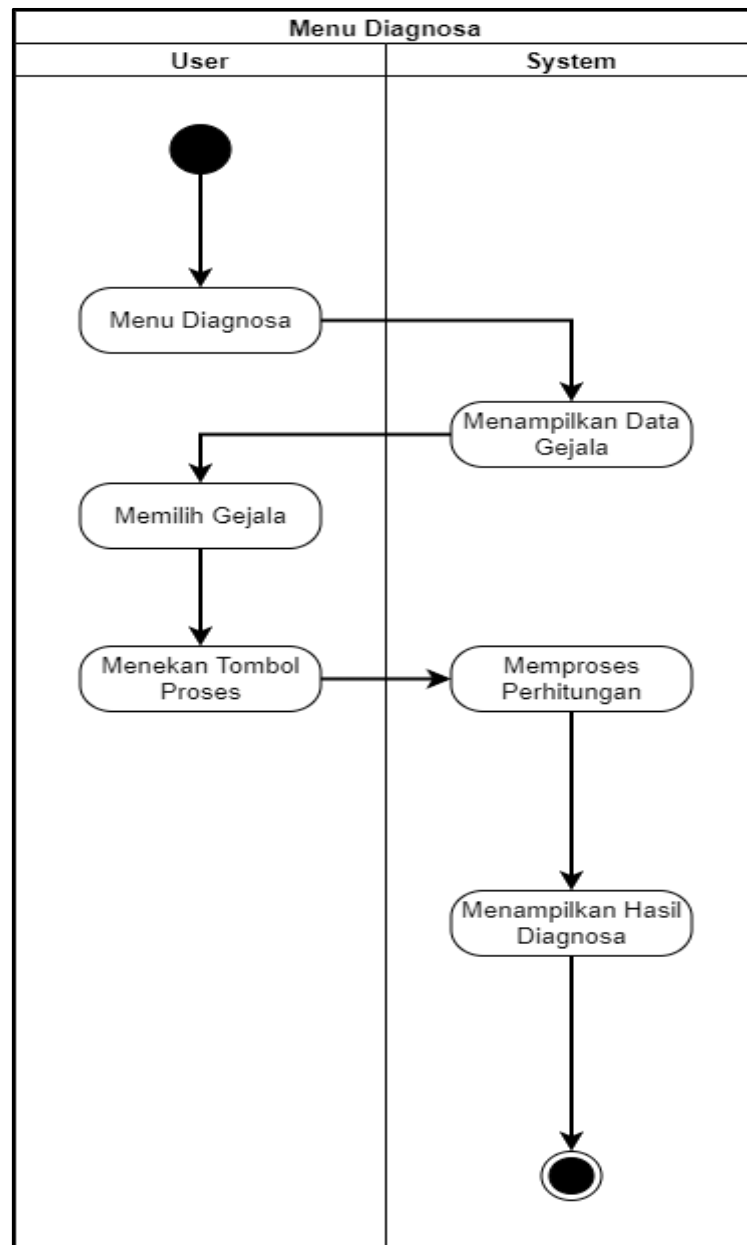
Gambar 3.7. *Activity Diagram* Menu Beranda

Activity Diagram pada gambar 3.7 ini terdiri dari *user* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* pada menu beranda sebagai berikut.

- a) *User* membuka *website* sistem pakar.
- b) *System* menampilkan halaman beranda yang terdiri dari beberapa menu.

c) Kemudian *user* akan memilih menu pada halaman beranda.

2) Diagnosa

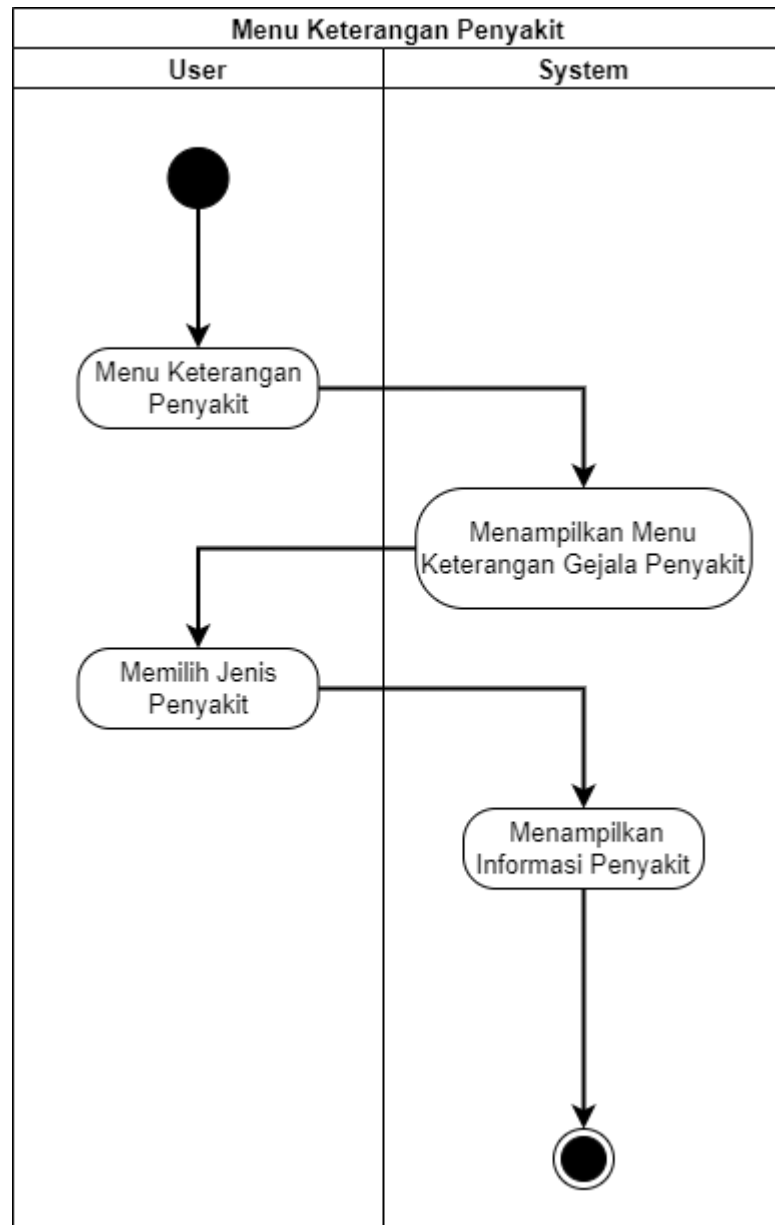


Gambar 3.8. Activity Diagram Menu Diagnosa

Activity Diagram pada gambar 3.8 ini terdiri dari *user* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses Activity diagram pada menu diagnosa sebagai berikut.

- a) *User* memilih menu diagnosa.
- b) *System* menampilkan halaman diagnosa.
- c) *User* memilih gejala yang tersedia di halaman diagnosa kemudian *user* melakukan pemilihan kriteria yang terdiri dari beberapa pilihan, setelah *user* memilih beberapa gejala kemudian *user* akan mengklik tombol proses yang tersedia di menu diagnosa.
- d) *System* melakukan proses perhitungan kemudian menampilkan hasil penyakit yang berupa persentasi kemungkinan terjadinya beserta solusi penyakit.

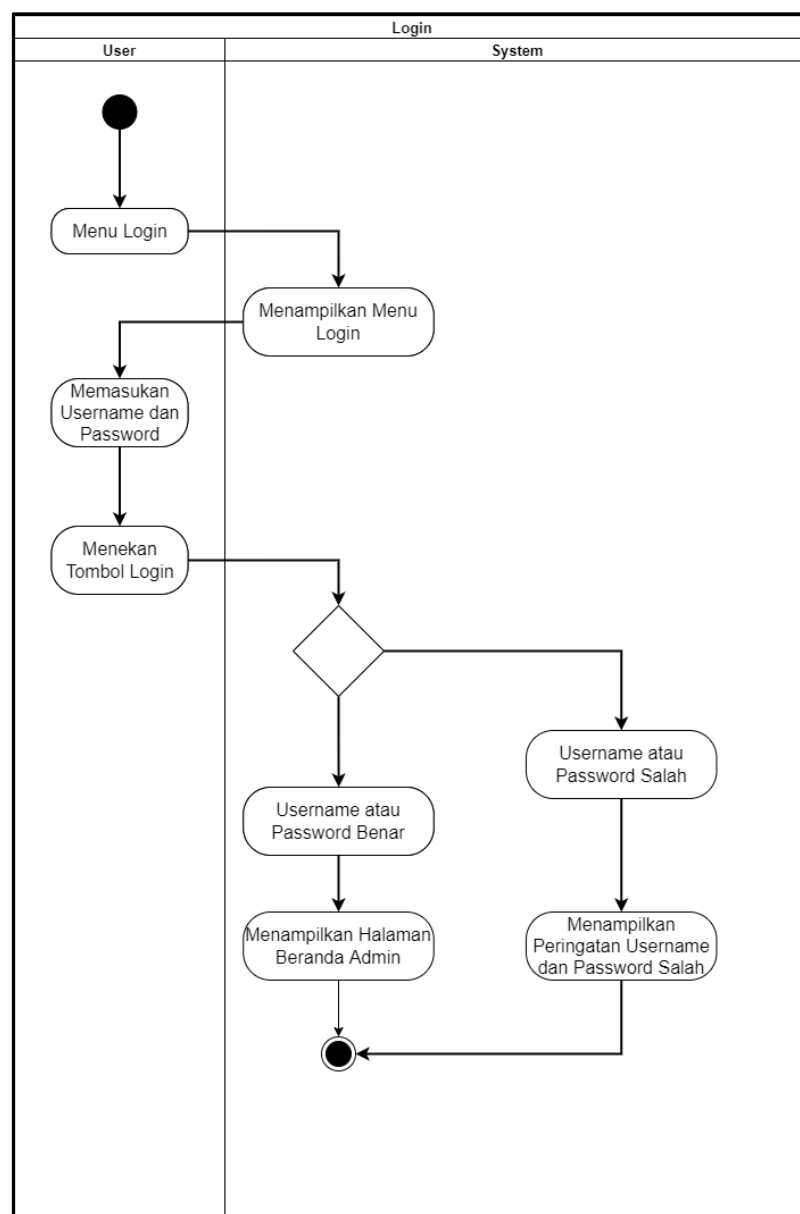
3) Keterangan Penyakit



Gambar 3.9. Activity Diagram Menu Keterangan

Activity Diagram pada gambar 3.9 ini terdiri dari *user* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* pada menu keterangan sebagai berikut.

- a) *User* memilih menu keterangan.
 - b) *System* menampilkan halaman keterangan yang terdiri dari beberapa jenis penyakit pada tanaman nanas..
 - c) *User* memilih jenis penyakit yang tersedia pada menu keterangan.
 - d) *System* menampilkan jenis penyakit yang dipilih oleh *user*.
- 4) *Login*

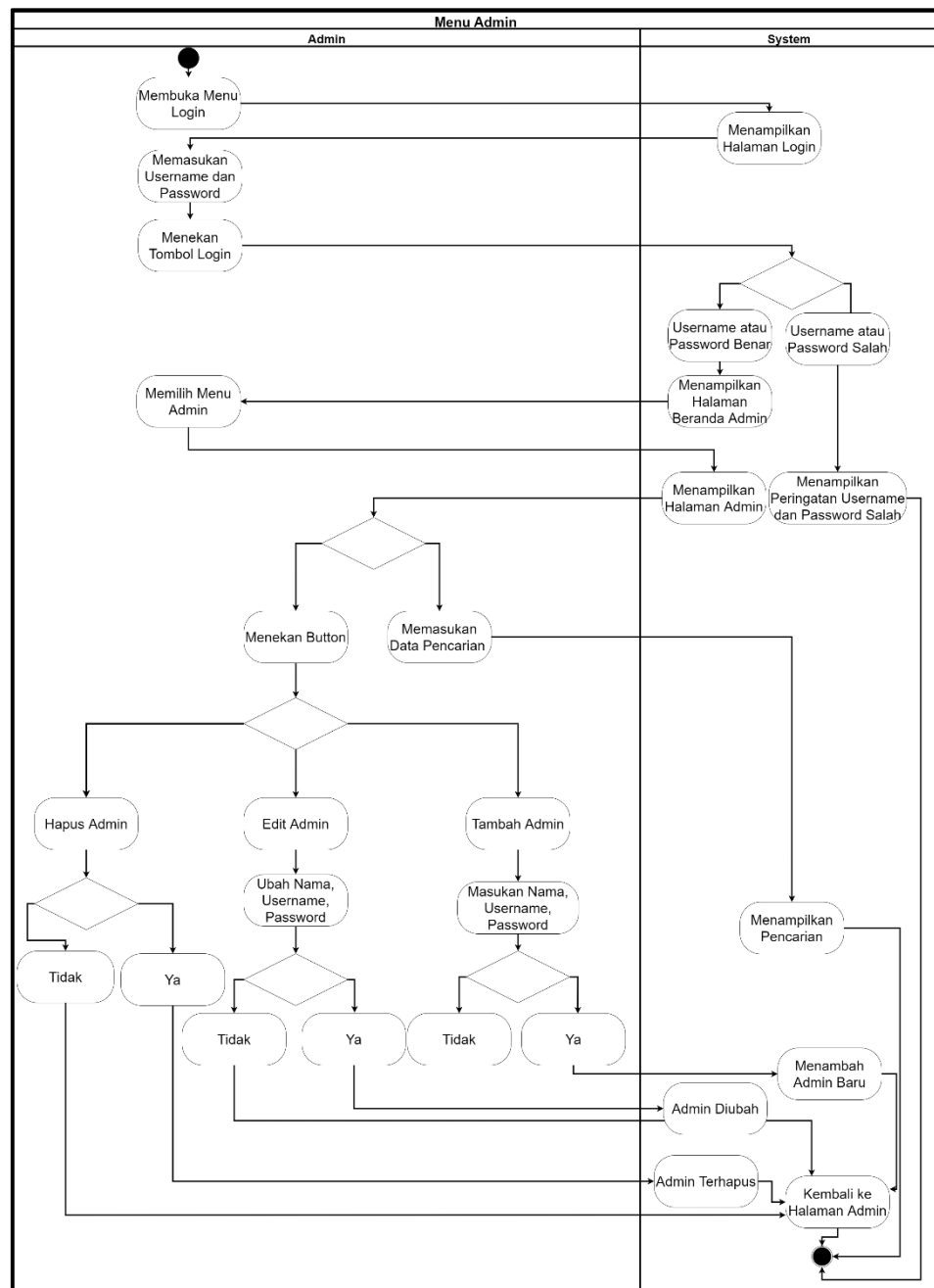


Gambar 3.10. Activity Diagram Login

Activity Diagram pada gambar 3.10 ini terdiri dari *user* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* pada menu *login* sebagai berikut.

- a) *User* memilih menu *login*.
- b) *System* menampilkan halaman *login*.
- c) *User* memasukan *username* dan *password* pada halaman *login*, kemudian menekan tombol *login*.
- d) *System* akan melakukan validasi akun dengan kondisi apabila *username* atau *password* salah maka *system* akan menampilkan pesan berupa peringatan kemudian akan diarahkan ke halaman *login*, atau apabila *password* benar maka *system* menampilkan halaman beranda *admin*.

5) Admin

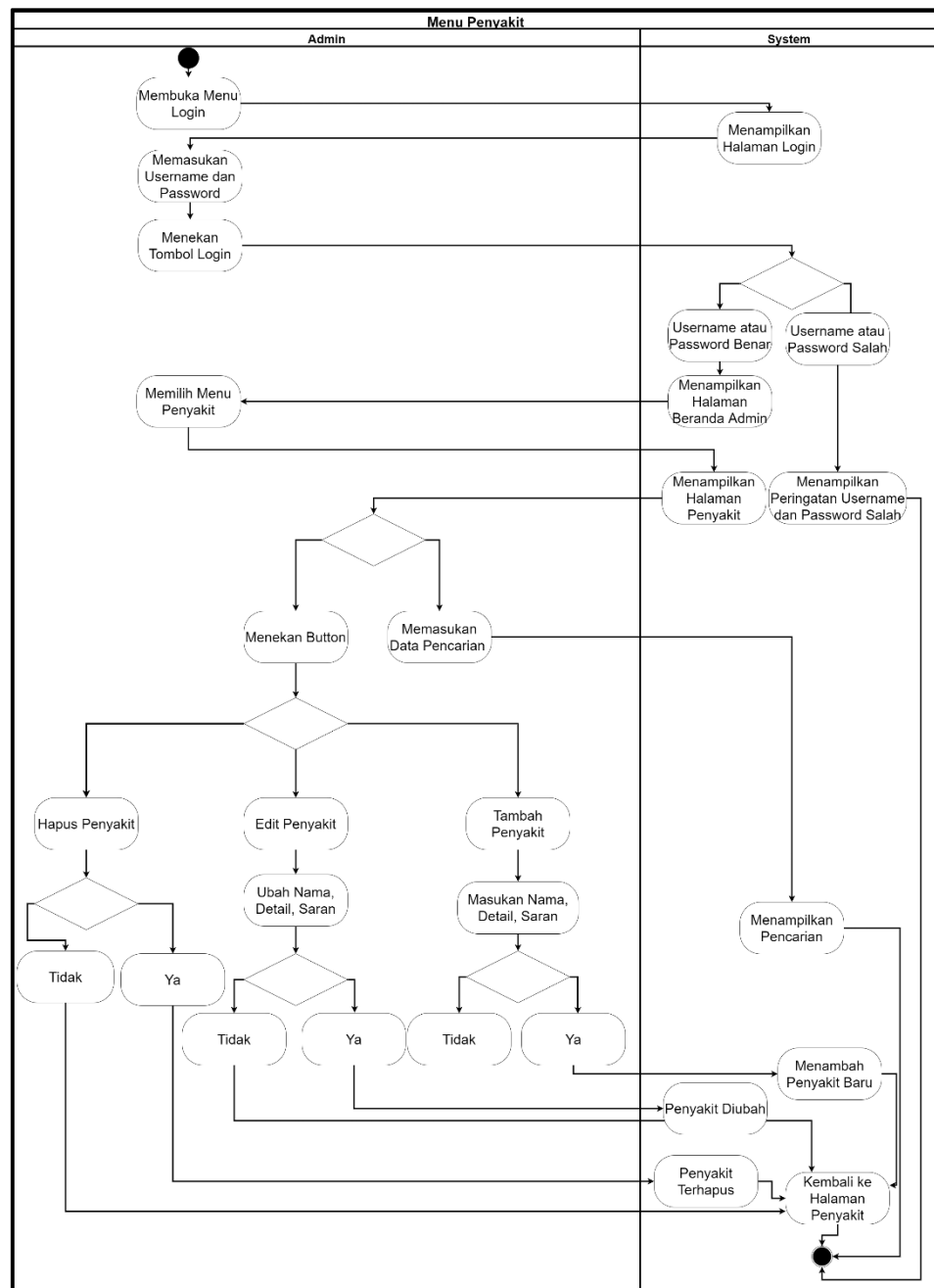


Gambar 3.11. Activity Diagram Menu Admin

Activity Diagram pada gambar 3.11 ini terdiri dari *admin* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses Activity diagram pada menu *admin* sebagai berikut.

- a) *Admin* melakukan *login*.
- b) *System* menampilkan halaman beranda *admin* dan *admin* akan mendapatkan *session* berupa identitas menjadi *admin*.
- c) *Admin* memilih menu *admin*.
- d) *System* menampilkan halaman *admin* yang terdiri dari tambah *admin*, edit *admin* dan hapus *admin*.
- e) *Admin* memilih salah satu pilihan menu di halaman *admin*.
- f) Jika *admin* memilih tambah maka *system* akan menampilkan halaman tambah, kemudian *admin* dapat menambahkan akun baru dan melakukan simpan data *admin*.
- g) Jika *admin* memilih menu edit maka *system* akan menampilkan halaman edit, kemudian *admin* dapat mengedit akun yang dipilih dan melakukan simpan data *admin*.
- h) Jika *admin* memilih menu hapus maka *system* akan menampilkan keterangan konfirmasi berupa ya atau tidak dan apabila *admin* menekan tombol tidak maka akan ditampilkan ke halaman sebelumnya yaitu halaman *admin* dan apabila *admin* menekan tombol ya maka akun yang dipilih terhapus.

6) Penyakit

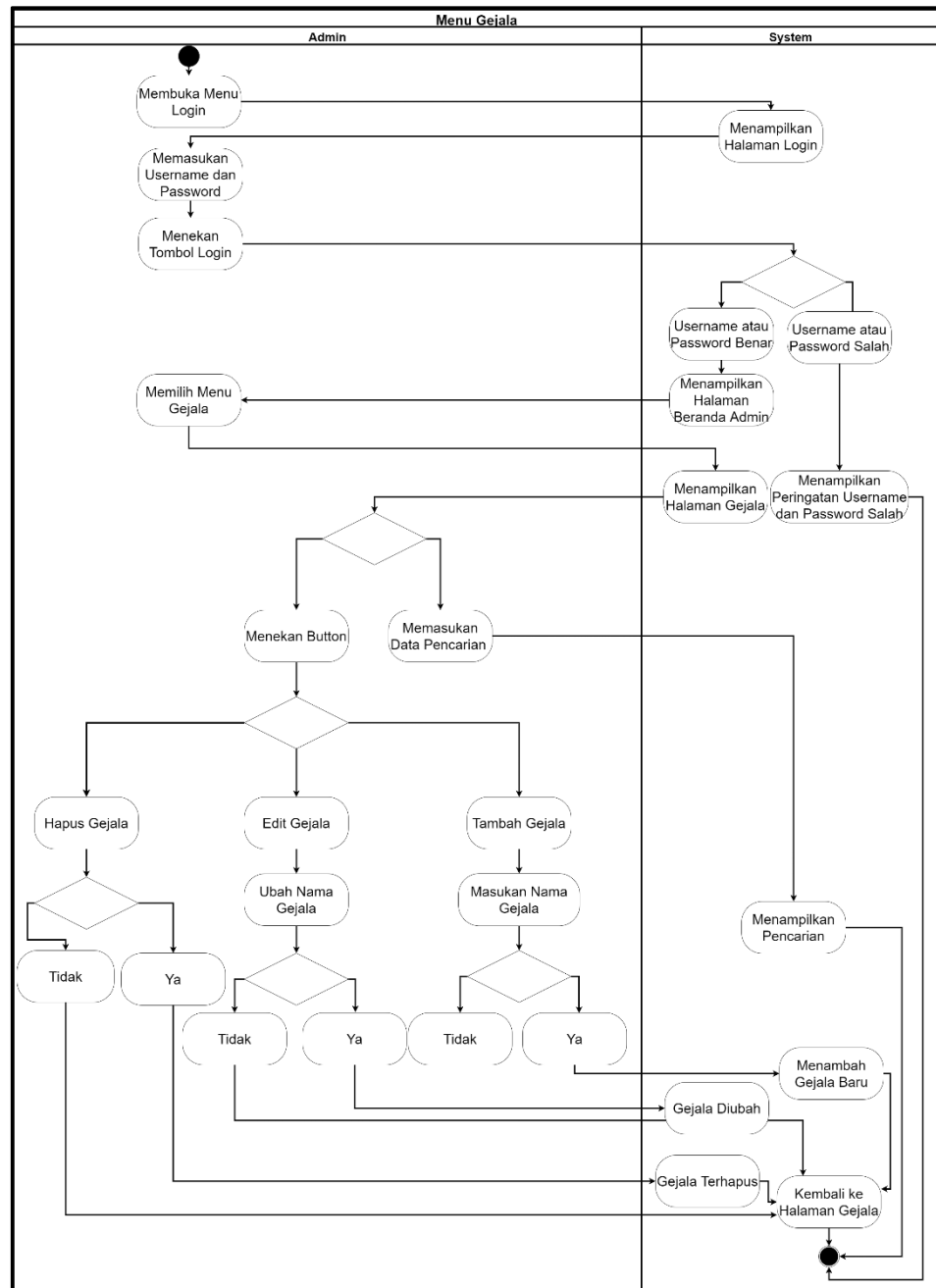


Gambar 3.12. Activity Diagram Menu Penyakit

Activity Diagram pada gambar 3.12 ini terdiri dari *user* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* pada menu penyakit sebagai berikut.

- a) *Admin* melakukan *login*.
- b) *System* menampilkan halaman beranda *admin* dan *admin* akan mendapatkan *session* berupa identitas menjadi *admin*.
- c) *Admin* memilih menu penyakit.
- d) *System* menampilkan halaman penyakit yang terdiri dari cari penyakit, tambah penyakit, edit penyakit, dan hapus penyakit.
- e) *Admin* memilih salah satu pilihan menu di halaman penyakit.
- f) Jika *admin* memilih pencarian penyakit dan menekan tombol cari maka *system* akan menampilkan hasil pencarian penyakit sesuai dengan kata kunci yang di *input* oleh *admin*.
- g) Jika *admin* memilih tambah maka *system* akan menampilkan halaman tambah, kemudian *admin* dapat menambahkan penyakit baru dan melakukan simpan data *admin*.
- h) Jika *admin* memilih menu edit maka *system* akan menampilkan halaman edit, kemudian *admin* dapat mengedit penyakit yang dipilih dan melakukan simpan data *admin*.
- i) Jika *admin* memilih menu hapus maka *system* akan menampilkan keterangan konfirmasi berupa ya atau tidak dan apabila *admin* menekan tombol tidak maka akan ditampilkan ke halaman sebelumnya yaitu halaman penyakit dan apabila *admin* menekan tombol ya maka penyakit yang dipilih terhapus.

7) Gejala

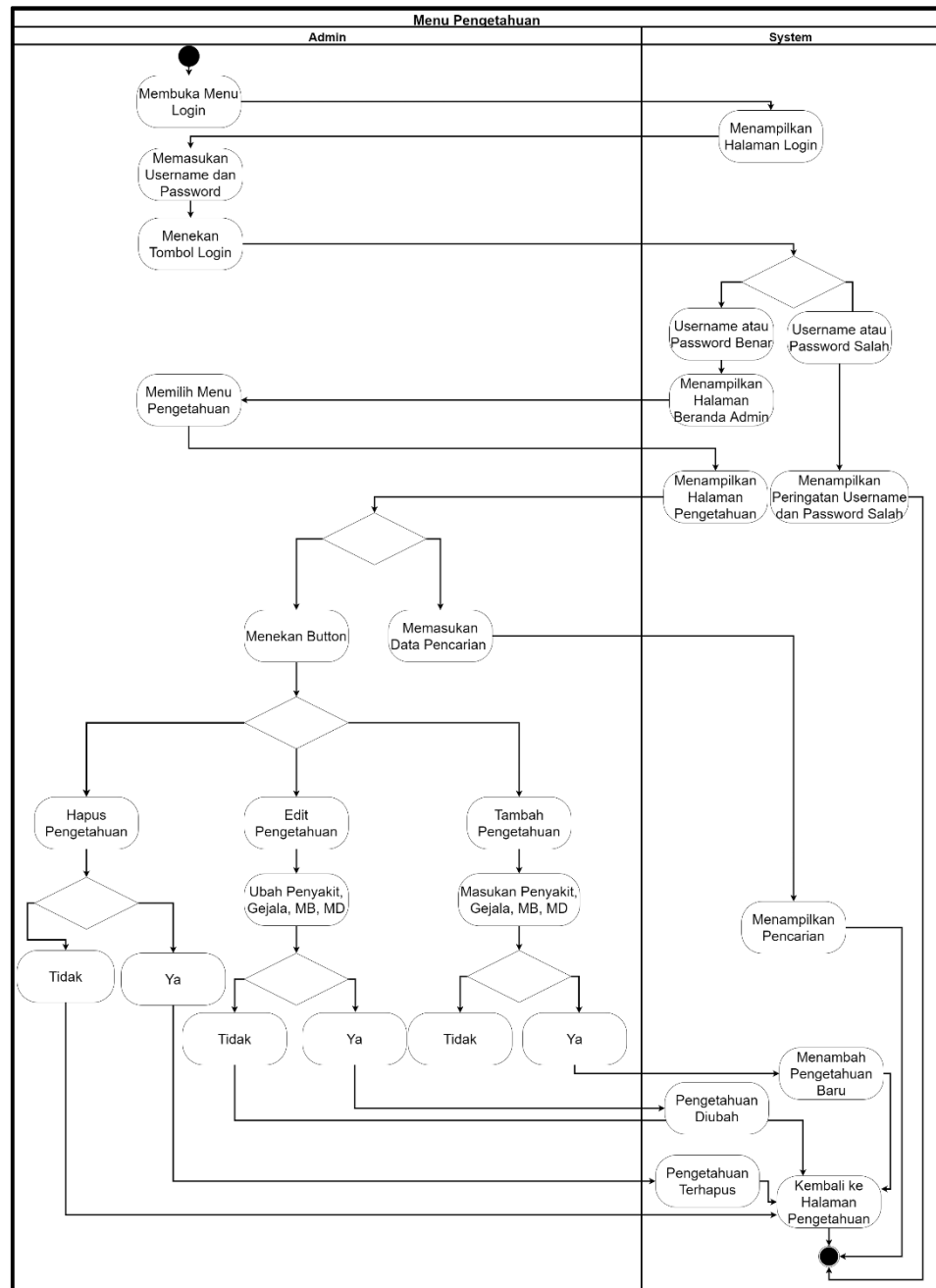


Gambar 3.13. Activity Diagram Menu Gejala

Activity Diagram pada gambar 3.13 ini terdiri dari *admin* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses Activity diagram pada menu gejala sebagai berikut.

- a) *Admin* melakukan *login*.
- b) *System* menampilkan halaman beranda *admin* dan *admin* akan mendapatkan *session* berupa identitas menjadi *admin*.
- c) *Admin* memilih menu gejala.
- d) *System* menampilkan halaman gejala yang terdiri dari cari gejala, tambah gejala, edit gejala, dan hapus gejala.
- e) *Admin* memilih salah satu pilihan menu di halaman gejala.
- f) Jika *admin* memilih pencarian gejala dan menekan tombol cari maka *system* akan menampilkan hasil pencarian gejala sesuai dengan kata kunci yang di *input* oleh *admin*.
- g) Jika *admin* memilih tambah maka *system* akan menampilkan halaman tambah, kemudian *admin* dapat menambahkan gejala baru dan melakukan simpan data *admin*.
- h) Jika *admin* memilih menu edit maka *system* akan menampilkan halaman edit, kemudian *admin* dapat mengedit gejala yang dipilih dan melakukan simpan data *admin*.
- i) Jika *admin* memilih menu hapus maka *system* akan menampilkan keterangan konfirmasi berupa ya atau tidak dan apabila *admin* menekan tombol tidak maka akan ditampilkan ke halaman sebelumnya yaitu halaman gejala dan apabila *admin* menekan tombol ya maka gejala yang dipilih terhapus.

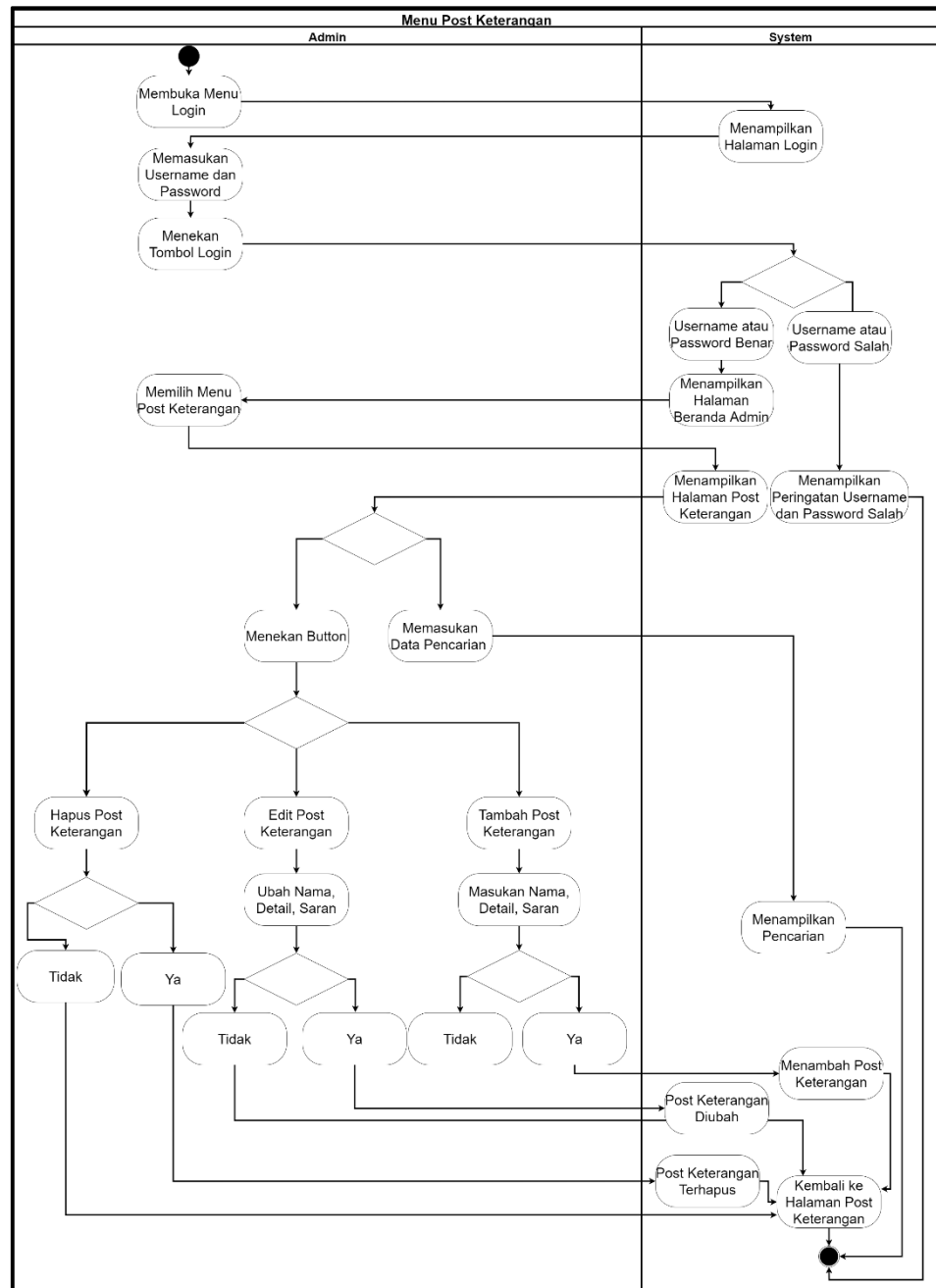
8) Pengetahuan



Gambar 3.14. Activity Diagram Menu Pengetahuan

Activity Diagram pada gambar 3.14 ini terdiri dari *admin* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses Activity diagram pada menu pengetahuan sebagai berikut.

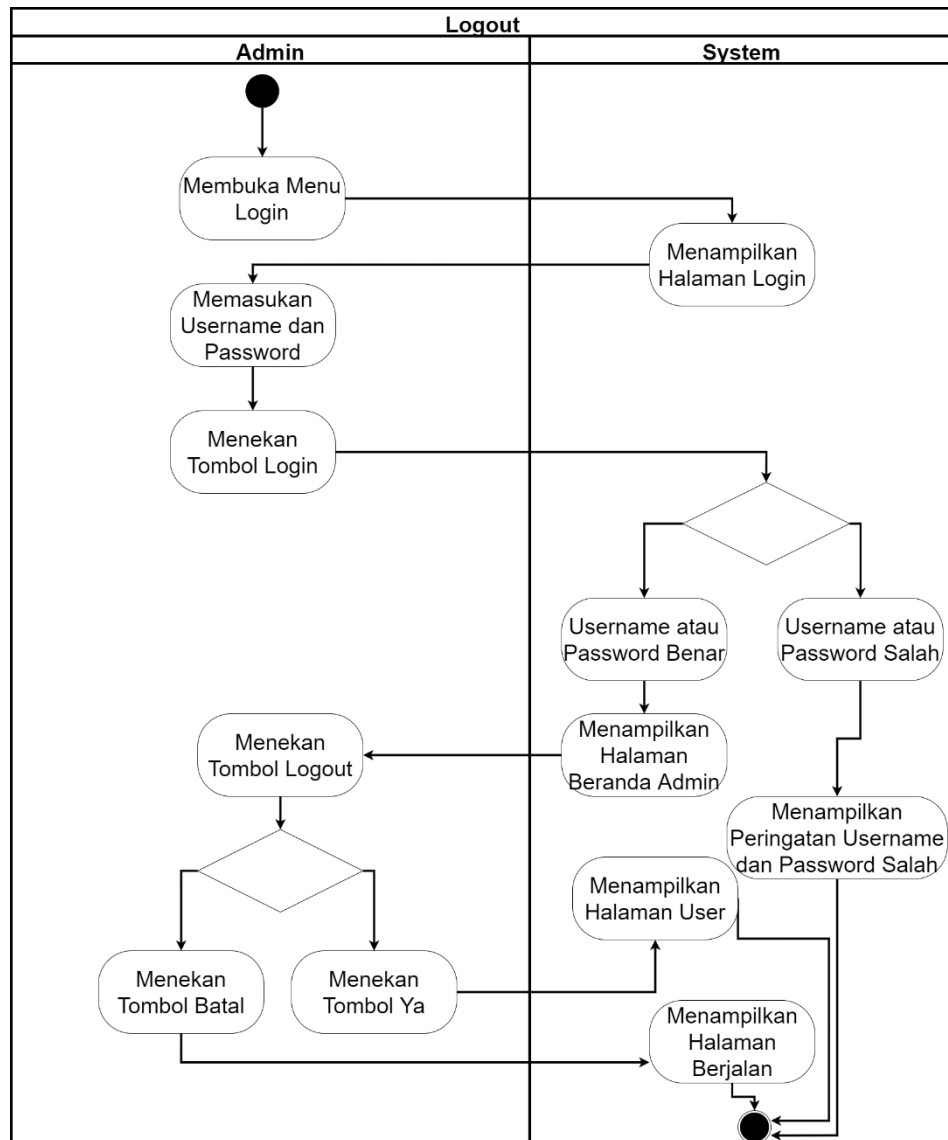
- a) *Admin* melakukan *login*.
- b) *System* menampilkan halaman beranda *admin* dan *admin* akan mendapatkan *session* berupa identitas menjadi *admin*.
- c) *Admin* memilih menu pengetahuan.
- d) *System* menampilkan halaman pengetahuan yang terdiri dari cari pengetahuan, tambah pengetahuan, edit pengetahuan, dan hapus pengetahuan.
- e) *Admin* memilih salah satu pilihan menu di halaman pengetahuan.
- f) Jika *admin* memilih pencarian pengetahuan dan menekan tombol cari maka *system* akan menampilkan hasil pencarian pengetahuan sesuai dengan kata kunci yang di *input* oleh *admin*.
- g) Jika *admin* memilih tambah maka *system* akan menampilkan halaman tambah, kemudian *admin* dapat menambahkan pengetahuan baru dan melakukan simpan data *admin*.
- h) Jika *admin* memilih menu edit maka *system* akan menampilkan halaman edit, kemudian *admin* dapat mengedit pengetahuan yang dipilih dan melakukan simpan data *admin*.
- i) Jika *admin* memilih menu hapus maka *system* akan menampilkan keterangan konfirmasi berupa ya atau tidak dan apabila *admin* menekan tombol tidak maka akan ditampilkan ke halaman sebelumnya yaitu halaman pengetahuan dan apabila *admin* menekan tombol ya maka pengetahuan yang dipilih terhapus.

9) *Post Keterangan*Gambar 3.15. *Activity Diagram* Menu *Post Keterangan*

Activity Diagram pada gambar 3.15 ini terdiri dari *admin* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* pada menu *post keterangan* sebagai berikut.

- a) *Admin* melakukan *login*.
- b) *System* menampilkan halaman beranda *admin* dan *admin* akan mendapatkan *session* berupa identitas menjadi *admin*.
- c) *Admin* memilih menu *post* keterangan.
- d) *System* menampilkan halaman *post* keterangan yang terdiri dari cari *post*, tambah *post*, edit *post*, dan hapus *post*.
- e) *Admin* memilih salah satu pilihan menu di halaman *post* keterangan.
- f) Jika *admin* memilih pencarian *post* dan menekan tombol cari maka *system* akan menampilkan hasil pencarian *post* sesuai dengan kata kunci yang di *input* oleh *admin*.
- g) Jika *admin* memilih tambah maka *system* akan menampilkan halaman tambah, kemudian *admin* dapat menambahkan *post* baru dan melakukan simpan data *admin*.
- h) Jika *admin* memilih menu edit maka *system* akan menampilkan halaman edit, kemudian *admin* dapat mengedit *post* yang dipilih dan melakukan simpan data *admin*.
- i) Jika *admin* memilih menu hapus maka *system* akan menampilkan *post* konfirmasi berupa ya atau tidak dan apabila *admin* menekan tombol tidak maka akan ditampilkan ke halaman sebelumnya yaitu halaman *post* keterangan dan apabila *admin* menekan tombol ya maka *post* yang dipilih terhapus.

10) Logout



Gambar 3.16. Activity Diagram Logout

Activity Diagram pada gambar 3.16 ini terdiri dari *admin* dan *system*, berikut adalah penjelasan proses Activity diagram pada *logout* sebagai berikut.

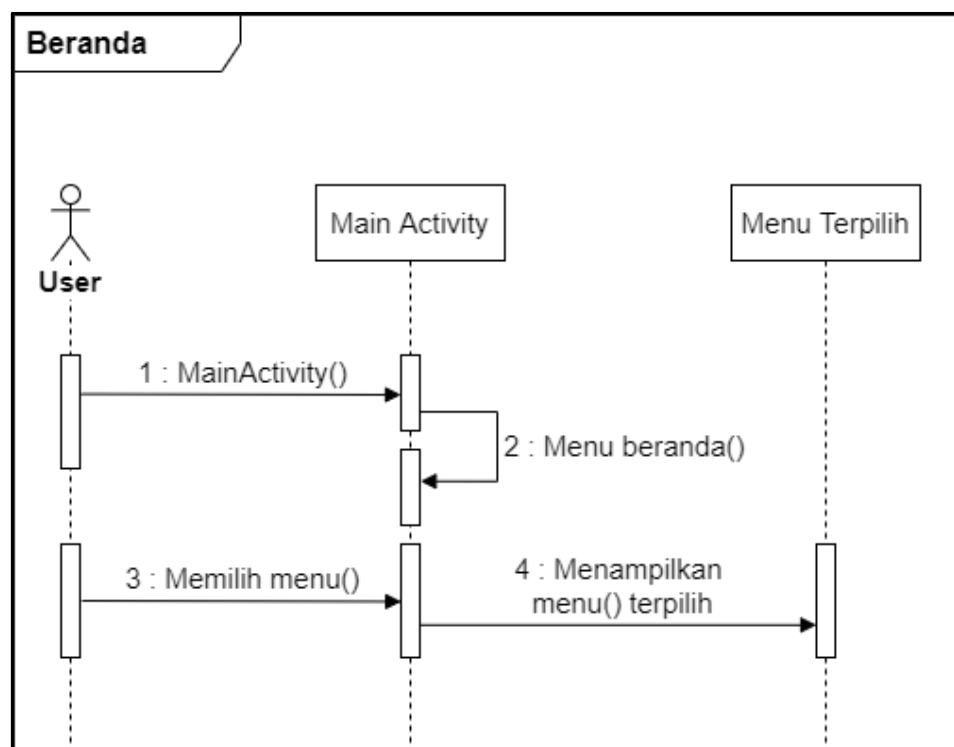
- a) *Admin* melakukan *login*.
- b) *System* menampilkan halaman beranda *admin* dan *admin* akan mendapatkan *session* berupa identitas menjadi *admin*.

- c) *Admin* memilih menu *logout* dihalaman header.
- d) Kemudian *system* akan menampilkan keterangan apakah keterangan konfirmasi berupa batal atau keluar.
- e) Jika *admin* menekan tombol batal maka akan ditampilkan ke halaman sebelumnya.
- f) Jika *admin* menekan tombol keluar maka *system* akan memproses mencabut *session admin* dan menampilkan halaman beranda *user*.

c. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram digunakan untuk menjelaskan interaksi *user* antara objek - objek dalam sebuah sistem. Pada sistem ini terdapat 10 *Sequence diagram* sebagai berikut.

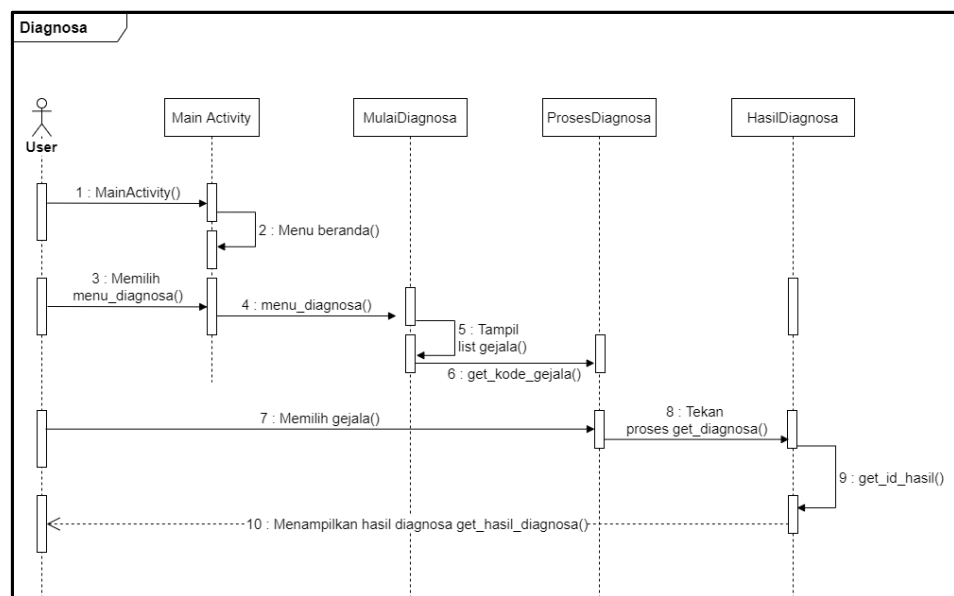
1) Beranda



Gambar 3.17. *Sequence Diagram Beranda User*

Sequence Diagram pada gambar 3.17 ini yaitu *user* sebagai aktor, pada proses ini *user* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *user* memilih menu, kemudian *system* akan menampilkan menu yang terpilih.

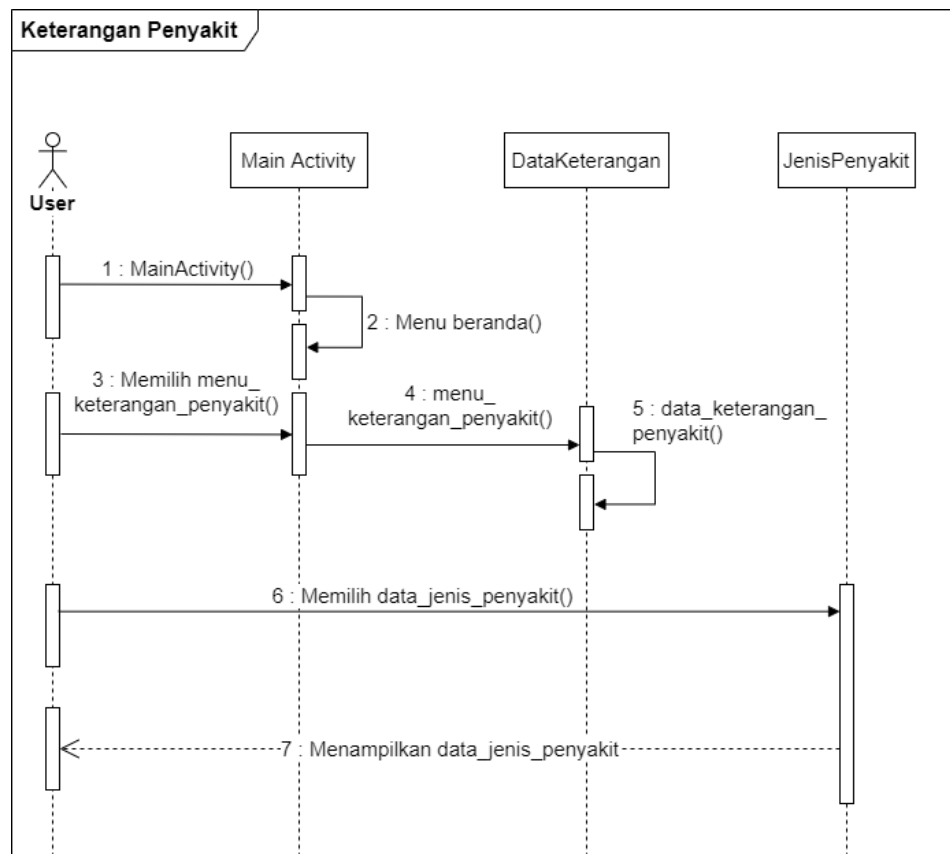
2) Diagnosa



Gambar 3.18. *Sequence Diagram* Menu Diagnosa

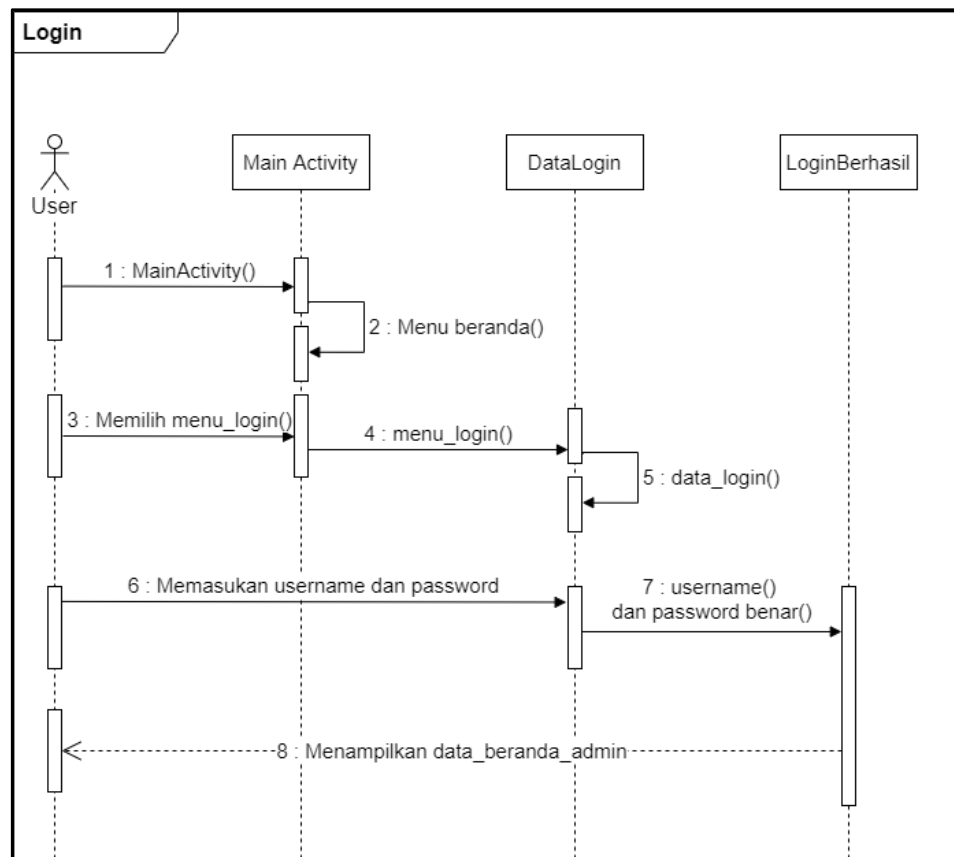
Sequence Diagram pada gambar 3.18 ini yaitu *user* sebagai aktor, pada proses ini *user* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *user* memilih menu diagnosa, kemudian *system* akan menampilkan menu diagnosa yang terdiri dari gejala – gejala yang tersedia di *database*. *User* memilih beberapa gejala kemudian *user* akan mengklik tombol proses yang tersedia di menu diagnosa gejala dan *system* akan memproses dan menampilkan hasil penyakit yang berupa persentasi kemungkinan terjadinya beserta solusi penyakit.

3) Keterangan Penyakit



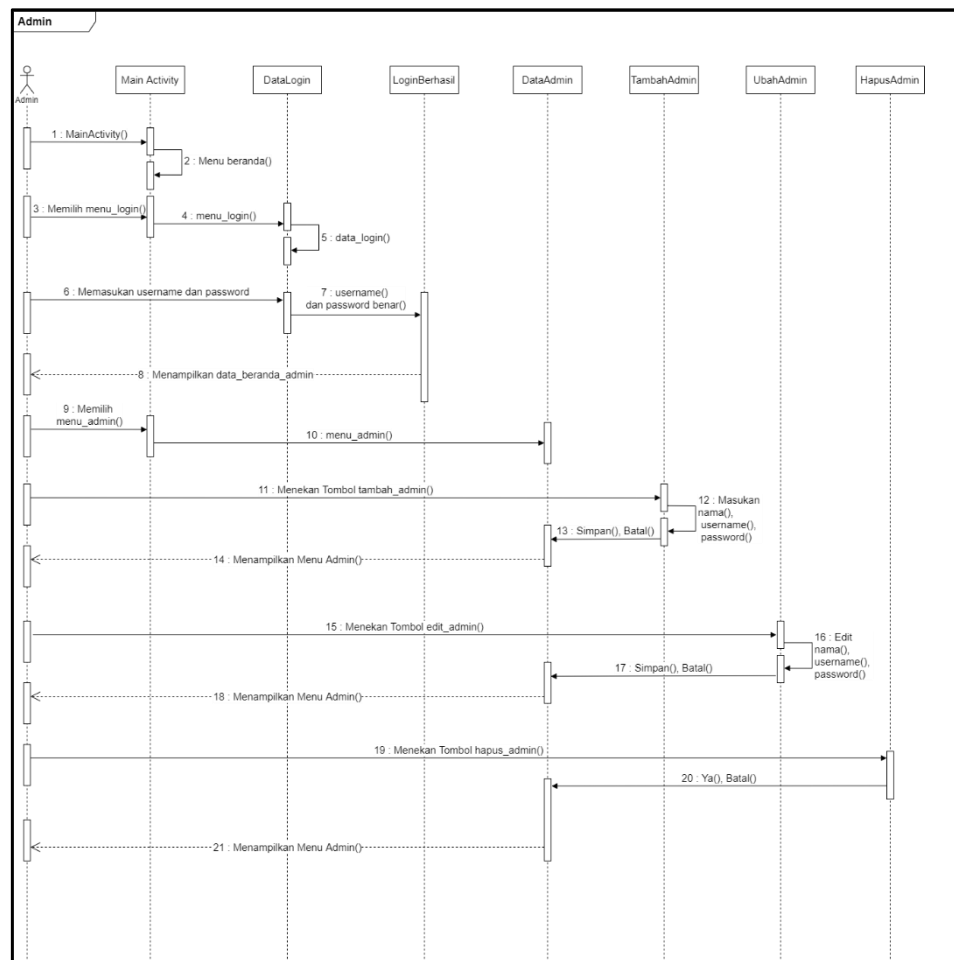
Gambar 3.19. *Sequence Diagram* Keterangan

Sequence Diagram pada gambar 3.19 ini yaitu *user* sebagai aktor, pada proses ini *user* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *user* memilih menu keterangan, kemudian *system* akan menampilkan menu keterangan yang terdiri dari jenis penyakit yang tersedia di *database*. *User* memilih jenis penyakit dan *system* akan menampilkan jenis penyakit yang dipilih oleh *user*.

4) *Login*Gambar 3.20. *Sequence Diagram Login*

Sequence Diagram pada gambar 3.20 ini yaitu *user* sebagai aktor, pada proses ini *user* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *user* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *User* memasukkan *username* dan *password* dan menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan dialihkan ke halaman *login*.

5) Admin

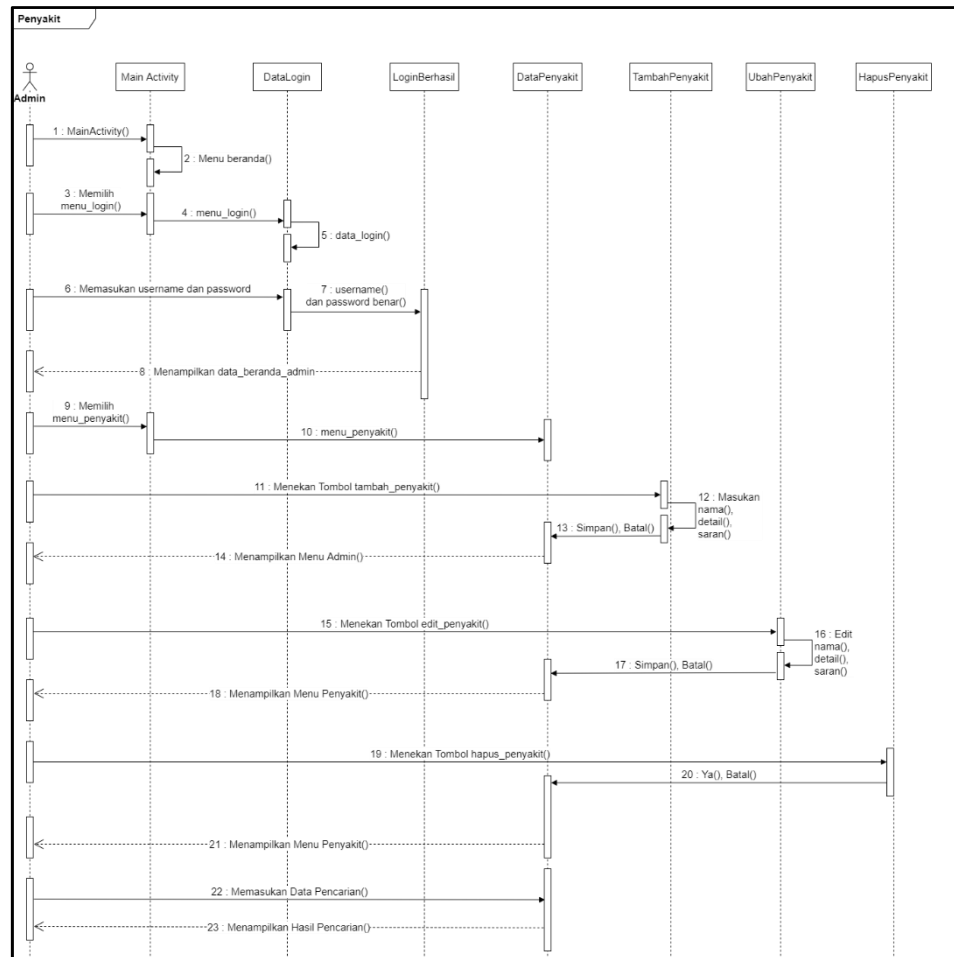


Gambar 3.21. *Sequence Diagram Admin*

Sequence Diagram pada gambar 3.21 ini yaitu *admin* sebagai aktor, pada proses ini *admin* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *admin* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *Admin* memasukan *username* dan *password* dan menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan

dialihkan ke halaman *login*. Kemudian *admin* memilih menu *admin* dan *system* akan menampilkan halaman *admin*. *Admin* dapat melakukan tambah, edit dan hapus data *admin*.

6) Penyakit

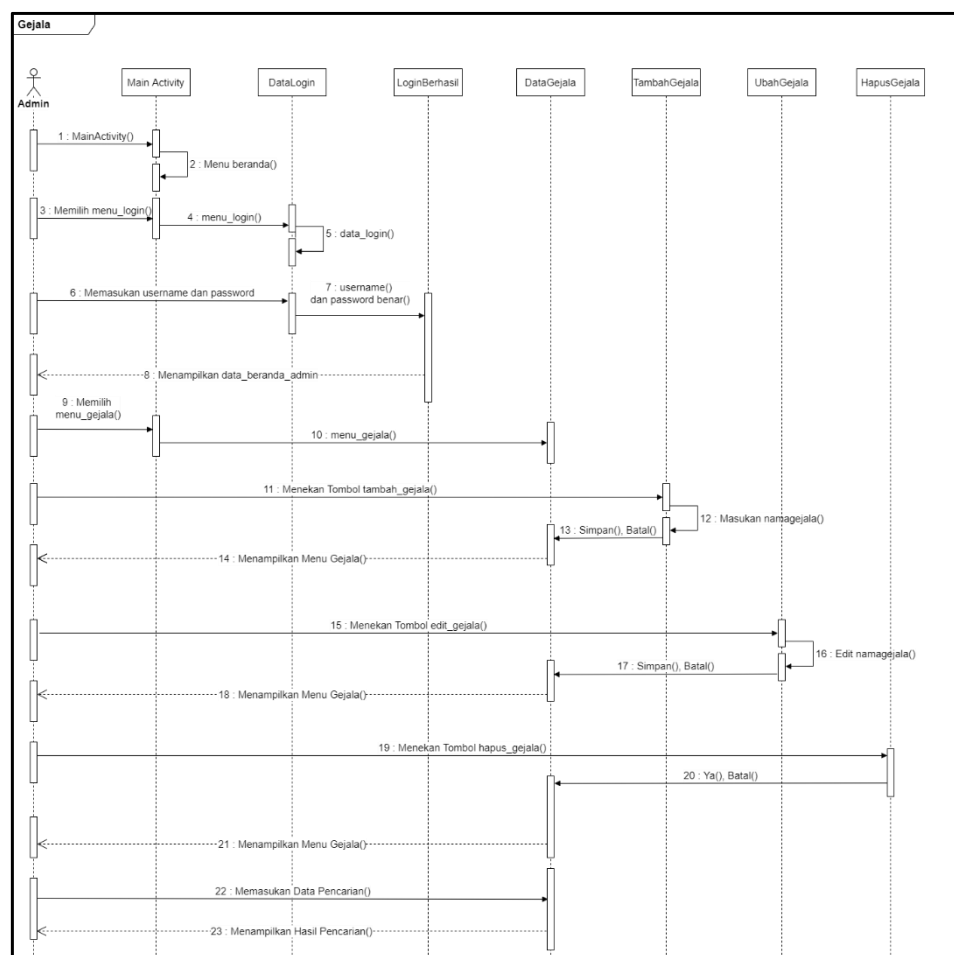


Gambar 3.22. Sequence Diagram Penyakit

Sequence Diagram pada gambar 3.22 ini yaitu *admin* sebagai aktor, pada proses ini *admin* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *admin* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *Admin* memasukan *username* dan *password* dan

menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan dialihkan ke halaman *login*. Kemudian *admin* memilih menu penyakit dan *system* akan menampilkan halaman penyakit. *Admin* dapat melakukan cari data, tambah, edit, dan hapus data penyakit.

7) Gejala

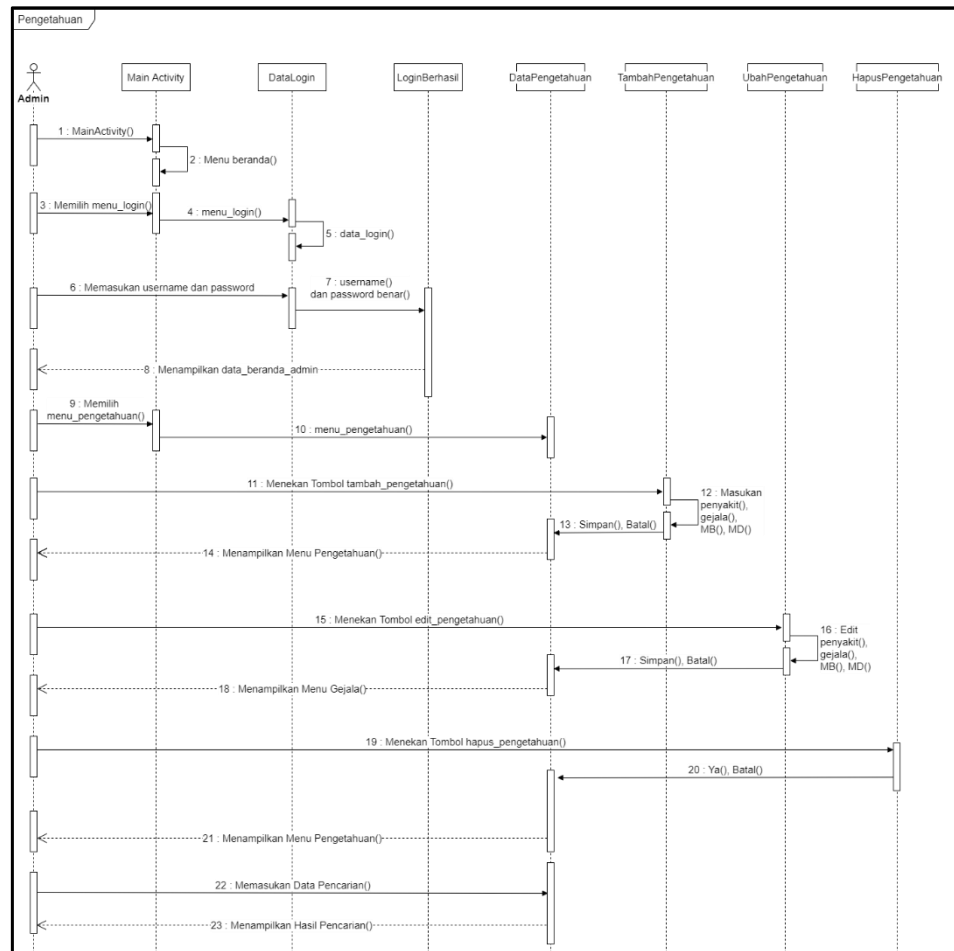


Gambar 3.23. Sequence Diagram Gejala

Sequence Diagram pada gambar 3.23 ini yaitu *admin* sebagai aktor, pada proses ini *admin* melakukan akses *website* kemudian *system*

menampilkan menu atau halaman beranda dan *admin* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *Admin* memasukan *username* dan *password* dan menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan dialihkan ke halaman *login*. Kemudian *admin* memilih menu gejala dan *system* akan menampilkan halaman gejala. *Admin* dapat melakukan cari data, tambah, edit, dan hapus data gejala.

8) Pengetahuan

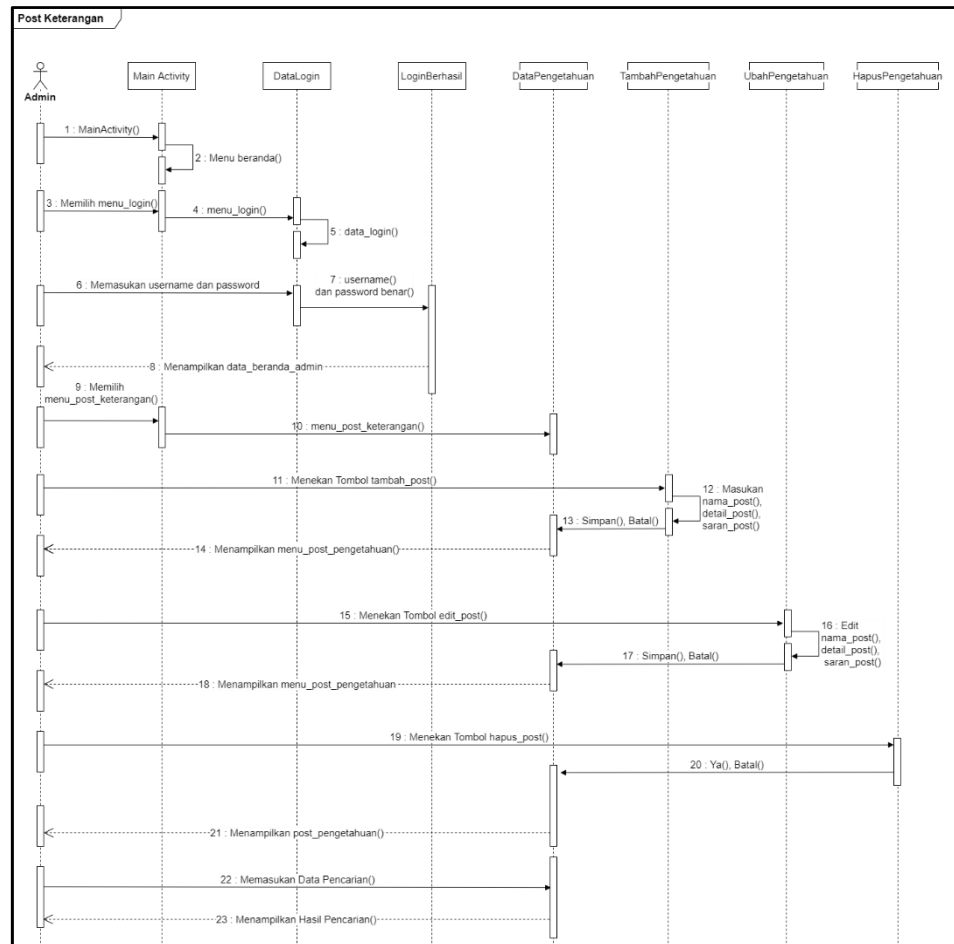


Gambar 3.24. Sequence Diagram Pengetahuan

Sequence Diagram pada gambar 3.24 ini yaitu *admin* sebagai aktor, pada proses ini *admin* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *admin* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *Admin* memasukan *username* dan *password* dan menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan

dialihkan ke halaman *login*. Kemudian *admin* memilih menu pengetahuan dan *system* akan menampilkan halaman pengetahuan. *Admin* dapat melakukan cari data, tambah, edit, dan hapus data pengetahuan.

9) Post Keterangan

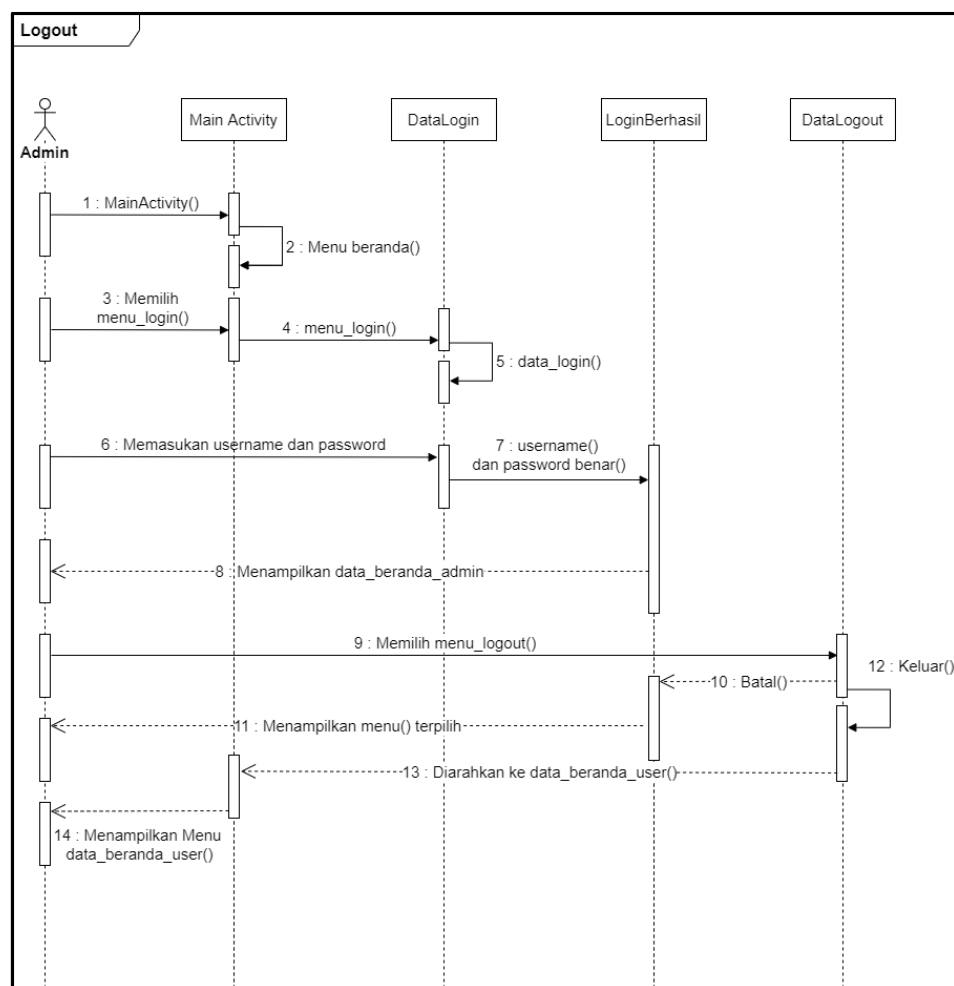


Gambar 3.25. Sequence Diagram Post Keterangan

Sequence Diagram pada gambar 3.25 ini yaitu *admin* sebagai aktor, pada proses ini *admin* melakukan akses *website* kemudian *system* menampilkan menu atau halaman beranda dan *admin* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *Admin* memasukan *username* dan *password* dan

menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan dialihkan ke halaman *login*. Kemudian *admin* memilih menu *post* keterangan dan *system* akan menampilkan halaman *post* keterangan. *Admin* dapat melakukan cari data, tambah, edit, dan hapus data *post*.

10) Logout



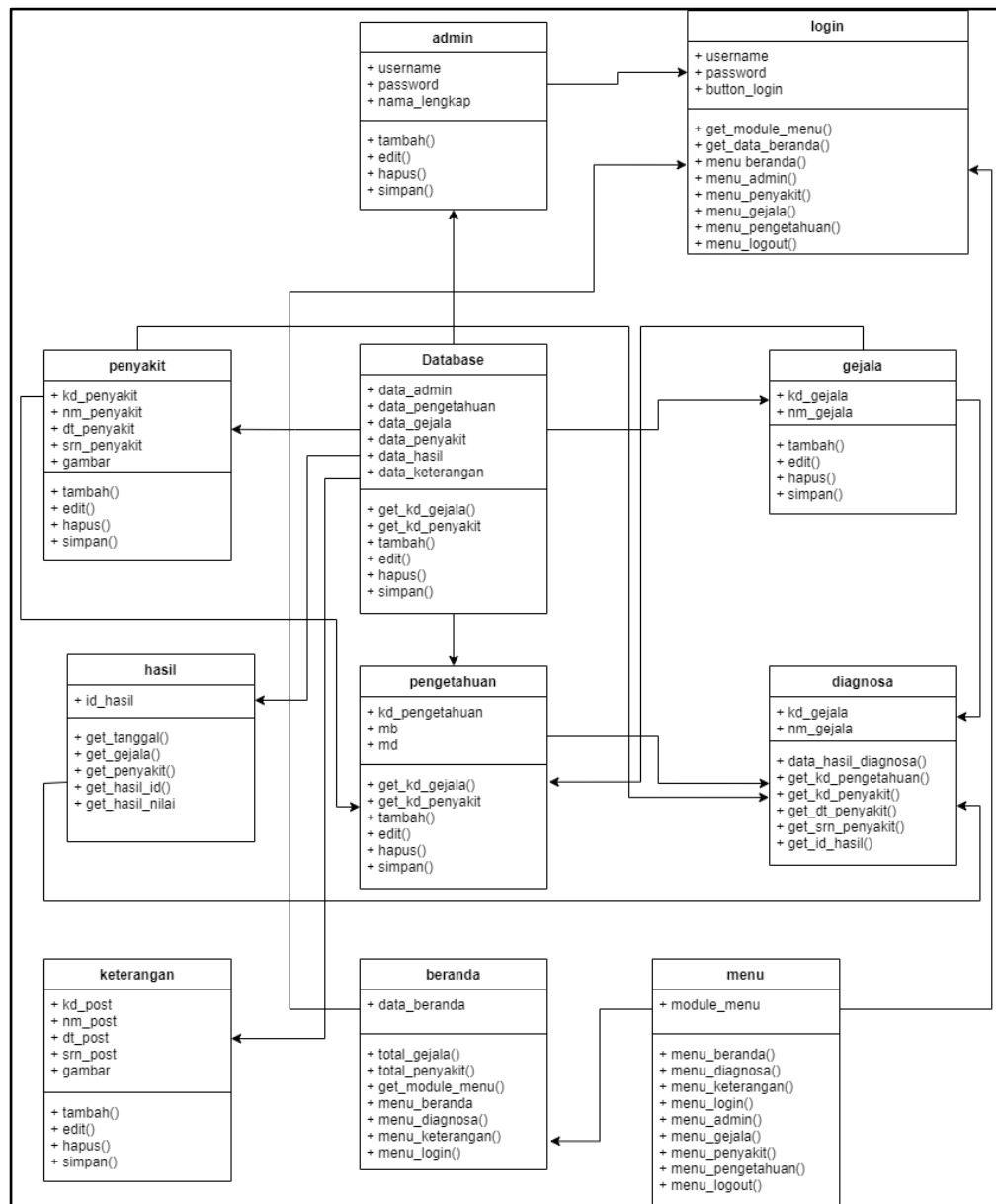
Gambar 3.26. Sequence Diagram Logout

Sequence Diagram pada gambar 3.26 ini yaitu *admin* sebagai aktor, pada proses ini *admin* melakukan akses *website* kemudian *system*

menampilkan menu atau halaman beranda dan *admin* memilih menu *login*, kemudian *system* akan menampilkan menu *login* yang berupa *input username* dan *password*. *Admin* memasukan *username* dan *password* dan menekan tombol *login*, kemudian *system* akan melakukan validasi *username* dan *password*. Jika benar maka akan di tampilkan halaman beranda *admin* dan jika salah maka *system* menampilkan keterangan dan dialihkan ke halaman *login*. Kemudian *admin* menekan tombol *logout* dan *system* akan menampilkan keterangan. Jika *admin* menekan tombol batal maka *system* akan menampilkan halaman sebelumnya. Jika *admin* menekan tombol keluar maka *system* akan menampilkan halaman beranda *user*.

d. Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan sistem *class*, atributnya, metode, dan hubungan antar objek. Berikut adalah *class diagram* pada sistem pakar diagnosa tanaman nanas.

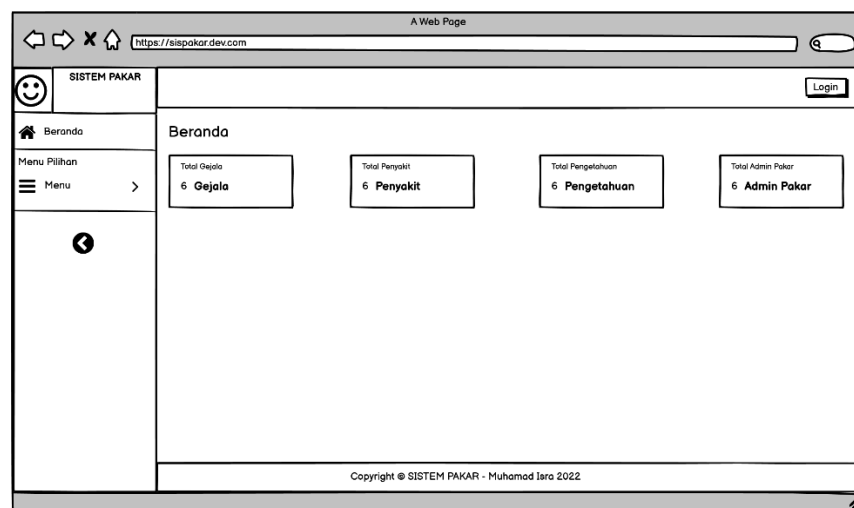


Gambar 3.27. *Class Diagram* Sistem Pakar

Pada *Class Diagram* digunakan untuk menampilkan kelas yang terdiri dari *database*, beranda, menu, *login*, *admin*, gejala, penyakit, pengetahuan, keterangan, diagnosa, dan hasil yang terdapat pada sistem pakar tanaman nanas ini.

3.6.2 Desain Perangkat Lunak

a. Halaman Beranda *User*



Gambar 3.28. Halaman Beranda *User*

Gambar 3.28 adalah Halaman Beranda yang pertama kali muncul ketika aplikasi dibuka. Pada halaman ini *user* dapat langsung memilih menu yang tersedia di sidebar kiri.

b. Halaman Diagnosa

NO	KODE	GEJALA	KONDISI
1	G001	Bagian ujung batang bengkok atau mati	Pasti Ya
2	G002	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	Mungkin Ya
3	G003	Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali	Mungkin Tidak
4	G004	Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil	Pasti Tidak

Gambar 3.29. Halaman Diagnosa

Gambar 3.29 adalah Halaman Diagnosa adalah halaman digunakan untuk *user* mendiagnosa penyakit dengan melakukan *input* gejala – gejala yang tersedia dan melakukan pilihan menu yang tersedia di tiap gejala. Setelah memilih gejala *user* menekan tombol proses yang tersedia dihalaman diagnosa.

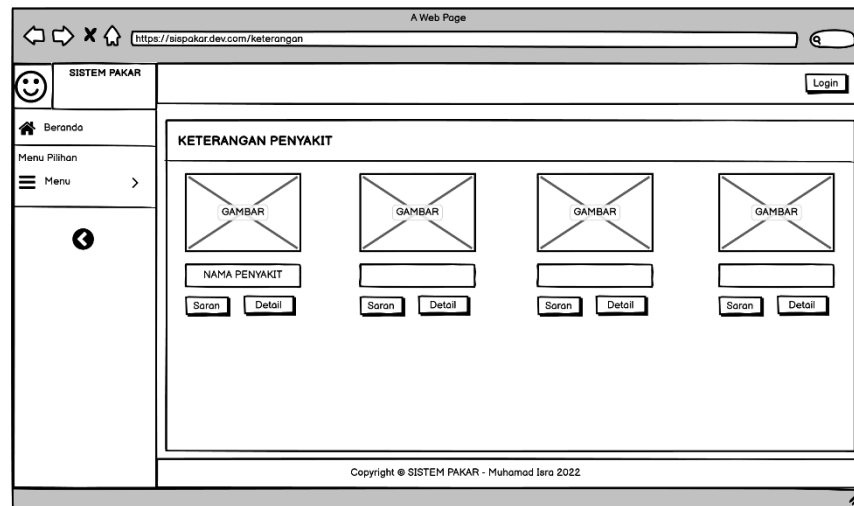
c. Halaman Riwayat

NO	TANGGAL	PENYAKIT	NILAI CF	KONDISI
1	2022-04-25 14:22:07	Fusariosis	0.6000	Detail
2	2022-04-25 16:12:02	Busuk Akar	0.7000	Detail
3	2022-04-25 13:15:01	Busuk Pangkal	0.8000	Detail

Gambar 3.30. Halaman Riwayat

Gambar 3.30 adalah Halaman Riwayat yang digunakan untuk melihat riwayat *user* dalam melakukan diagnosa.

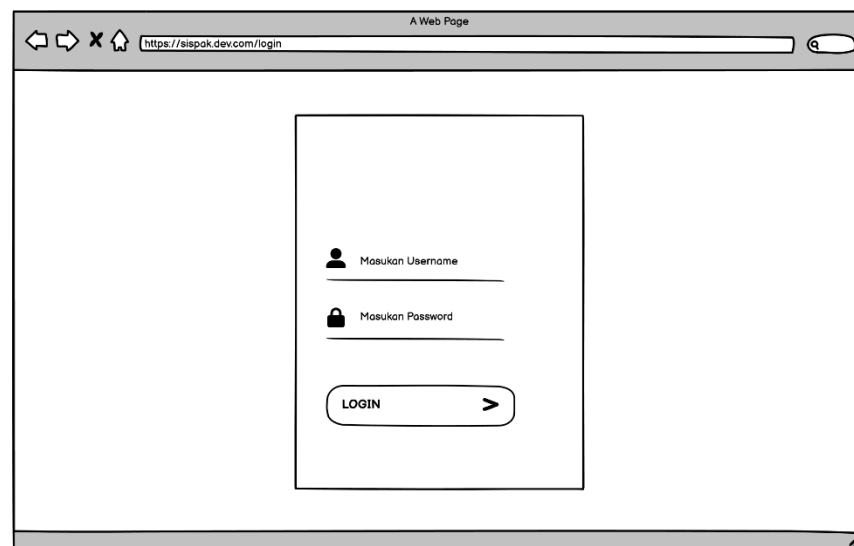
d. Halaman Keterangan Penyakit



Gambar 3.31. Halaman Keterangan

Gambar 3.31 adalah Halaman Keterangan yang digunakan untuk melihat keterangan penyakit beserta penjelasannya.

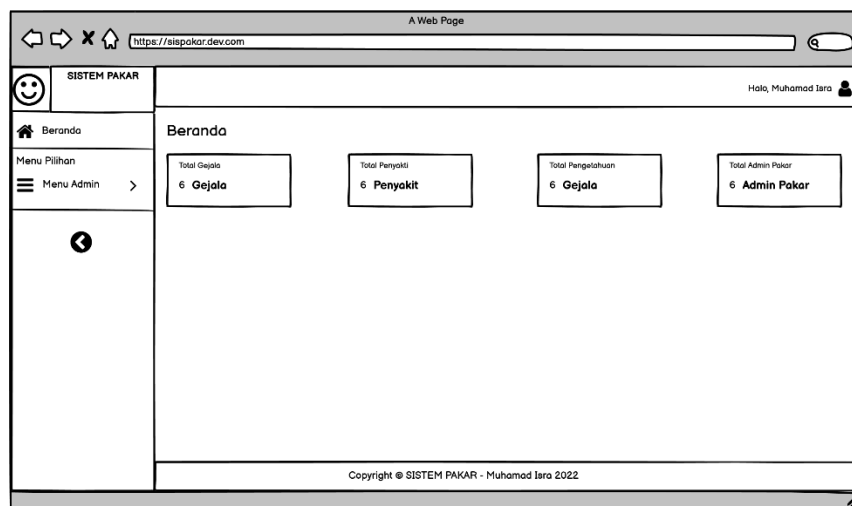
e. Halaman *Login*



Gambar 3.32. Halaman *Login*

Gambar 3.32 adalah Halaman *Login* yang digunakan untuk melakukan *login admin* yang terdiri dari *username* dan *password*.

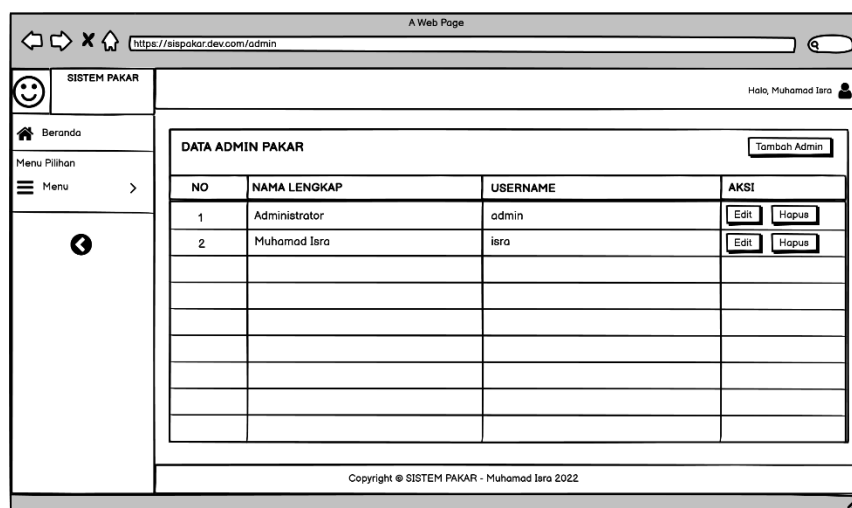
f. Halaman Beranda *Admin*



Gambar 3.33. Halaman Beranda *Admin*

Gambar 3.33 adalah Halaman Beranda *Admin* yang terdiri dari menu beranda, *admin*, gejala, penyakit, pengetahuan, dan *post* keterangan serta terdapat menu *logout* di *header* kanan.

g. Halaman *Admin*



Gambar 3.34. Halaman *Admin*

Gambar 3.34 adalah Halaman *Admin* untuk mengelola akun *admin* yang terdiri dari tambah *admin*, edit *admin*, dan hapus *admin*.

h. Halaman Penyakit

The screenshot shows the 'Halaman Penyakit' interface. At the top, there's a navigation bar with 'SISTEM PAKAR' and a user greeting 'Halo, Muhamad Iara'. Below this is a sidebar with 'Beranda' and 'Menu Pilihan'. The main content area features a 'Tambah Penyakit' button, a search bar with 'Masukkan kata kunci' and a 'Cari' button, and a table of diseases. The table has five columns: NO, NAMA PENYAKIT, DETAIL PENYAKIT, SARAN PENYAKIT, and AKSI. Two rows are populated: 1. Fusariosis, 2. Busuk Akar. Each row has 'Edit' and 'Hapus' buttons. The footer shows 'Copyright © SISTEM PAKAR - Muhamad Iara 2022'.

NO	NAMA PENYAKIT	DETAIL PENYAKIT	SARAN PENYAKIT	AKSI
1	Fusariosis	Adalah penyakit yang disebabkan...	Menggunakan fungisida saat ...	Edit Hapus
2	Busuk Akar	Adalah penyakit yang disebabkan...	Perendaman Tunas di dalam ...	Edit Hapus

Gambar 3.35. Halaman Penyakit

Gambar 3.35 adalah Halaman Penyakit untuk mengelola penyakit yang terdiri dari cari penyakit, tambah penyakit, edit penyakit, dan hapus penyakit.

i. Halaman Gejala

The screenshot shows the 'Halaman Gejala' interface. At the top, there's a navigation bar with 'SISTEM PAKAR' and a user greeting 'Halo, Muhamad Iara'. Below this is a sidebar with 'Beranda' and 'Menu Pilihan'. The main content area features a 'Tambah Gejala' button, a search bar with 'Masukkan kata kunci' and a 'Cari' button, and a table of symptoms. The table has three columns: NO, NAMA GEJALA, and AKSI. Two rows are populated: 1. Bagian ujung batang bengkok atau mati, 2. Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik. Each row has 'Edit' and 'Hapus' buttons. The footer shows 'Copyright © SISTEM PAKAR - Muhamad Iara 2022'.

NO	NAMA GEJALA	AKSI
1	Bagian ujung batang bengkok atau mati	Edit Hapus
2	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	Edit Hapus

Gambar 3.36. Halaman Gejala

Gambar 3.36 adalah Halaman Gejala untuk mengelola gejala - gejala yang terdiri dari cari gejala, tambah gejala, edit gejala, dan hapus gejala.

j. Halaman Pengetahuan

NO	PENYAKIT	GEJALA	MB	MD	AKSI
1	Fusariosis	Bagian ujung batang bengkok atau ..	1.0	0.0	Edit Hapus
2	Busuk Akar	Pertumbuhan buah tertunda atau ..	0.7	0.1	Edit Hapus

Gambar 3.37. Halaman Pengetahuan

Gambar 3.37 adalah Halaman Pengetahuan adalah halaman untuk mengelola pengetahuan yang terdiri dari cari pengetahuan, tambah pengetahuan, edit pengetahuan, dan hapus pengetahuan.

k. Halaman *Post* Keterangan

NO	NAMA POST PENYAKIT	DETAIL	SARAN	AKSI
1	Fusariosis	Adalah penyakit yang disebabkan ..	Menggunakan fungisida saat ..	Edit Hapus
2	Busuk Akar	Adalah penyakit yang disebabkan ..	Perendaman Tunas di dalam ..	Edit Hapus

Gambar 3.38. Halaman *Post* Keterangan

Gambar 3.38 Halaman *Post* Keterangan adalah halaman untuk mengelola penyakit beserta saran yang terdiri dari cari penyakit, tambah penyakit, edit penyakit, dan hapus penyakit.

3.6.3 Desain Basis Data

a. Tabel *Admin*

Tabel ini memuat data *admin* yang digunakan untuk mengakses menu beranda *admin*.

Tabel 3.11. Tabel *Admin*

Field	Tipe Data	Keterangan
<i>id_admin</i>	int(11)	Sebagai primary key
<i>nama_lengkap</i>	varchar(50)	Sebagai nama lengkap <i>admin</i>
<i>username</i>	varchar(20)	Sebagai <i>username</i> untuk login
<i>password</i>	varchar(50)	Sebagai <i>password</i> untuk login dengan md5 sebagai enkripsi

b. Tabel Pengetahuan

Tabel ini digunakan sebagai penghubung antara gejala – gejala dan penyakit.

Tabel 3.12. Tabel Pengetahuan

Field	Tipe Data	Keterangan
<i>kd_pengetahuan</i>	int(11)	Kode pengetahuan, sebagai primary key
<i>kd_penyakit</i>	int(11)	Kode penyakit
<i>kd_gejala</i>	int(11)	Kode gejala
<i>mb</i>	double(11,1)	Nilai Kepercayaan
<i>md</i>	double(11,1)	Nilai Ketidakpercayaan

c. Tabel Gejala

Tabel ini digunakan untuk menampung data gejala – gejala yang berhubungan dengan penyakit.

Tabel 3.13. Tabel Penyakit

Field	Tipe Data	Keterangan
<i>kd_gejala</i>	int(11)	Kode gejala, sebagai primary key
<i>nm_gejala</i>	varchar(100)	Nama gejala

d. Tabel Hasil

Tabel ini digunakan sebagai informasi hasil penyakit dan solusi pada sistem pakar.

Tabel 3.14. Tabel Hasil

Field	Tipe Data	Keterangan
id_hasil	int(11)	Sebagai primary key
tanggal	varchar(50)	Tanggal konsultasi
penyakit	varchar(50)	Nama penyakit
gejala	varchar(50)	Gelaja penyakit
hasil_id	int(11)	Kode Penyakit
hasil_nilai	varchar(20)	Nilai <i>Certainty Factor</i>

e. Tabel Kondisi

Tabel ini berisikan beberapa pilihan *user* untuk menentukan gejala yang akan dipilihnya. Pada metode *Certainty Factor* penulis menggunakan 9 pilihan.

Tabel 3.15. Tabel Kondisi

Field	Tipe Data	Keterangan
id_kondisi	int(11)	Sebagai primary key
kondisi	varchar(50)	Sebagai pilihan <i>user</i>

f. Tabel Penyakit

Tabel ini berisikan informasi mengenai penyakit yang berhubungan dengan beberapa gejala – gejala.

Tabel 3.16. Tabel Penyakit

Field	Tipe Data	Keterangan
kd_penyakit	int(11)	Kode Penyakit, sebagai primary key
nm_penyakit	varchar(50)	Nama Penyakit
dt_penyakit	text	Detail Penyakit
srn_penyakit	text	Solusi Penyakit
gbr_penyakit	varchar(250)	Gambar penyakit

g. Tabel *Post* Keterangan

Tabel ini berisikan postingan penjelasan penyakit dan solusi penyakit pada sistem pakar.

Tabel 3.17. Tabel *Post* Keterangan

Field	Tipe Data	Keterangan
kd_post	int(11)	Kode <i>post</i> , sebagai primary key
nm_post	varchar(50)	Nama penyakit
dt_post	text	Detail penyakit
srn_post	text	Solusi penyakit
gbr_post	varchar(250)	Gambar penyakit

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Implementasi

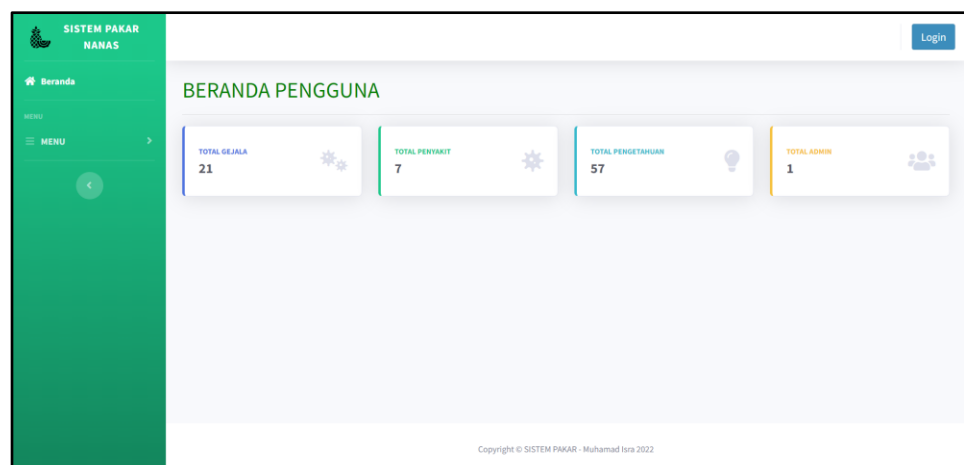
Berikut merupakan pembahasan *web* sistem pakar tanaman nanas yang terdiri dari 2 *user* yaitu pengguna dan *admin*.

a. Bagian Pengguna

Pada bagian pengguna terbagi menjadi beberapa halaman pilihan yang tersedia di *web* sistem pakar ini yang diantaranya beranda, diagnosa, riwayat, dan keterangan penyakit.

1) Halaman Beranda Pengguna

Pada bagian beranda ini merupakan halaman awal *web* sistem pakar ketika di kunjungi oleh pengguna. Halaman ini berisikan informasi total gejala, total penyakit, total pengetahuan dan total *admin*. Pada gambar 4.1 merupakan gambar halaman beranda pengguna.



Gambar 4.1. Halaman Beranda Sistem Pakar

2) Halaman Diagnosa

Pada bagian halaman diagnosa ini pengguna dapat melakukan pemilihan gejala yang tersedia lalu memilih kondisi yang sesuai dengan keadaan gejala yang dialami kemudian apabila ingin mendiagnosa pengguna dapat menekan tombol *icon* disebelah kanan bawah yang berbentuk bundar lalu mengklik dan sistem akan memproses dan *web* akan dialihkan ke menu hasil dari diagnosa pengguna dan sistem menampilkan penyakit dan penjelasan penyakit serta saran penyakit. Pada gambar 4.2 - 4.4 merupakan gambar halaman diagnosa penyakit.



SISTEM PAKAR NANAS

DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANAS

PERHATIAN
Silahkan memilih kondisi gejala sesuai yang dialami, kemudian pilih kondisi kepastian yang menurut anda sesuai dengan kondisi yang dialami dan apabila ingin mendiagnosa tekan tombol proses di sebelah kanan bawah!

NO	KODE	GEJALA	KONDISI
1	G001	Bagian ujung batang bengkok atau mati	Pilih jika sesuai
2	G002	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	Pilih jika sesuai
3	G003	Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali	Pilih jika sesuai
4	G004	Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil	Pilih jika sesuai
5	G005	Daun-daun dan buah mudah dicabut	Pilih jika sesuai
6	G006	Tanaman muda mengalami klorosis	Pilih jika sesuai

Gambar 4.2. Halaman Diagnosa Sistem Pakar



SISTEM PAKAR NANAS

DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANAS

PERHATIAN
Silahkan memilih kondisi gejala sesuai yang dialami, kemudian pilih kondisi kepastian yang menurut anda sesuai dengan kondisi yang dialami dan apabila ingin mendiagnosa tekan tombol proses di sebelah kanan bawah!

NO	KODE	GEJALA	KONDISI
1	G001	Bagian ujung batang bengkok atau mati	Pasti
2	G002	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	Mungkin
3	G003	Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali	Mungkin tidak
4	G004	Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil	Hampir Pasti
5	G005	Daun-daun dan buah mudah dicabut	Pasti
6	G006	Tanaman muda mengalami klorosis	Kemungkinan Besar

Gambar 4.3. Pemilihan Gejala Sistem Pakar

Pada gambar 4.3 yaitu pemilihan gejala yang terdapat pada tanaman nanas, yang dimana akan digunakan sebagai parameter data yang akan diproses oleh sistem.

The screenshot displays the 'SISTEM PAKAR NANAS' web application interface. On the left is a green sidebar with navigation links: 'Beranda', 'MENU', and 'MENU'. The main content area shows a table of symptoms and their corresponding choices, followed by the diagnosis results.

NO	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G001	Bagian ujung batang bengkak atau mati	Pasti
2	G002	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	Mungkin
3	G003	Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali	Mungkin tidak
4	G004	Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil	Hampir Pasti
5	G005	Daun-daun dan buah mudah dicabut	Pasti
6	G006	Tanaman muda mengalami klorosis	Kemungkinan Besar

Hasil Diagnosa

Jenis penyakit yang diderita adalah
Fusariosis / 93% atau 0.93 (0.9280)

Two photographs of banana plants are shown, labeled A and B. Photograph A shows a banana plant with a swollen and dead tip, with a red circle and arrow pointing to the tip. Photograph B shows a banana plant with a swollen and dead tip, with a red circle and arrow pointing to the tip.

Detail

Penyakit pada fusariosis penyakit fusarium merupakan penyakit yang disebabkan oleh Fusarium moniliforme var.

Saran

Saat penanaman bibit dapat diletakkan secara terbalik guna menyembuhkan luka bekas pemotongan. Hal ini dilakukan karena cendawan Ceratocystis parADOxa dan C.

Kemungkinan lain:

- Busuk Akar / 86% atau 0.86 (0.8562)
- Uret / 78% atau 0.78 (0.7840)
- Antraknosa / 76% atau 0.76 (0.7600)
- Busuk Buah Bakteri / 73% atau 0.73 (0.7280)
- Layu / 70% atau 0.7 (0.7000)

Copyright © SISTEM PAKAR - Muhamad Iora 2022

Gambar 4.4. Hasil Diagnosa Sistem Pakar

Pada gambar 4.4 adalah hasil dari diagnosa yang telah di *input* oleh pengguna dihalaman ini terdapat penjelasan dan saran mengenai penyakit yang diderita dan sistem juga menampilkan kemungkinan penyakit lain.

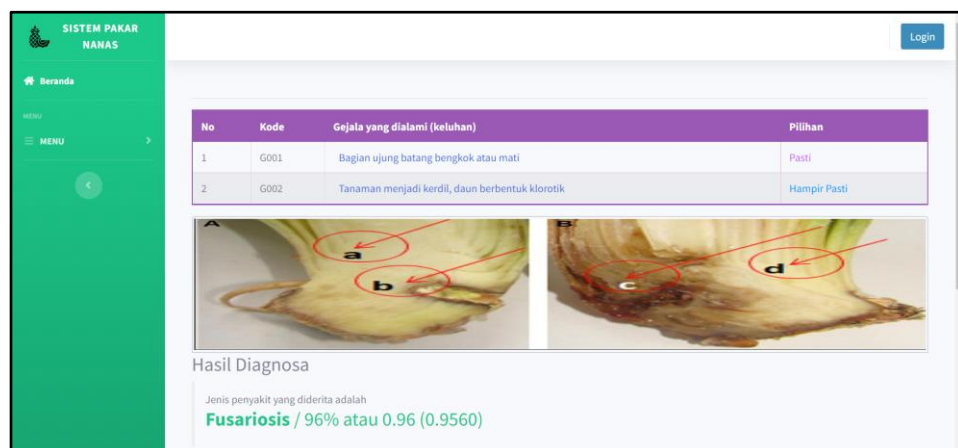
3) Halaman Riwayat

Pada bagian halaman riwayat ini pengguna dapat melihat riwayat hasil dari diagnosa sistem pakar dengan dengan menekan menu riwayat dan menekan *icon* detail dan sistem akan mengalihkan ke halaman hasil diagnosa pada riwayat yang dipilih. Pada gambar 4.5 - 4.6 merupakan gambar dari halaman riwayat.



NO	TANGGAL	PENYAKIT	NILAI CF	AKSI
1	2022-12-02 20:11:01	Fusariosis	0.9000	Detail
2	2022-12-02 20:11:47	Fusariosis	0.9700	Detail
3	2022-12-02 20:20:55	Fusariosis	0.9000	Detail
4	2022-12-02 20:36:57	Fusariosis	0.9560	Detail
5	2022-12-03 10:33:40	Uret	0.9000	Detail
6	2022-12-03 11:08:16	Fusariosis	0.9280	Detail
7	2022-12-04 23:08:19	Fusariosis	0.9560	Detail

Gambar 4.5. Halaman Riwayat Sistem Pakar



No	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G001	Bagian ujung batang bengkok atau mati	Pasti
2	G002	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	Hampir Pasti

Hasil Diagnosa

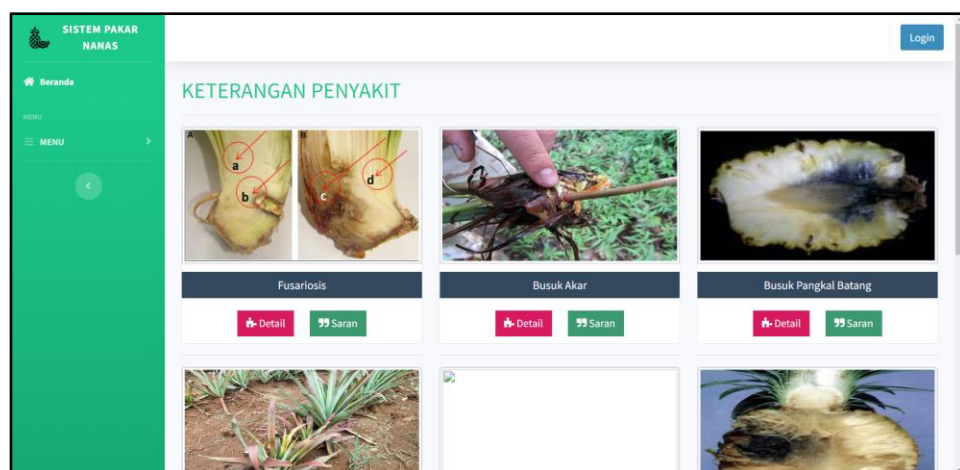
Jenis penyakit yang diderita adalah
Fusariosis / 96% atau 0.96 (0.9560)

Gambar 4.6. Riwayat Detail Sistem Pakar

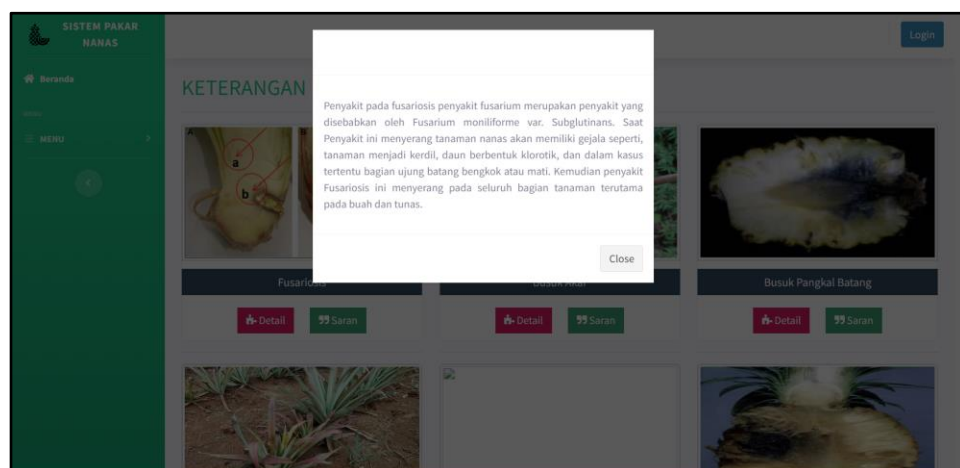
Pada gambar 4.6 adalah halaman detail yang merupakan halaman hasil dari diagnosa pengguna sebelumnya yang telah tersimpan di *database*.

4) Halaman Keterangan Penyakit

Pada bagian halaman keterangan penyakit ini pengguna bisa melihat daftar penyakit apa saja yang terdapat pada *web* sistem pakar nanas dan pengguna juga bisa melihat penjelasan beserta solusi dari penyakit tersebut. Pada gambar 4.7 – 4.9 ini merupakan gambar dari halaman keterangan penyakit.

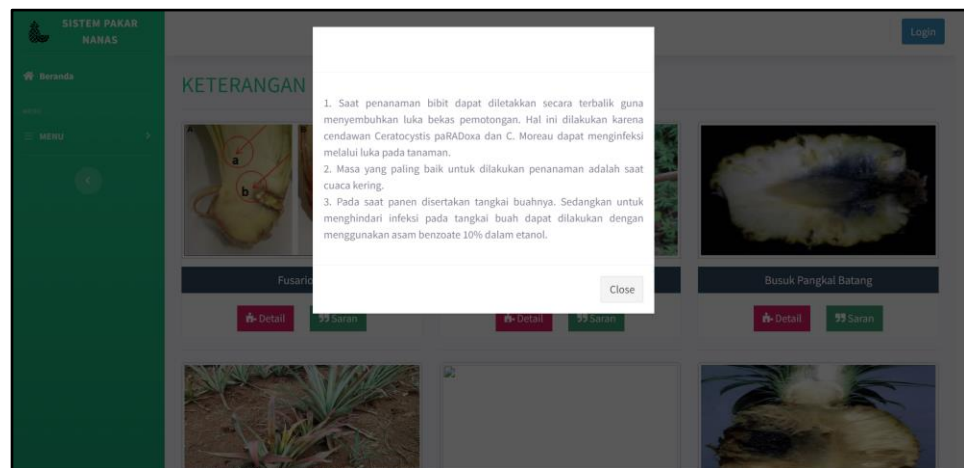


Gambar 4.7. Halaman Keterangan Penyakit Sistem Pakar



Gambar 4.8. Detail Penjelasan Penyakit Sistem Pakar

Pada gambar 4.8 adalah teks informasi detail penjelasan penyakit, pada penjelasan ini lebih detail dibandingkan dengan penjelasan di hasil diagnosa.



Gambar 4.9. Saran Penjelasan Penyakit Sistem Pakar

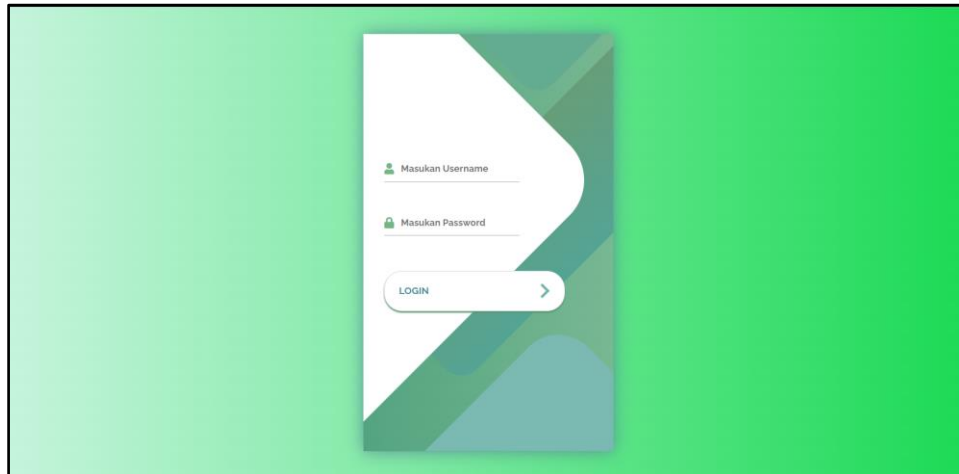
Pada gambar 4.9 adalah teks informasi saran penjelasan penyakit, pada penjelasan ini lebih detail dibandingkan dengan penjelasan di hasil diagnosa.

b. Bagian *Admin*

Pada bagian *admin* terbagi menjadi beberapa halaman pilihan yang tersedia di *web* sistem pakar ini yang diantaranya halaman *login*, halaman beranda *admin*, halaman *admin*, halaman penyakit, halaman gejala, halaman pengetahuan, dan halaman *post* keterangan.

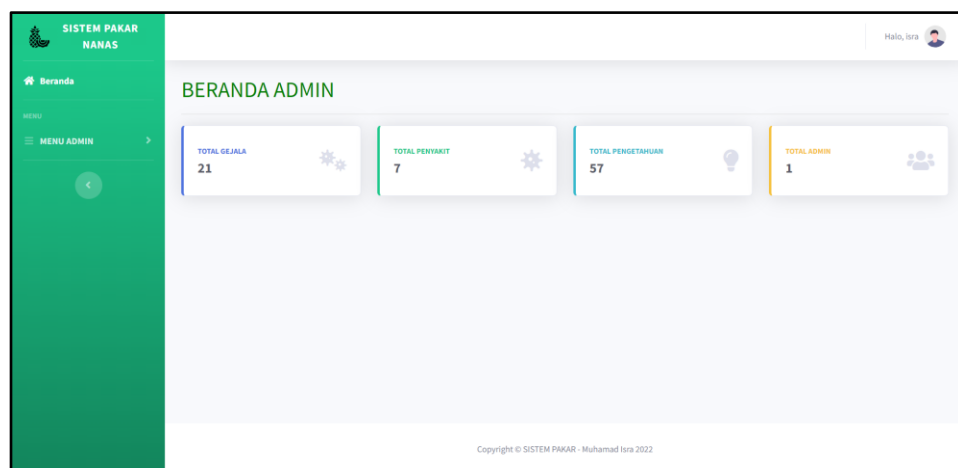
1) Halaman *Login*

Pada halaman *login* ini terdiri dari *username* dan *password* yang kemudian *admin* menekan tombol *login* kemudian sistem akan melakukan validasi dan apabila benar akan di arahkan ke halaman beranda *admin*. Pada gambar 4.10 ini merupakan gambar dari halaman *login*.

Gambar 4.10. Halaman *Login* Sistem Pakar

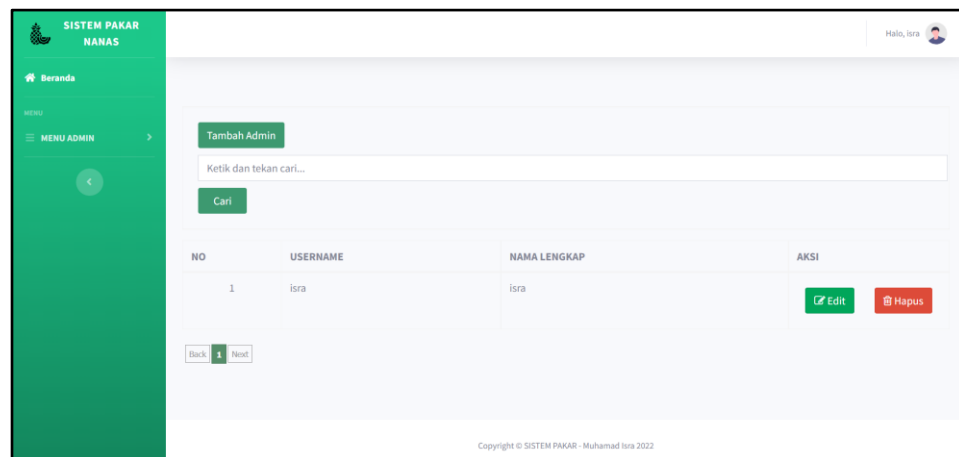
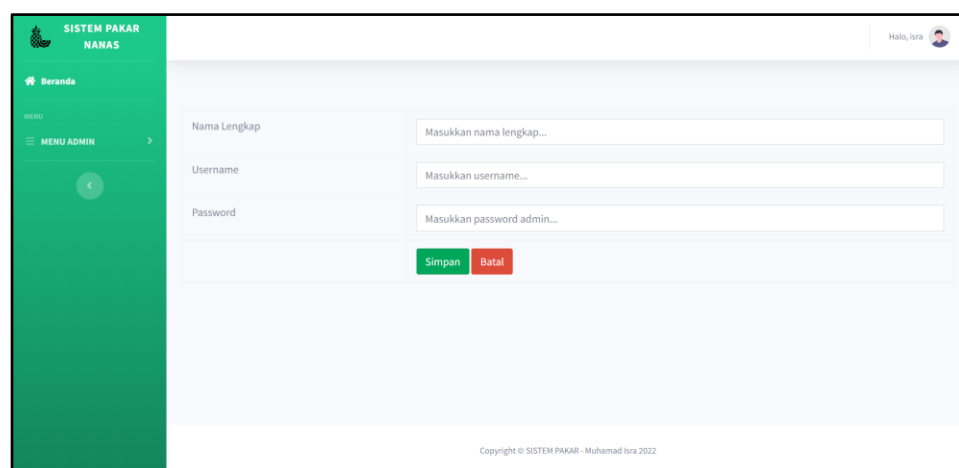
2) Halaman Beranda *Admin*

Pada halaman beranda *admin* ini tampilan hampir sama dengan halaman beranda pengguna yang hanya berbeda dari *sidebar* dan menu pilihan. Pada gambar 4.11 ini merupakan gambar dari halaman beranda *admin*.

Gambar 4.11. Halaman Beranda *Admin* Sistem Pakar

3) Halaman *Admin*

Pada bagian halaman *admin* ini, *admin* bisa melakukan kelola akun *admin* seperti menambah, mengedit, dan menghapus. Pada gambar 4.12 – 4.15 ini merupakan gambar dari halaman *admin*.

Gambar 4.12. Halaman *Admin* Sistem PakarGambar 4.13. Halaman Tambah *Admin* Sistem Pakar

Pada gambar 4.13 merupakan halaman tambah *admin* dihalaman ini *admin* dapat menambahkan akun baru yang terdiri dari nama lengkap, *username* dan *password*.

Gambar 4.14. Halaman Edit *Admin* Sistem Pakar

Pada gambar 4.14 merupakan halaman edit *admin* dihalaman ini *admin* dapat mengedit akun yang telah ada yang terdiri dari nama lengkap, *username* dan *password*.

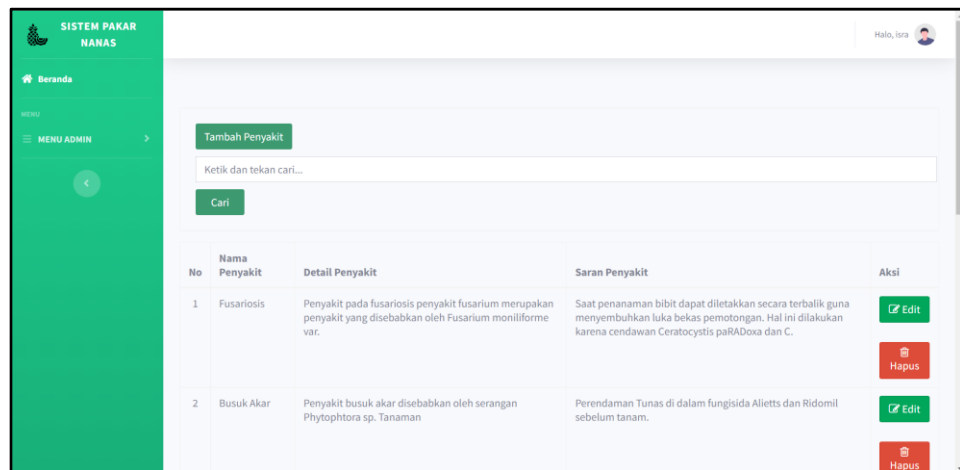
NO	USERNAME	NAMA LENGKAP	AKSI
1	isra	isra	Edit Hapus

Gambar 4.15. Halaman Hapus *Admin* Sistem Pakar

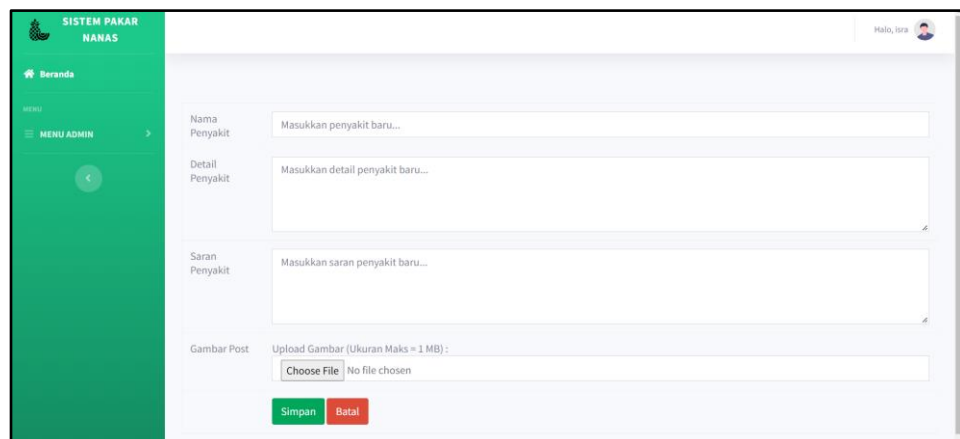
Pada gambar 4.15 merupakan halaman hapus *admin* dihalaman ini ketika *admin* mengklik tombol hapus yang terjadi adalah *alert* akan muncul dan *admin* akan memilih apakah akun tersebut akan dihapus atau tidak.

4) Halaman Penyakit

Pada halaman penyakit, *admin* bisa melakukan kelola penyakit yang terdiri dari menambah penyakit, mengedit penyakit, dan menghapus penyakit. Berikut ini merupakan gambar dari halaman penyakit. Pada gambar 4.16 – 4.19 ini merupakan gambar dari halaman penyakit.



Gambar 4.16. Halaman Penyakit Sistem Pakar



Gambar 4.17. Halaman Tambah Penyakit Sistem Pakar

Pada gambar 4.17 merupakan halaman tambah penyakit, dihalaman ini *admin* dapat menambahkan penyakit baru yang terdiri dari nama penyakit, detail penyakit, saran penyakit, gambar dari penyakit.

Gambar 4.18. Halaman Edit Penyakit Sistem Pakar

Pada gambar 4.18 merupakan halaman edit penyakit dihalaman ini *admin* dapat mengedit penyakit yang telah ada yang terdiri dari nama penyakit, detail penyakit, saran penyakit, gambar dari penyakit.

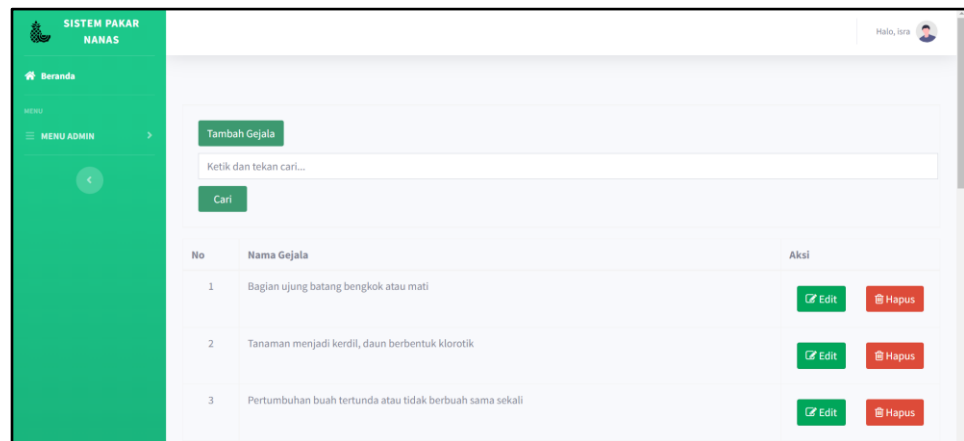
No	Nama Penyakit	Detail Penyakit	Saran Penyakit	Aksi
1	Fusariosis	Penyakit pada fusariosis penyakit fusarium merupakan penyakit yang disebabkan oleh Fusarium moniliforme var.	Saat penanaman bibit dapat diletakkan secara terbalik guna menyembuhkan luka bekas pemotongan. Hal ini dilakukan karena cendawan Ceratocystis paRADoxa dan C.	Edit Hapus
2	Busuk Akar	Penyakit busuk akar disebabkan oleh serangan Phytophthora sp. Tanaman	Perendaman Tunas di dalam fungisida Alietts dan Ridomil sebelum tanam.	Edit Hapus

Gambar 4.19. Halaman Hapus Penyakit Sistem Pakar

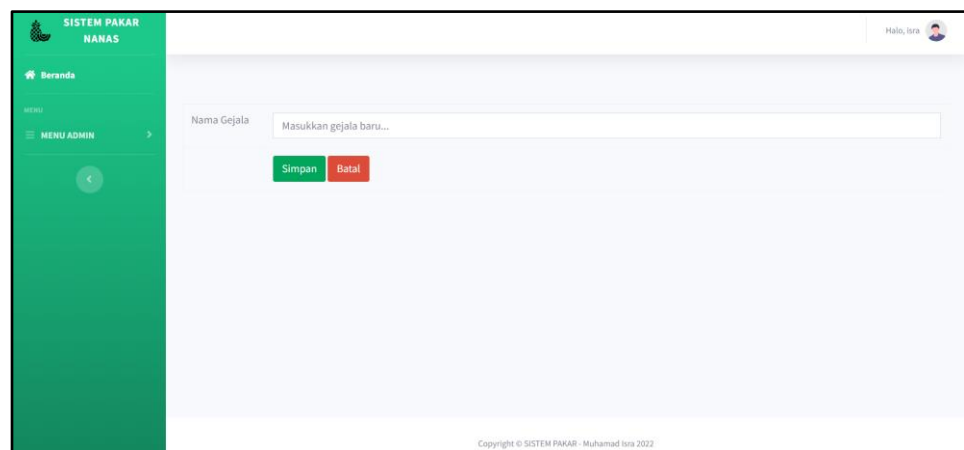
Pada gambar 4.19 merupakan halaman hapus penyakit dihalaman ini ketika *admin* mengklik tombol hapus yang terjadi adalah *alert* akan muncul dan *admin* akan memilih apakah penyakit tersebut akan dihapus atau tidak.

5) Halaman Gejala

Pada halaman gejala ini digunakan sebagai data untuk menampung gejala – gejala. Gejala ini berelasi dengan tabel penyakit yang digunakan untuk basis pengetahuan. Pada gambar 4.20 – 4.23 ini merupakan gambar dari halaman gejala.

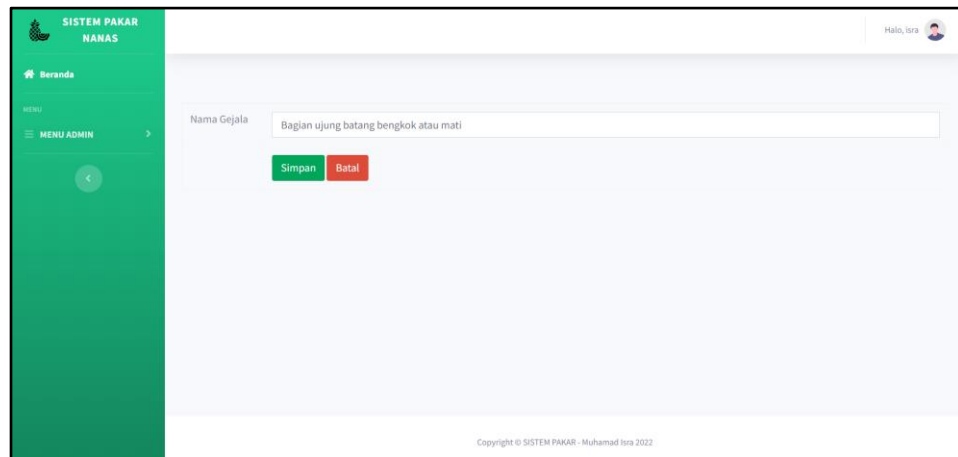


Gambar 4.20. Halaman Gejala Sistem Pakar



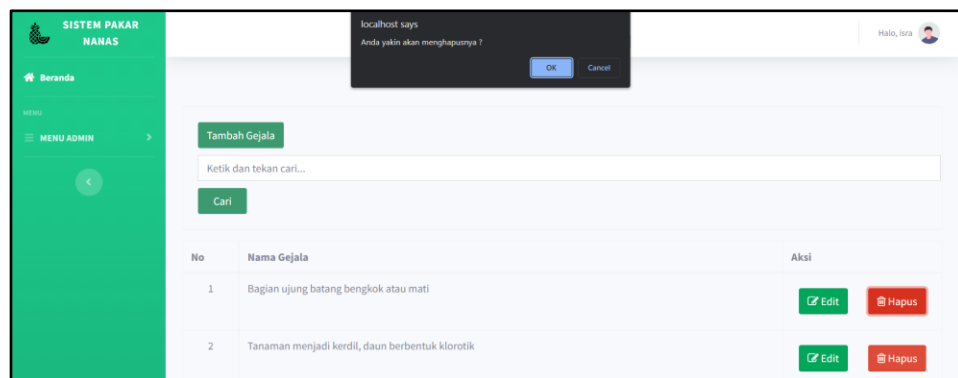
Gambar 4.21. Halaman Tambah Gejala Sistem Pakar

Pada gambar 4.21 merupakan halaman tambah gejala, dihalaman ini *admin* dapat menambahkan gejala baru yang terdiri dari nama gejala



Gambar 4.22. Halaman Edit Gejala Sistem Pakar

Pada gambar 4.22 merupakan halaman edit gejala dihalaman ini *admin* dapat mengedit gejala yang telah ada yang terdiri dari nama gejala.

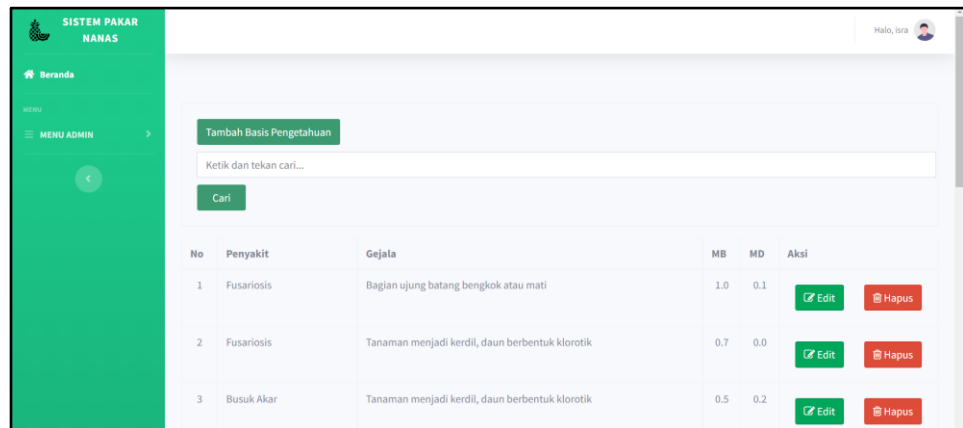


Gambar 4.23. Halaman Hapus Gejala Sistem Pakar

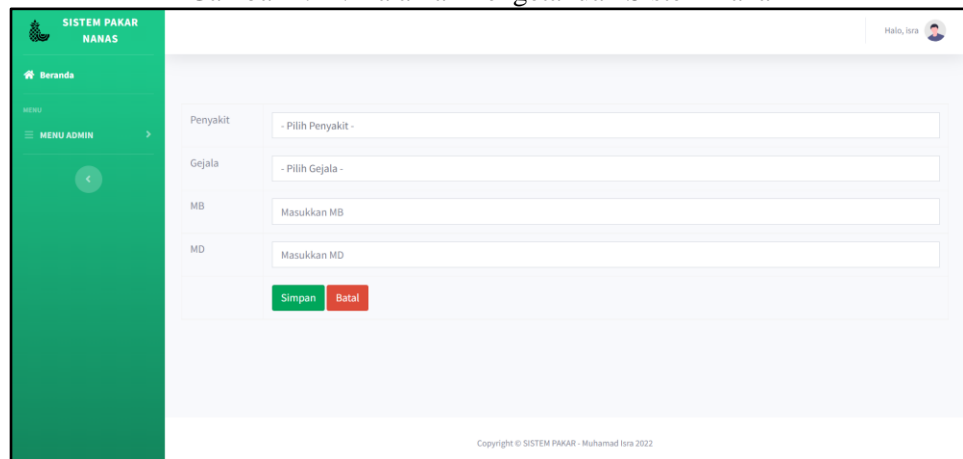
Pada gambar 4.23 merupakan halaman hapus gejala dihalaman ini ketika *admin* mengklik tombol hapus yang terjadi adalah *alert* akan muncul dan *admin* akan memilih apakah gejala tersebut akan dihapus atau tidak.

6) Halaman Pengetahuan

Pada halaman pengetahuan ini digunakan sebagai basis pengetahuan yang menghubungkan antara penyakit dan gejala serta memasukan nilai *mb* dan *md*. Pada gambar 4.24 – 4.27 ini merupakan gambar dari halaman pengetahuan.



Gambar 4.24. Halaman Pengetahuan Sistem Pakar



Gambar 4.25. Halaman Tambah Pengetahuan Sistem Pakar

Pada gambar 4.25 merupakan halaman tambah pengetahuan, dihalaman ini *admin* dapat menambahkan pengetahuan baru yang terdiri dari penyakit, gejala, *mb* (*measure of increased belief*), dan *md* (*measure of increased disbelief*).

Gambar 4.26. Halaman Edit Pengetahuan Sistem Pakar

Pada gambar 4.26 merupakan halaman edit pengetahuan dihalaman ini *admin* dapat mengedit pengetahuan yang telah ada yang terdiri dari penyakit, gejala, *mb* (*measure of increased belief*), dan *md* (*measure of increased disbelief*).

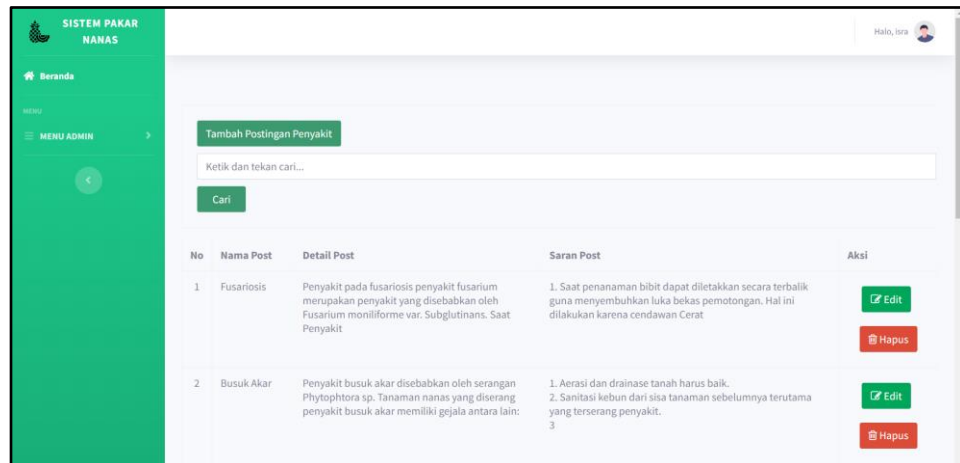
No	Penyakit	Gejala	MB	MD	Aksi
1	Fusariosis	Bagian ujung batang bengkok atau mati	1.0	0.1	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Hapus
2	Fusariosis	Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik	0.7	0.0	<input checked="" type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Hapus

Gambar 4.27. Halaman Hapus Pengetahuan Sistem Pakar

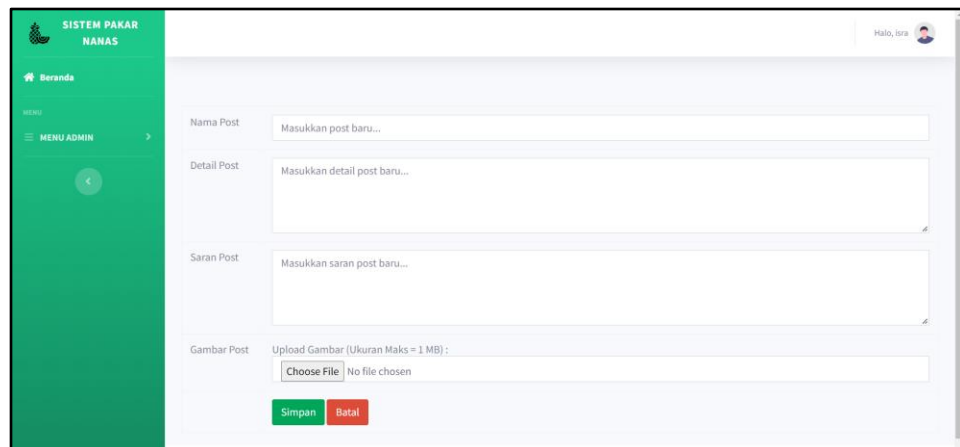
Pada gambar 4.27 merupakan halaman hapus pengetahuan dihalaman ini ketika *admin* mengklik tombol hapus yang terjadi adalah *alert* akan muncul dan *admin* akan memilih apakah pengetahuan tersebut akan dihapus atau tidak.

7) Halaman *Post* Keterangan

Pada halaman *post* keterangan ini *admin* bisa melakukan publikasi dan mengelola daftar penyakit. Pada gambar 4.28 – 4.31 ini merupakan gambar dari halaman *post* keterangan.



Gambar 4.28. Halaman *Post* Keterangan Sistem Pakar



Gambar 4.29. Tambah *Post* Keterangan Sistem Pakar

Pada gambar 4.29 merupakan halaman tambah *post* keterangan, dihalaman ini *admin* dapat menambahkan penyakit baru yang terdiri dari nama penyakit, detail penyakit, saran penyakit, gambar dari penyakit.

Gambar 4.30. Halaman Edit *Post* Keterangan Sistem Pakar

Pada gambar 4.30 merupakan halaman edit *post* keterangan dihalaman ini *admin* dapat mengedit penyakit yang telah ada yang terdiri dari nama penyakit, detail penyakit, saran penyakit, gambar dari penyakit.

No	Nama Post	Detail Post	Saran Post	Aksi
1	Fusariosis	Penyakit pada fusariosis penyakit fusarium merupakan penyakit yang disebabkan oleh Fusarium moniliforme var. Subglutinans. Saat Penyakit	1. Saat penanaman bibit dapat diletakkan secara terbalik guna menyembuhkan luka bekas pemotongan. Hal ini dilakukan karena cendawan Ceratocystis paRADoxa dan C. Moreau dapat menginfeksi melalui luka pada tanaman.	Edit Hapus
2	Busuk Akar	Penyakit busuk akar disebabkan oleh serangan Phytophthora sp. Tanaman nanas yang diserang penyakit busuk akar memiliki gejala antara lain:	1. Aerasi dan drainase tanah harus baik. 2. Sanitasi kebun dari sisa tanaman sebelumnya terutama yang terserang penyakit. 3.	Edit Hapus

Gambar 4.31. Halaman Hapus *Post* Keterangan Sistem Pakar

Pada gambar 4.31 merupakan halaman hapus *post* keterangan dihalaman ini ketika *admin* mengklik tombol hapus yang terjadi adalah *alert* akan muncul dan *admin* akan memilih apakah informasi penyakit tersebut akan dihapus atau tidak.

4.1.2 Pengujian

Pada tahapan pengujian penulis melakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* dengan mengamati hasil *input* dan *output* dari perangkat lunak

yang telah dikembangkan oleh penulis. Untuk pengujian *Black Box Testing* diujikan oleh Ibu Lili Rusdiana, M.Kom selaku dosen STMIK PALANGKARAYA. Berikut ini merupakan hasil dari *Black Box Testing* aplikasi yang dikembangkan penulis.

Tabel 4.1. *Black Box Testing* Bagian Pengguna

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Masuk halaman beranda pengguna	Sistem akan menampilkan halaman beranda	Sistem menampilkan halaman beranda	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman diagnosa yang terdiri keseluruhan gejala	Sistem menampilkan halaman diagnosa dan pengguna dapat melakukan diagnosa	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu riwayat	Sistem akan menampilkan halaman hasil riwayat diagnosa sebelumnya	Sistem berhasil menampilkan hasil riwayat diagnosa sebelumnya dan tombol detail berfungsi dengan menampilkan hasil diagnosa	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu keterangan penyakit	Sistem akan menampilkan halaman keterangan penyakit yang terdiri dari detail penyakit dan saran penyakit	Sistem berhasil menampilkan daftar penyakit dan tombol detail dan saran berhasil menampilkan informasi yang sesuai	[x] Diterima [] Ditolak

Tabel 4.2. *Black Box Testing* Bagian Admin

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memilih menu <i>login</i>	Sistem akan menampilkan halaman <i>login</i> yang terdiri dari <i>username</i> dan <i>password</i> . Jika gagal <i>login</i> akan ada <i>alert</i> gagal dan jika berhasil akan ada <i>alert</i> berhasil dan dialihkan ke halaman <i>admin</i>	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>login</i> dan proses <i>login</i> berhasil dilakukan dan akan diteruskan ke halaman <i>admin</i> , dan apabila gagal <i>login</i> maka akan ada <i>alert</i> gagal	[x] Diterima [] Ditolak

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Masuk halaman beranda <i>admin</i>	Sistem akan menampilkan halaman beranda <i>admin</i> ketika mendapatkan <i>session login</i>	Sistem berhasil menampilkan halaman beranda <i>admin</i>	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu <i>admin</i>	Sistem akan menampilkan halaman <i>admin</i> dan menampilkan informasi data <i>admin</i> serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>admin</i> dan tombol yang tersedia dihalaman <i>admin</i> berfungsi dengan baik	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu penyakit	Sistem akan menampilkan halaman penyakit dan menampilkan informasi data penyakit serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman penyakit dan tombol yang tersedia dihalaman penyakit berfungsi dengan baik	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu gejala	Sistem akan menampilkan halaman gejala dan menampilkan informasi data gejala serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari gejala	Sistem berhasil menampilkan halaman gejala dan tombol yang tersedia dihalaman gejala berfungsi dengan baik	[x] Diterima [] Ditolak
Memilih menu pengetahuan	Sistem akan menampilkan halaman pengetahuan dan menampilkan informasi data pengetahuan yang terdiri dari penyakit, gejala, <i>mb</i> , <i>md</i> serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman pengetahuan dan tombol yang tersedia dihalaman pengetahuan berfungsi dengan baik	[x] Diterima [] Ditolak
Menu <i>post</i> keterangan	Sistem akan menampilkan halaman <i>post</i> keterangan dan menampilkan informasi data penyakit serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>post</i> keterangan dan tombol yang tersedia dihalaman informasi penyakit berfungsi dengan baik	[x] Diterima [] Ditolak

4.2 Pembahasan

Dalam pembuatan aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis Web ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *PHP* sebagai *backend* nya kemudian untuk *frontend* penulis menggunakan *html*, *css*, dan *javascript*. Bagian *Dashboard* penulis menggunakan *SB Admin 2* dan untuk publikasi ke media internet penulis menggunakan layanan *000webhost* dari *Hostinger*.

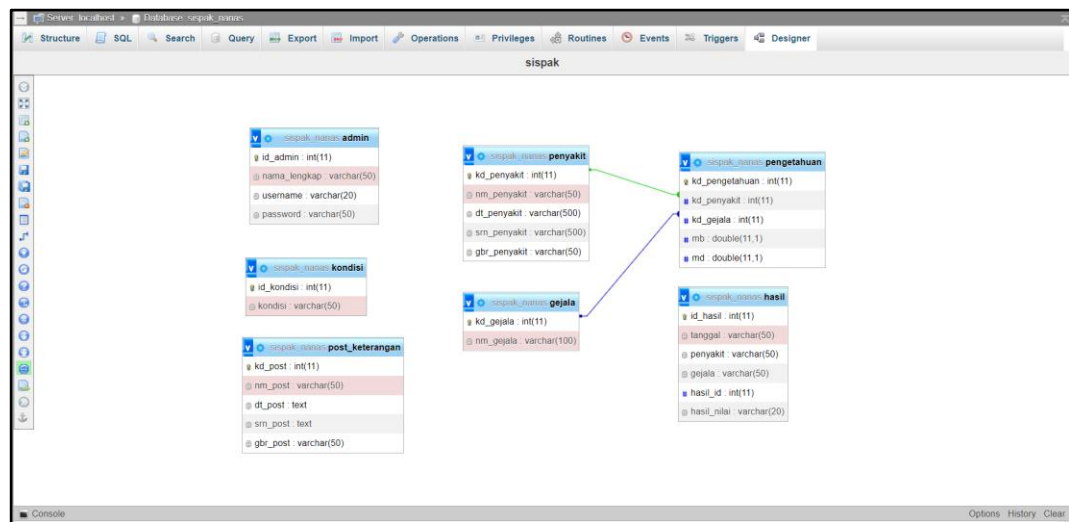
4.2.1 Basis Data

Basis data merupakan otak dari sistem pakar ini, karena informasi yang didapatkan dari pakar disimpan ke dalam basis data, contohnya ketika sistem menampilkan gejala pada halaman diagnosa yang terjadi sistem melakukan akses basis data sistem pakar nanas dan menampilkan data ke halaman diagnosa. Berikut ini merupakan gambar pada tabel yang terdapat di basis data sistem pakar tanaman nanas.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> admin	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> gejala	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	21	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> hasil	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	24	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> kondisi	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	9	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> pengetahuan	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	56	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> penyakit	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
<input type="checkbox"/> post_keterangan	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	16.0 KiB	-
7 tables	Sum	125	InnoDB	latin1_swedish_ci	112.0 KiB	0 B

Gambar 4.32. Tabel Pada Basis Data Sistem Pakar Tanaman Nanas

Pada Basis Data terdapat relasi antar tabel yang digunakan sebagai penghubung antar tabel lainnya. Berikut ini merupakan gambar relasi antar tabel yang terdapat di basis data sistem pakar tanaman nanas



Gambar 4.33. Relasi Antar Tabel Sistem Pakar Buah Nanas

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada pembuatan aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis *Web* penulis dapat memberikan beberapa kesimpulan :

- a. Dalam penelitian ini telah dihasilkan sebuah aplikasi “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis *Web*” yang layak dan dapat digunakan kepada petani atau masyarakat untuk mengdiagnosa penyakit tanaman nanas sehingga diharapkan petani atau masyarakat dapat mengetahui penyakit yang terdapat pada tanaman nanasnya.
- b. Aplikasi ini telah dipublikasi ke *internet* sehingga petani dan masyarakat dapat mengaksesnya melalui *browser*.
- c. Sistem Pakar tanaman nanas ini terdapat 7 penyakit, 21 gejala, dan 56 basis pengetahuan.
- d. Berdasarkan pengujian, diagnosa menghasilkan nilai yang berbeda – beda tergantung dari nilai yang telah dimasukan oleh pengguna.

5.2 Saran

Pada penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan yang diharapkan dapat dikembangkan lagi pada penelitian berikutnya, berikut merupakan saran yang dari penulis untuk peneliti selanjutnya :

- a. Aplikasi ini dapat dikembangkan berbasis *mobile* yang nantinya semua orang dapat menggunakan aplikasi sistem pakar ini dengan perangkat apapun.
- b. Penambahan fitur *multiuser* sehingga pengguna juga dapat melakukan *login* ke aplikasi sistem pakar ini, yang dapat diharapkan dengan adanya *multiuser* ini dapat membuat menu – menu baru seperti pengguna dapat bertanya dan *admin* sebagai pakar dapat langsung menjawab komentar dari pertanyaan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir, & Terra Ch. Triwahyuni. (2013). *Pengantar Teknologi Informasi* (Revisi). Yogyakarta: Andi.
- Abdulloh, R. (2018). *7 In 1 Pemrograman Web Untuk Pemula*. Elex Media Komputindo.
- Betha Sidik. (2012). *Pemrograman Web Dengan Php*. Bandung: Informatika.
- Fanny, R. R., Hasibuan, N. A., & Buulolo, E. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode *Certainty Factor* Dengan Penuluruhan *Forward Chaining*. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 1(1).
- Hanimijaya, H., Thoha Nurhadiyan, M., & Jubaedi, A. D. (2022). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dan Hama Pada Buah Naga Menggunakan Certainty Factor Berbasis Web*. *Jurnal Protekinfo* (Vol. 9).
- Laely, M., Pasek, G., Wijaya, S., & Aranta, A. (2020). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Dengan Metode Forward Chaining Dan Dempster Shafer (Expert System With Forward Chaining And Dempster Shafer Method For Diagnosis Of Chili Plants Diseases)*. Diambil Dari [Http://jtika.If.Unram.Ac.Id/Index.Php/Jtika/](http://jtika.if.unram.ac.id/index.php/jtika/)
- Lawal, D. (2014). Medicinal, Pharmacological And Phytochemical Potentials Of *Annona Comosus* Linn. Peel - A Review. *Bayero Journal Of Pure And Applied Sciences*, 6(1), 101. <https://doi.org/10.4314/bajopas.v6i1.21>
- Madcoms. (2016). *Pemrograman Php Dan Mysql Untuk Pemula*. Yogyakarta: Andi.
- Mulyani, S. (2017). *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah: Notasi Pemodelan Unified Modeling Language (Uml)*. Abdi Sistematika.
- Nugroho, A. A., & Setiyawati, N. (2019). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi It Investment Log Berbasis Web (Studi Kasus : Pt. Xyz). *Jurnal Of Business And Audit Information Systems*, 38–47.
- Pratiwi, H. (2019). *Buku Ajar: Sistem Pakar*. Stmik Widya Cipta Dharma.
- Priyanto Hidayatullah, & Jauhari Khairul Kawistara. (2017). *Pemrograman Web* (Revisi). Bandung: Informatika.
- Purnama Dewa, V., Pujiyanto, A., & Putra, H. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Buah Nanas Menggunakan Algoritma Bayes Berbasis Web.

- Rahmi, A. N., Verawati, I., & Kurniasih, M. (2019). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Mentimun Menggunakan Metode Forward Chaining* (Vol. 1).
- Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining*. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.30659/Safjrj.1.1.54-60>
- Solichin, A. (2016). *Pemrograman Web Dengan Php Dan Mysql*. Penerbit Budi Luhur.
- Subakti, H., Widiastiwi, Y., Kom, S., Si, M., Nur Syamsiyah, S. T., Nugroho, A., ... Kraugusteeliana, M. (2022). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Media Sains Indonesia.
- Sucipto, A., Fernando, Y., Borman, R. I., & Mahmuda, N. (2019). Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur Dan Berorientasi Objek Edisi Revisi, Revisi*. Bandung.
- Sukamto, R. A., & Shalahudin, M. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika Bandung.
- Sutejo. T. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Wadi, H. (2020). *Sistem Pakar Forward Chaining Dengan Java Gui & Mysql: Studi Kasus Diagnosa Penyakit Ikan Air Tawar*. Turida Publisher.
- Widodo Budiharto, & Derwin Suhartono. (2016). *Artificial Intelligence Konsep Dan Penerapannya*. Andi.

LAMPIRAN



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER

(STMIK) PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No 114 Telp 0536-3224593, 3225515 Fax 0536-3225515 Palangka Raya

email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.256/STMIK-3.C.2/KP/VIII/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom

NIK : 199504302020002

Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program

2. Nama : Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.

NIK : 196902021995004

Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama : Muhamad Isra

NIM : C1955201073

Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA (55201)

Tanggal Daftar : 01 Agustus 2022

Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas
Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining
Berbasis Web

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 16 Agustus 2022

Ketua Program Studi,

Lili Rusdiana, M.Kom

NIK. 198707282011007

Tembusan :

1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : MUHAMAD ISRA
NIM : G955201073
Tanggal Persetujuan Judul : 16 Agustus 2022
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Identifikasi Penyakit pada Buah Nanas
Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining berbasis web

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
		6-Sep-	Intisari masalah uraian Hs dan yg akan di kerjakan sistem.	J
			- Diagnosa penyakit pt tanaman ranga di perluas.	
		2-10-22	jenis penelitian di selesaikan di masalah yg di angkat.	J
			- Metode Pengumpulan Data di selesaikan	
		1-10-22	Tata letak Judul Sampul, Perumusan masalah, batasan masalah, Perbaikan Penulisan laporan	YH
		3-10-22	Sumber Pakar ditentukan, kelebihan cf dan fc dicatukan, tujuan dan manfaat dipisah.	YH
		5-10-22	Kajian Pustaka diperbaiki di bagian Penulisan,	YH
		7-10-22	Perbaiki Penomoran halaman Jenis Penelitian kurang tepat.	YH
		10-10-22	Perbaiki pada kutipan gambar, berikan contoh perhitungan cf dan fc.	YH
		12-10-22	Tambahkan gambar Observasi, Perbaikan Use Case.	YH

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
		4 - 10 - 22	Acc Seminar	
		17/10	Aktara sejelas dan Berjalit ditubuh Cari Referensi terkait itu	
		18/10	Solusi ulh mengatasi perjalit pd tubuh rumpu di tubu	
		20/10	siap seminar, lengkapi persyaratannya!	
		12/12 22	Metode penguburan pengubur umum (DAD) plus signa tubuhnya pd BAB II	
			- jenis penelitian Cari Referensi lagi - Berjalan Rujukan / keu dan Kejelasan	
		14/12/22	lengkapi laporan siap ujian	
		15/12 22	Perbaikan Layout Program	
		16/12 22	Perbaikan Penulisan keterangan gambar pada bab IV	
		17/12 22	Perbaikan Penulisan garis miring Untuk bahasa Asing	
		18/12 22	Acc sidang	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Very Cahya Hardite

Dosen Pembimbing II,

S.H. Maryam



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya

Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 558/STMIK-C.2/AK/IX/2022
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada

Yth. **Kepala Balai di BPTP Provinsi KALTENG**

Jl. G. Obos Km. 5 Palangka Raya

Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama : MUHAMAD ISRA
NIM : C1955201073
Prodi (Jenjang) : Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester) : 2022/2023 (7)
Lama Penelitian : 08 September 2022 s.d 08 Oktober 2022
Tempat Penelitian : BPTP Provinsi KALTENG

Dengan judul Tugas Akhir:

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA BUAH
NANAS MENGGUNAKAN METODE CENTAINTY
FACTOR DAN FORWARD CHAINING
BERBASIS WEB**

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 08 September 2022

Ketua,



Suparno. M.Kom.

NIK. 196901041995105



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN KALIMANTAN TENGAH

JALAN G. OBOS KM. 5 PALANGKA RAYA 73111, TELEPON/FAKSIMILE: (0536) 3227861
WEBSITE: www.kalteng.litbang.pertanian.go.id, E-MAIL: kalteng_bptp@yahoo.com



Nomor : B-788/SM.110/H.12.23/09/2022
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian dan Pengumpulan
Data untuk Tugas Akhir

19 September 2022

Kepada Yth
Ketua STMIK Palangka Raya
di-
Tempat

Menindaklanjuti surat dari Kepala STMIK Palangka Raya Nomor: B-558/STMIK-C.2/AK/IX/2022 tanggal 08 September 2022 hal sebagaimana tersebut pada pokok surat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : MUHAMAD ISRA
NIM : C1955201073
Prodi (Jenjang) : Teknik Informatika (S1)

Telah melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* Berbasis WEB" Yang dilaksanakan di BPTP Kalimantan Tengah pada tanggal 08 September 2022 s/d selesai guna melengkapi data untuk penyusunan tugas akhir.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Plt. Kepala Balai,



Dr. Dedy Irwandi, S.Pi, M.Si
NIP. 19720605 199803 1 003

Lampiran 5

LEMBAR WAWANCARA

Tanggal : 12 September 2022

Lokasi : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah

Narasumber : Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si

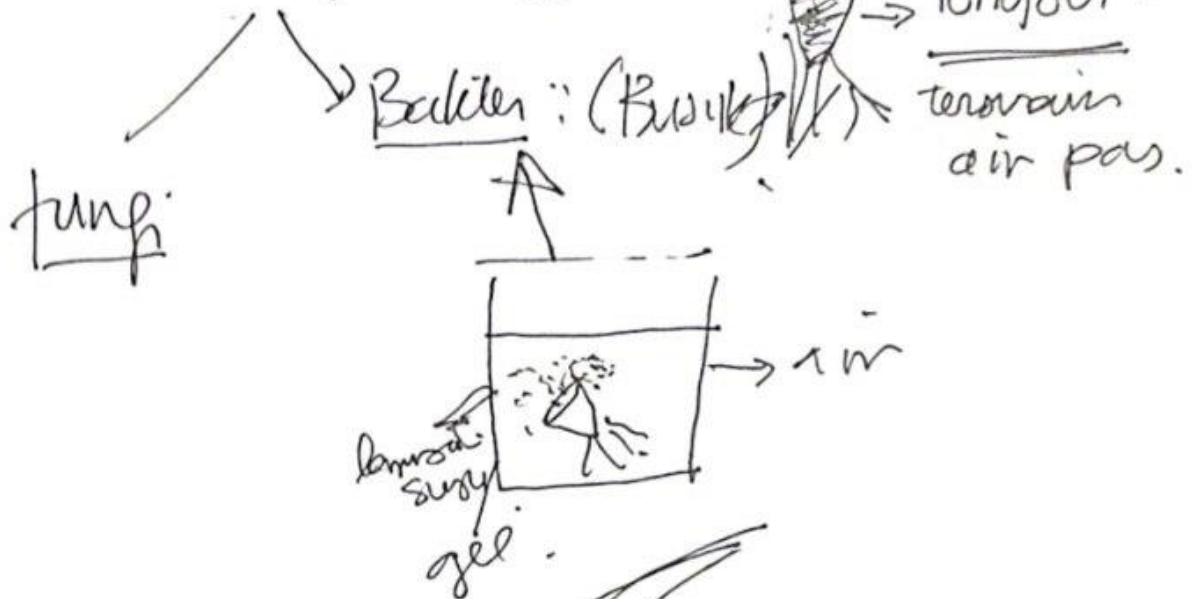
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Ada berapa gejala pada tanaman nanas?	Ada 8 gejala yang terdapat pada tanaman nanas diantaranya : a. Bagian ujung batang bengkok atau mati b. Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik c. Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali d. Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil e. Daun-daun muda mudah dicabut karena pangkal busuk f. Tanaman muda mengalami klorosis g. Pangkal nanas berubah menjadi warna coklat h. Busuk pada pangkal nanas
2	Ada berapa penyakit pada tanaman nanas?	Ada 3 jenis penyakit pada tanaman nanas diantaranya : a. Fusariosis b. Busuk Akar c. Busuk Pangkal Batang
3	Dalam kesimpulan suatu penyakit, gejala – gejala apa saja yang terdapat pada penyakit tersebut?.	Setidaknya ada beberapa penyakit yang terdapat pada tanaman nanas diantaranya : a. Gejala yang terdapat dalam penyakit Fusariosis : 1. Bagian ujung batang bengkok atau mati. 2. Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik. b. Gejala yang terdapat dalam penyakit Busuk Akar :

No	Pertanyaan	Jawaban
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Tanaman menjadi kerdil, daun berbentuk klorotik. 2. Pertumbuhan buah tertunda atau tidak berbuah sama sekali 3. Kerusakan pada akar, tanaman menjadi kerdil 4. Daun-daun muda mudah dicabut karena pangkal busuk 5. Tanaman muda mengalami klorosis <p>c. Gejala yang terdapat pada penyakit Busuk Pangkal Batang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daun-daun muda mudah dicabut karena pangkal busuk 2. Pangkal nanas berubah menjadi warna coklat 3. Busuk pada pangkal nanas
4	Bagaimana solusi atas terjadinya penyakit pada tanaman nanas?	<p>Ada beberapa solusi diantaranya :</p> <p>a. Penyakit Fusariosis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saat penanaman bibit dapat diletakkan secara terbalik guna menyembuhkan luka bekas pemotongan. Hal ini dilakukan karena cendawan <i>Ceratocystis paRADoxa</i> dan <i>C. Moreau</i> dapat menginfeksi melalui luka pada tanaman. 2. Masa yang paling baik untuk dilakukan penanaman adalah saat cuaca kering. 3. Pada saat panen disertakan tangkai buahnya. Sedangkan untuk menghindari infeksi pada tangkai buah dapat dilakukan dengan menggunakan asam benzoate 10% dalam etanol. <p>b. Penyakit Busuk Akar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aerasi dan drainase tanah harus baik. 2. Sanitasi kebun dari sisa tanaman sebelumnya terutama yang terserang penyakit. 3. Perendaman Tunas di dalam fungisida Alietts dan Ridomil sebelum tanam. 4. Rotasi dengan tanaman yang resisten seperti tebu jagung kedelai dan kacang-kacangan. 5. Penanaman varietas tahan penyakit.

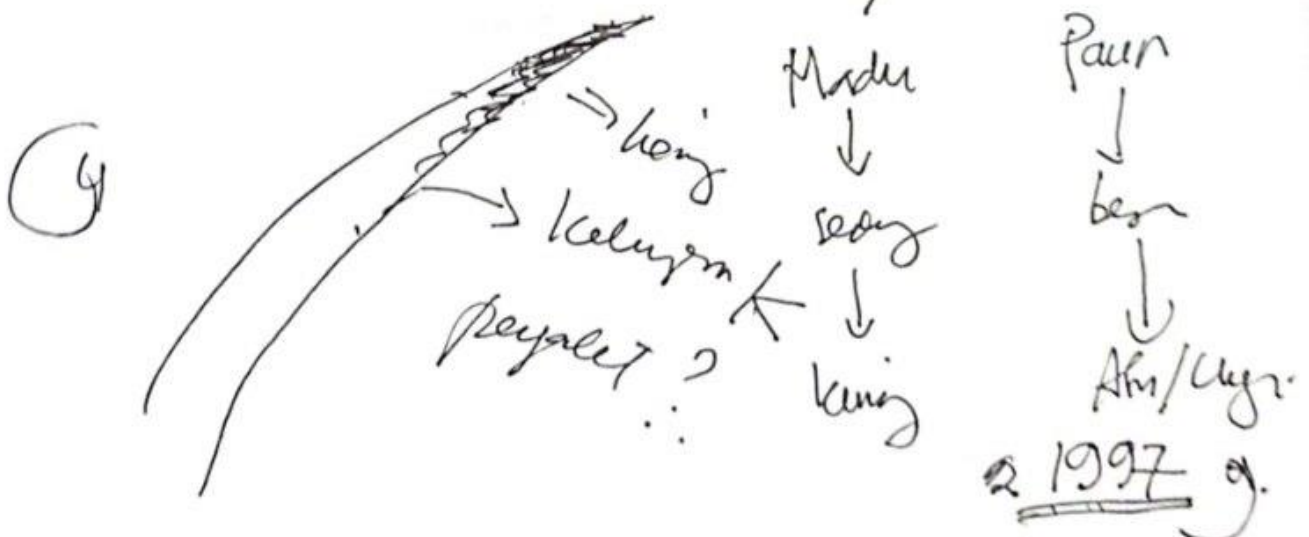
No	Pertanyaan	Jawaban
		<p>c. Penyakit Busuk Pangkal Batang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penanaman varietas tahan penyakit. 2. Rotasi tanaman. 3. Mengendalikan serangan dari pengunjung bunga terutama serangga Lepidoptera (kupu-kupu dan ngengat) yang dapat menyebarkan spora jamur <i>Fusarium moniliforme</i> var. <i>Subglutinans</i>. 4. Menggunakan fungisida saat pembungaan dan perkembangan buah nanas.

① Kordil $\begin{cases} \text{virus} \\ \text{Malnutrition} \end{cases}$ buang.

② Buale Pangul Baly.



③ fresh patch (Anthrax) Fungi



Dr. Muhammad Arang Firmansyah, Sp.

NIP. 196802221977031002 M.Si

/ Penyuluh Pertanian Ahli Madya. IV/8



Dokumentasi foto bersama Pak Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si di BPTP Kalteng



Dokumentasi foto bersama Pak Amir pemilik kebun nanas di Jl. Mahir Mahar



Dokumentasi foto di kebun Pak Amir



Dokumentasi foto observasi lingkungan di kebun Pak Amir



Gejala yang ditemukan di kebun Pak Amir

LEMBAR BERITA ACARA BLACK BOX TESTING

Pada hari Kamis tanggal 8 Desember 2022 akan dilaksanakan uji coba *Black Box Testing* yang digunakan untuk pengujian *web* sistem pakar tanaman nanas.

Nama : MUHAMAD ISRA
NIM : C1955201073
Jurusan : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas
Menggunakan Metode *Certainty Factor* Dan *Forward Chaining* Berbasis *Web*

Keterangan :

*) Diisi sesuai (x) pada pilihan **Diterima** (jika sesuai) atau **Ditolak** (jika tidak sesuai) dengan hasil pengujian yang ada.

Black Box Bagian Pengguna

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Masuk halaman beranda pengguna	Sistem akan menampilkan halaman beranda	Sistem menampilkan halaman beranda	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Memilih menu diagnosa	Sistem akan menampilkan halaman diagnosa yang terdiri keseluruhan gejala	Sistem menampilkan halaman diagnosa dan pengguna dapat melakukan diagnosa	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Memilih menu riwayat	Sistem akan menampilkan halaman hasil riwayat diagnosa sebelumnya	Sistem berhasil menampilkan hasil riwayat diagnosa sebelumnya dan tombol detail berfungsi dengan menampilkan hasil diagnosa	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

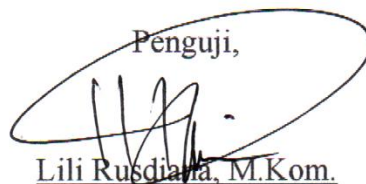
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memilih menu keterangan penyakit	Sistem akan menampilkan halaman keterangan penyakit yang terdiri dari detail penyakit dan saran penyakit	Sistem berhasil menampilkan daftar penyakit dan tombol detail dan saran berhasil menampilkan informasi yang sesuai	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

Black Box Bagian Admin

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memilih menu login	Sistem akan menampilkan halaman login yang terdiri dari username dan password. Jika gagal login akan ada alert gagal dan jika berhasil akan ada alert berhasil dan dialihkan ke halaman admin	Sistem berhasil menampilkan halaman login dan proses login berhasil dilakukan dan akan diteruskan ke halaman admin, dan apabila gagal login maka akan ada alert gagal	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Masuk halaman beranda admin	Sistem akan menampilkan halaman beranda admin ketika mendapatkan session login	Sistem berhasil menampilkan halaman beranda admin	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Memilih menu admin	Sistem akan menampilkan halaman admin dan menampilkan informasi data admin serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman manajemen admin dan tombol yang tersedia di halaman manajemen admin berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Memilih menu penyakit	Sistem akan menampilkan halaman penyakit dan menampilkan informasi data penyakit serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman penyakit dan tombol yang tersedia di halaman penyakit berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memilih menu gejala	Sistem akan menampilkan halaman gejala dan menampilkan informasi data gejala serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari gejala	Sistem berhasil menampilkan halaman gejala dan tombol yang tersedia di halaman gejala berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Memilih menu pengetahuan	Sistem akan menampilkan halaman pengetahuan dan menampilkan informasi data pengetahuan yang terdiri dari penyakit, gejala, <i>mb</i> , <i>md</i> serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman pengetahuan dan tombol yang tersedia di halaman pengetahuan berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
Menu <i>post</i> keterangan	Sistem akan menampilkan halaman <i>post</i> keterangan dan menampilkan informasi data penyakit serta terdapat tombol tambah, edit, hapus, dan cari	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>post</i> keterangan dan tombol yang tersedia di halaman informasi penyakit berfungsi dengan baik	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

Penguji,



Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

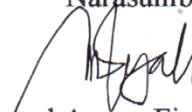
LEMBAR KUESIONER

Tanggal : Januari 2023
Lokasi : BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Kalimantan
Tengah, Jl. G. Obos No.Km.5
Narasumber : Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si

NO	PERTANYAAN
1	Apakah Web Sistem Pakar Buah Nanas Mudah Digunakan (User Friendly)? <input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Ragu - Ragu <input type="checkbox"/> Tidak Setuju <input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju
2	Apakah Tampilan Pada Web Sistem Pakar Buah Nanas Sesuai? <input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Ragu - Ragu <input type="checkbox"/> Tidak Setuju <input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju
3	Apakah Fitur Pada Web Sistem Pakar Buah Nanas Sesuai Dengan Kebutuhan Pengguna? <input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Ragu - Ragu <input type="checkbox"/> Tidak Setuju <input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju
4	Apakah Web Sistem Pakar Buah Nanas Menyajikan Informasi Yang Mudah Dipahami? <input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Ragu - Ragu <input type="checkbox"/> Tidak Setuju <input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju
5	Apakah Web Sistem Pakar Buah Nanas Memberikan Manfaat Bagi Pengguna? <input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju <input type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Ragu - Ragu <input type="checkbox"/> Tidak Setuju <input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju
6	Apakah Hasil Diagnosa Sesuai Dengan Hasil Dari Referensi Pakar? <input type="checkbox"/> Sangat Setuju <input checked="" type="checkbox"/> Setuju <input type="checkbox"/> Ragu - Ragu <input type="checkbox"/> Tidak Setuju

NO	PERTANYAAN
	<input type="checkbox"/> Sangat Tidak Setuju

Narasumber,



Dr. Muhammad Anang Firmansyah S.P.,M.Si.

NIP. 196802221997031002



SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No. 354/STMIK-3.C.2/KP/XII/2022

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :


1. Nama : Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK : 198707282011007
Sebagai Ketua
2. Nama : Arliyana, M.Kom.
NIK : 198510082010002
Sebagai Sekretaris
3. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
NIK : 198212162007002
Sebagai Anggota
4. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
NIK : 199504302020002
Sebagai Anggota
5. Nama : Ir. Hj. Siti Maryamah, M.M.
NIK : 196902021995004
Sebagai Anggota

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

Nama : Muhamad Isra
NIM : C1955201073
Hari/ Tanggal Ujian : Selasa, 20 Desember 2022
Waktu : 11.00 WIB
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas
Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining
Berbasis Web

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 17 Desember 2022
Ketua Program Studi Teknik Informatika,


Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode (Bulan) : Desember Tahun 2022

1. Hari/Tanggal Ujian : Selasa / 20-12-2022
2. Waktu (Jam) : 11.00 WIB sampai dengan WIB
3. Nama Mahasiswa : MUHAMAD ISPA
4. Nomor Induk Mahasiswa : C1955201073
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2019
7. Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pada Buah Nanas menggunakan metode Certainty Factor dan forward Chaining berbasis Web

8. Dosen Penguji :
- | Nama | Nilai | Tanda Tangan |
|-------------------------------|-------|--------------|
| 1. Lili Rusdiana, M.kom. | = | (Signature) |
| 2. Arliyana, M.kom. | = | (Signature) |
| 3. Sulistyowati, Skom, M.Cs. | = | (Signature) |
| 4. Veny Cahya Hardita, M.kom. | = | (Signature) |
| 5. Ir.Hj. Siti Maryamah, mm. | = | (Signature) |

9. Hasil Ujian : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ *) NILAI = 82,66
- Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)

10. Catatan Penting :
1. Lama Perbaikan : 7 hari
 2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
 3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru

Palangka Raya, 20 Desember 2022

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,
(Signature)
Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,
(Signature)
NIK.

<title>DIAGNOSA PENYAKIT NANAS</title>

```
<?php
switch ($_GET['act']) {
    // warna pilihan
    default:
        if ($_POST['submit']) {
            $arcolor = array('#ffffff', '#cc66ff', '#019AFF', '#00CBFD',
                '#00FEFE', '#A4F804', '#FFFC00', '#FDCD01', '#FD9A01', '#FB6700');
            date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
            $inptanggal = date('Y-m-d H:i:s');

            $arbobot = array('0', '1', '0.8', '0.6', '0.4', '-0.2', '-
0.4', '-0.6', '-0.8', '-1');
            $argejala = array();

            for ($i = 0; $i < count($_POST['kondisi']); $i++) {
                $arkondisi = explode("_", $_POST['kondisi'][$i]);
                if (strlen($_POST['kondisi'][$i]) > 1) {
                    $argejala += array($arkondisi[0] => $arkondisi[1]);
                }
            }

            $sqlkondisi = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM kondisi order
by id_kondisi+0");
            while ($rkondisi = mysqli_fetch_array($sqlkondisi)) {
                $arkondisitext[$rkondisi['id_kondisi']] =
$rkondisi['kondisi'];
            }

            $sqlpkt = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM penyakit order by
kd_penyakit+0");
            while ($rpkt = mysqli_fetch_array($sqlpkt)) {
                $arpkt[$rpkt['kd_penyakit']] = $rpkt['nm_penyakit'];
                $ardpkt[$rpkt['kd_penyakit']] = $rpkt['dt_penyakit'];
                $arspkt[$rpkt['kd_penyakit']] = $rpkt['srn_penyakit'];
                $argpkt[$rpkt['kd_penyakit']] = $rpkt['gbr_penyakit'];
            }

            // ----- perhitungan certainty factor (CF) -----
            // ----- START -----

            $sqlpenyakit = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM penyakit
order by kd_penyakit");
            $arpenyakit = array();
```

```

while ($rpenyakit = mysqli_fetch_array($sqlpenyakit)) {
    $cftotal_temp = 0;
    $cf = 0;
    $sqlgejala = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM pengetahuan
where kd_penyakit=$rpenyakit[kd_penyakit]");
    $cflama = 0;
    while ($rgejala = mysqli_fetch_array($sqlgejala)) {
        $arkondisi = explode("_", $_POST['kondisi'][0]);
        $gejala = $arkondisi[0];

        for ($i = 0; $i < count($_POST['kondisi']); $i++) {
            $arkondisi = explode("_", $_POST['kondisi'][$i]);
            $gejala = $arkondisi[0];
            if ($rgejala['kd_gejala'] == $gejala) {
                $cf = ($rgejala['mb'] - $rgejala['md']) *
$arbobot[$arkondisi[1]];
                if (($cf >= 0) && ($cf * $cflama >= 0)) {
                    $cflama = $cflama + ($cf * (1 - $cflama));
                }
                if ($cf * $cflama < 0) {
                    $cflama = ($cflama + $cf) / (1 - Math . Min(Math .
abs($cflama), Math . abs($cf)));
                }
                if (($cf < 0) && ($cf * $cflama >= 0)) {
                    $cflama = $cflama + ($cf * (1 + $cflama));
                }
            }
        }
    }
    if ($cflama > 0) {
        $arpenyakit += array($rpenyakit[kd_penyakit] =>
number_format($cflama, 4));
    }
}

arsort($arpenyakit);

$inpgejala = serialize($argejala);
$inppenyakit = serialize($arpenyakit);

$np1 = 0;
foreach ($arpenyakit as $key1 => $value1) {
    $np1++;
    $idpkt1[$np1] = $key1;
    $vlpkt1[$np1] = $value1;
}

```

```

    }

    mysqli_query($conn, "INSERT INTO hasil(
        tanggal,
        gejala,
        penyakit,
        hasil_id,
        hasil_nilai
    )
    VALUES(
        '$inptanggal',
        '$inpgejala',
        '$inppenyakit',
        '$idpkt1[1]',
        '$vlpkt1[1]'
    )");
// ----- END -----

    echo "<div class='content'>
        <hr><table class='table table-bordered table-striped
diagnosa'>
            <th width=8%>NO</th>
            <th width=10%>Kode</th>
            <th>Gejala yang dialami (keluhan)</th>
            <th width=20%>Pilihan</th>
            </tr>";
    $ig = 0;
    foreach ($argejala as $key => $value) {
        $kondisi = $value;
        $ig++;
        $gejala = $key;
        $sql4 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM gejala where
kd_gejala = '$key'");
        $r4 = mysqli_fetch_array($sql4);
        echo '<tr><td>' . $ig . '</td>';
        echo '<td>G' . str_pad($r4[kd_gejala], 3, '0', STR_PAD_LEFT)
        . '</td>';
        echo '<td><span class="hasil text text-primary">' .
        $r4[nm_gejala] . "</span></td>";
        echo '<td><span class="" style="color:' . $arcolor[$kondisi]
        . '>' . $arkondisitext[$kondisi] . "</span></td></tr>";
    }
    $np = 0;
    foreach ($arpenyakit as $key => $value) {
        $np++;

```

```

        $idpkt[$np] = $key;
        $nmpkt[$np] = $arpkt[$key];
        $vlpkt[$np] = $value;
    }
    if ($argpkt[$idpkt[1]]) {
        $gambar = 'gambar/penyakit/' . $argpkt[$idpkt[1]];
    } else {
        $gambar = 'gambar/noimage.png';
    }
    echo "</table><div class='well well-small'><img class='card-
img-top img-bordered-sm' style='float:right; margin-left:15px;
width:500px;' src='" . $gambar . "' height=200><h3>Hasil
Diagnosa</h3>";
    echo "<div class='callout callout-default'>Jenis penyakit yang
diderita adalah <b><h3 class='text text-success'>" . $nmpkt[1] .
"</b> / " . round($vlpkt[1], 2) * 100 . "% atau " . round($vlpkt[1],
2) . " (" . $vlpkt[1] . ")<br></h3>";
    echo "</div></div><div class='box box-info box-solid'><div
class='box-header with-border'><h3 class='box-
title'>Detail</h3></div><div class='box-body'><h4>";
    echo $ardpkt[$idpkt[1]];
    echo "</h4></div></div>
    <div class='box box-warning box-solid'><div class='box-
header with-border'><h3 class='box-title'>Saran</h3></div><div
class='box-body'><h4>";
    echo $arspkt[$idpkt[1]];
    echo "</h4></div></div>
    <div class='box box-danger box-solid'><div class='box-
header with-border'><h3 class='box-title'>Kemungkinan
lain:</h3></div><div class='box-body'><h4>";
    for ($ipl = 2; $ipl < count($idpkt); $ipl++) {
        echo " <h4><i class=''></i> " . $nmpkt[$ipl] . "</b> / " .
round($vlpkt[$ipl], 2) * 100 . "% atau " . round($vlpkt[$ipl], 2) .
" (" . $vlpkt[$ipl] . ")<br></h4>";
    }
    echo "</div></div>
</div>";
} else {
    echo "
<h2 class='text text-success'>DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN
NANAS</h2> <br>
<div class='alert alert-primary alert-dismissible'>
    <button type='button' class='close' data-
dismiss='alert' aria-hidden='true'>x</button>

```

```

<h4><i class='icon fa fa-exclamation-
triangle'></i>PERHATIAN</h4>

```

Silahkan memilih kondisi gejala sesuai yang dialami, kemudian pilih kondisi kepastian yang menurut anda sesuai dengan kondisi yang dialami dan apabila ingin mendiagnosa tekan tombol proses di sebelah kanan bawah(<i class='fa fa-search-plus'></i>)

```

</div>
<form name=text_form method=POST action='diagnosa' >
    <table class='table table-bordered table-striped
konsultasi'><tbody class='pilihkondisi'>
        <tr><th>NO</th><th>KODE</th><th>GEJALA</th><th
width='20%'>KONDISI</th></tr>";

    $sql3 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM gejala order by
kd_gejala");
    $i = 0;
    while ($r3 = mysqli_fetch_array($sql3)) {
        $i++;
        echo "<tr><td class=opsi>$i</td>";
        echo "<td class=opsi>G" . str_pad($r3[kd_gejala], 3, '0',
STR_PAD_LEFT) . "</td>";
        echo "<td class=gejala>$r3[nm_gejala]</td>";
        echo '<td class="opsi"><select name="kondisi[]"
id_kondisi="sl' . $i . '" class="opsikondisi"/><option data-id="0"
value="0">Pilih jika sesuai</option>';
        $s = "select * from kondisi order by id_kondisi";
        $q = mysqli_query($conn, $s) or die($s);
        while ($rw = mysqli_fetch_array($q)) {
            ?>
            <option data-id="<?php echo $rw['id_kondisi']; ?>"
value="<?php echo $r3['kd_gejala'] . '_' . $rw['id_kondisi'];
?>"><?php echo $rw['kondisi']; ?></option>
            <?php
        }
        echo '</select></td>';
        ?>
        <script type="text/javascript">
            $(document).ready(function () {
                var arcolor = new Array('#ffffff', '#cc66ff', '#019AFF',
'#00CBFD', '#00FEFE', '#A4F804', '#FFFC00', '#FDCD01', '#FD9A01',
'#FB6700');
                setColor();
            });
        </script>
    }
</tbody></table>
</form>

```

```

        $('.pilihkondisi').on('change', 'tr td select#sl<?php
echo $i; ?>', function () {
            setColor();
        });
        function setColor()
        {
            var selectedItem = $('tr td select#sl<?php echo $i; ?>
:selected');
            var color = arcolor[selectedItem.data("id_kondisi")];
            $('tr td select#sl<?php echo $i;
?>.opsikondisi').css('background-color', color);
            console.log(color);
        }
    });
</script>
<?php
echo "</tr>";
}
echo "
<input class='float' type=submit data-toggle='tooltip' data-
placement='top' title='Klik disini untuk melihat hasil diagnosa'
name=submit value='&#xf00e;' style='font-family:Arial, FontAwesome'>
</tbody></table></form>";
}
break;
}
?>

```