SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

TUGAS AKHIR

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

OLEH

ESISKA
C2255201003
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2026

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

TUGAS AKHIR

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

OLEH

ESISKA
C2255201003
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2026

PERSETUJUAN

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,

Veny Cahya Hardita, M.Kom
NIK. 199504302020002

Pembimbing II,

Catharina Elmayantie, M.Pd.
NIK. 197610252015003

Mengetahui
Ketua STMIK Palangkaraya,

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

Mengesahkan
Ketua Prodi Teknik Informatika,

Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
NIK. 198505102021101

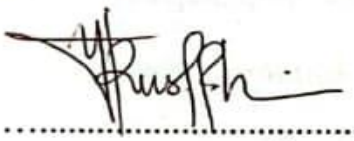
Dipindai dengan CamScanner

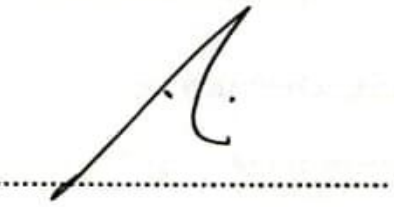
PENGESAHAN

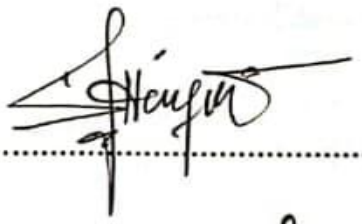
SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

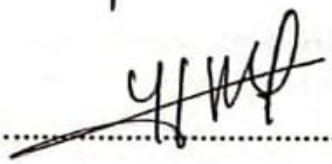
Tugas Akhir ini telah Diujikan , Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal 29 April 2026

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Sulistyowati, S.Kom., M.Cs
   Ketua ..... 

2. Rudini, M.Pd
   Sekretaris ..... 

3. Dr. Maura Widyaningsih, S.kom., M.Cs
   Anggota ..... 

4. Veny Cahya Hardita, M.Kom
   Anggota ..... 

5. Catharina Elmayantie, M.Pd
   Anggota ..... 

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tanggan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : **ESISKA**

NIM : **C2255201003**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikat sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali sebagian yang sumber informasi cantumkan.

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

Palangka Raya, 29 April 2026

Yang membuat pernyataan



ESISKA

Dipindai dengan CamScanner

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Sebab bagi Allah tidak ada yang mustahil" - Lukas 1:37

"Segala Perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku" -Filipi 4:13

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

- Kepada Papah dan Mamah tercinta yaitu, Bapak Sulpius dan Ibu Herna, terima kasih banyak untuk semua dukungan yang tidak pernah berhenti. Baik nasihat, dan doa yang selalu menguatkan sampai di titik ini. Terima kasih juga untuk setiap tetes keringat dan usaha kalian demi memberikan pendidikan terbaik untuk anak perempuan kalian ini. Walaupun kita hidup dalam kesederhanaan, Papah dan Mamah selalu mengusahakan yang terbaik untukku. Acis sayang Papah dan Mamah. Sehat dan terus menemani setiap proses hidup Acis.
- Kepada Adik kecilku Jevanka, terima kasih sudah hadir dan menjadi bagian dari hari-hari Acis. Semoga Jeje selalu menjadi adik yang bisa terus bersama Acis sampai kapan pun.
- Kepada Alm. Mikel adik ganteng Acis. terima kasih sudah pernah hadir dan mengisi hari-hari Acis. Acis percaya Mikel sekarang sudah bahagia bersama Bapa di sorga.
- Kepada keluarga besar terkasih**,** terima kasih atas semua dukungan dan nasihat selama menempuh pendidikan ini. Terima kasih untuk nenek dan kakek Tahujan, serta nenek dan kakek Salio.
- Kepada teman-teman semasa kuliah, teman organisasi, dan teman sekelas, kepada setiap orang yang pernah

berjumpa dan bertukar canda tawa terima kasih sudah mau saling mengenal dan berteman dan mewarnai kehidupan semasa perkuliahan.

- Kepada Siska Tiara, Rhema Selvia Putri, Nazia Fitra Aini, terutama sahabat yang sudah seperti saudara Angella Karismanti terima kasih atas segala support, bantuan, tangis dan tawa semasa perkuliahan. Bersama kalian sangat menyenangkan. Terima kasih banyak yeppo.
- Kepada Jungwon, Heeseung, Jay, Jake, Sunghoon, Sunoo, Ni-ki selaku member kpop idol ENHYPEN. Terima kasih sudah menemani hari-hari melalui musik dan suara yang menenangkan.
- Terakhir kepada seseorang yang sering ragu akan dirinya sendiri, ya penulis ucapkan terima kasih kepada diri sendiri karena tetap bertahan sampai pada tahap ini. Terima kasih karena tidak menyerah dan berani melawan rasa takut, serta keraguan terbesar dalam diri, terima kasih untuk tidak menyerah tetapi memilih tetap melangkah dan terus maju walau kadang tidak tahu arah dan sering merasa terlambat dari yang lain. Sampai tahap ini bukanlah hal yang mudah bagi anak yang jauh dari orang tua dan keluarga. Saya bangga kembali ke keluarga dengan membawa apa yang sudah orang tua usahakan, saya tau perjalanan ini belum selesai, masih banyak ketidakpastian dan duri didepan tetapi saya yakin kamu mampu melewatinya. Dan ingat kamu pantas bahagia, kamu berhak bermimpi dan kamu layak sampai pada tujuan yang kamu rencanakan. Terima kasih Esiska kamu hebat sudah sejauh ini.

INTISARI

ESISKA, C2255201003, 2026. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web*. Pembimbing I Veny Cahya Hardita, M.Kom., Pembimbing II Catharina Elmayantie, M.Pd.

Tanaman nangka bubur merupakan komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi, namun rentan terhadap berbagai penyakit yang dapat menurunkan kualitas dan hasil panen. Permasalahan yang dihadapi adalah keterbatasan pengetahuan petani dalam mengenali gejala penyakit serta kurangnya akses terhadap pakar, sehingga penanganan sering tidak tepat. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur secara cepat dan memberikan informasi penanganan yang sesuai.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Certainty Factor (CF) untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap suatu penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna dan nilai kepastian dari pakar. Sistem dikembangkan berbasis web dengan menggunakan 6 jenis penyakit dan 13 gejala. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data melalui observasi dan wawancara pakar, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian menggunakan metode black box dan validasi perhitungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik sesuai fungsi yang diharapkan. Berdasarkan hasil validasi, sistem memperoleh tingkat akurasi sebesar 100% dengan hasil perhitungan sistem yang sesuai dengan perhitungan manual.

Kata Kunci: Sistem Pakar, *Certainty Factor*, Nangka Bubur, Diagnosa Penyakit

ABSTRACT

ESISKA, C2255201003, 2026. *Expert System for Diagnosing Diseases of Nangka Bubur Plants Using the Certainty Factor Method Based on Web*. *Advisor* I Veny Cahya Hardita, M.Kom., *Advisor* II Catharina Elmayantie, M.Pd.

Jackfruit (nangka bubur) is an agricultural commodity with economic value; however, it is susceptible to various diseases that can reduce crop quality and yield. The main problem addressed in this study is the limited knowledge of farmers in identifying disease symptoms and the lack of access to experts, which often leads to improper handling. Therefore, this study aims to develop an expert system that can assist in diagnosing diseases in jackfruit plants quickly and provide appropriate treatment recommendations.

The method used in this research is the Certainty Factor (CF) method to calculate the level of confidence in a diagnosis based on selected symptoms and expert-defined certainty values. The system is developed as a web-based application using 6 types of diseases and 13 symptoms. The research stages include data collection through observation and expert interviews, system design, implementation, and testing using black box testing and validation of calculation results.

The results showed that the system functioned properly according to the expected features. Based on the validation results, the system achieved an accuracy rate of 100% with system calculation results consistent with manual calculations.

Keywords: Expert System, Certainty Factor, Nangka Bubur, Disease Diagnosis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ESISKA

NIM : C2255201003

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis Karya : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya, Hak Bebas Royalti Non Elsklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB*

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di :Palangka Raya
Pada Tanggal : 29 April 2026

Yang Menyatakan



ESISKA

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *"*SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEB"*. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Supi selaku petani nangka bubur di Desa Tahujan Ontu, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, yang telah membantu dalam proses observasi dan pengumpulan data penelitian.
2. Herning Raharjanti, S.P. selaku pakar dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya yang telah memberikan pengetahuan dan arahan dalam penelitian ini.
3. Veny Cahya Hardita, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Catharina Elmayantie, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, serta sistem yang dibangun dapat dikembangkan agar lebih optimal sesuai kebutuhan pengguna.

Palangka Raya, 29 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ..... **iii**
PENGESAHAN ..... **iv**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **v**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
INTISARI ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR ..... **x**
KATA PENGANTAR ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan dan Manfaat 5
1.5 Sistematika Penulisan 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **7**
2.1 Kajian Teori 7
2.1.1 Sistem Pakar 7
2.1.2 Nangka Bubur 8
2.1.3 Penyakit Nangka Bubur 9
2.1.4 *Rapid Application Development* 15
2.1.5 *Certainty Factor* 17
2.1.6 Algoritma Certainty Factor 18
2.1.7 Perangkat Lunak 19
2.2 Penelitian yang Relevan 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **29**
3.1 Tinjauan Umum 29
3.2 Jenis penelitian 30
3.3 Desain Penelitian 30
3.4 Instrumen Penelitian 32
3.5 Analisis Kebutuhan 34
3.6 Desain 44
3.6.1 Desain Basis Data 80
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **83**
4.1 Hasil 83
4.1.1 Implementasi 83
4.1.2 Pengujian 93
4.2 Pembahasan 102
4.2.1 Basis Data 104
4.3 Validasi Hasil Diagnosa 105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN **109**
5.1 Kesimpulan 109
5.2 Saran 110
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 *Interpretasi Certainty Factor* 18
Tabel 2. 2 Simbol *Use case diagram* 22
Tabel 2. 3 Simbol *Activity Diagram* 23
Tabel 2. 4 Simbol *Sequence Diagram* 24
Tabel 2. 5 Penelitian Yang Relevan 25
Tabel 3. 1 Perangkat Keras (*Hardwere*) 34
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak (*Software*) 35
Tabel 3. 3 Data Penyakit Nangka Bubur 35
Tabel 3. 4 Data Gejala Nangka Bubur 35
Tabel 3. 5 Basis Pengetahuan antara Penyakit dan Gejala 36
Tabel 3. 6 Aturan (*Rule base)* 37
Tabel 3. 7 Nilai Terminasi Pakar dan Keyakinan 37
Tabel 3. 8 Nilai hasil terminasi Pakar 38
Tabel 3. 9 Contoh Kasus Gejala 39
Tabel 3. 10 Kasus nilai kepastian Pakar 40
Tabel 3. 11 Kasus nilai kepastian *User* 40
Tabel 3. 12 Basis Data Admin 80
Tabel 3. 13 Basis Data Gejala 81
Tabel 3. 14 Data Penyakit 81
Tabel 3. 15 Basis Data Basis Pengetahuan 81
Tabel 3. 16 Basis Data Saran Penanganan 82
Tabel 3. 17 Basis Data Riwayat Diagnosa 82
Tabel 4. 1 *Black Box Testing User* 94
Tabel 4. 2 *Black Box testing Admin* 95
Tabel 4. 3 *Black Box testing* Pakar 101
Tabel 4. 4 Validasi Hasil Diagnosa 105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Nangka Bubur 9
Gambar 2. 2 Busuk Buah 10
Gambar 2. 3 Bercak Daun 11
Gambar 2. 4 Antraknosa 12
Gambar 2. 5 Kanker Batang 13
Gambar 2. 6 Layu Fusarium 14
Gambar 2. 7 Jamur Abu 14
Gambar 2. 8 *Rapid Application Development* (RAD) 15
Gambar 3. 1 Observasi di kebun Nangka Bubur 33
Gambar 3. 2 Wawancara Dengan Pakar 34
Gambar 3. 3 *Use case diagram* 45
Gambar 3. 4 *Activity diagram Home* 46
Gambar 3. 5 *Activity diagram* Diagnosa 47
Gambar 3. 6 *Activity diagram Login* Admin 48
Gambar 3. 7 *Activity diagram* Kelola Gejala Admin 50
Gambar 3. 8 *Activity diagram* Kelola Penyakit Admin 51
Gambar 3. 9 *Activity diagram* Basis Pengetahuan 53
Gambar 3. 10 *Activity diagram* Saran Penanganan 54
Gambar 3. 11 *Activity diagram* Riwayat Diagnosa 56
Gambar 3. 12 *Sequence Diagram Home* 57
Gambar 3. 13 *Sequence Diagram Home* 58
Gambar 3. 14 *Sequence Diagram Login* Admin 59
Gambar 3. 15 *Sequence Diagram* Kelola Gejala Admin 60
Gambar 3. 16 *Sequence Diagram* Kelola Penyakit Admin 62
Gambar 3. 17 *Sequence Diagram* Basis Pengetahuan 63
Gambar 3. 18 *Sequence Diagram* Saran Penanganan 65
Gambar 3. 19 *Sequence Diagram* Riwayat Diagnosa 66
Gambar 3. 20 *Class Diagram* 67
Gambar 3. 21 *Flowchart* 68
Gambar 3. 22 Halaman *Home* 69
Gambar 3. 23 Halaman Tentang 70
Gambar 3. 24 Halaman Diagnosa 71
Gambar 3. 25 Halaman Hasil 72
Gambar 3. 26 Halaman *Login* Admin 73
Gambar 3. 27 Halaman *Dasboard* Admin 74
Gambar 3. 28 Halaman Kelola Gejala Admin 75
Gambar 3. 29 Tambah Data Gejala 75
Gambar 3. 30 Halaman Kelola Penyakit Admin 76
Gambar 3. 31 Tambah Data Penyakit Admin 76
Gambar 3. 32 Halaman Basis Pengetahuan 77

Gambar 3. 33 Halaman Saran Penanganan 78
Gambar 3. 34 Halaman Riwayat Diagnosa 79
Gambar 3. 35 Desain Basis Data..... 80
Gambar 4. 1 Implementasi Tampilan home 83
Gambar 4. 2 Implementasi Tampilan Tentang..... 84
Gambar 4. 3 Implementasi Konfirmasi nama Halaman Diagnosa..... 85
Gambar 4. 4 Implementasi Halaman Diagnosa..... 85
Gambar 4. 5 Implementasi Halaman Hasil 86
Gambar 4. 6 Implementasi Halaman *Login* Admin 87
Gambar 4. 7 Implementasi Halaman *Dashboard* Admin..... 88
Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Kelola Gejala..... 89
Gambar 4. 9 Implementasi Tambah Data Gejala 89
Gambar 4. 10 Implementasi Halaman Kelola Penyakit 90
Gambar 4. 11 Implementasi Tambah Data Penyakit 91
Gambar 4. 12 Implementasi Halaman Basis Pengetahuan..... 91
Gambar 4. 13 Implementasi Halaman Saran Penanganan 92
Gambar 4. 14 Implementasi Halaman Riwayat Diagnosa 93
Gambar 4. 15 Basis Data..... 105
Gambar 4. 16 Data Riwayat Diagnosa..... 108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat tugas pembimbing tugas akhir
Lampiran 2. Lembar konsultasi bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat keterangan telah melakukan penelitian dengan petani
Lampiran 4. Surat permohonan izin penelitian dan pengumpulan data
Lampiran 5. Lembar persetujuan penelitian
Lampiran 6. Surat keterangan telah melakukan penelitian
Lampiran 7. Lembar wawancara
Lampiran 8. Surat pengujian *blackbox*
Lampiran 9. Dokumentasi Pakar
Lampiran 10 Berita acara ujian tugas akhir
Lampiran 10. Dokumentasi Uji *Blackbox*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Nangka bubur (*Artocarpus heterophyllus* L.) merupakan salah satu varietas nangka yang banyak digemari masyarakat karena teksturnya lembut, rasa daging buahnya manis, serta sering dimanfaatkan sebagai bahan olahan pangan tradisional maupun industri. Keunggulan tersebut membuat nangka bubur memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, baik dikonsumsi secara segar maupun diolah menjadi produk makanan seperti selai (Anis dkk., 2024). Namun, varietas ini memiliki kelemahan pada daya tahannya terhadap serangan penyakit. Tekstur kulit yang relatif tipis serta daging buah yang lembek dan berair membuat nangka bubur sangat rentan terserang jamur maupun bakteri. Kondisi ini menyebabkan tidak jarang buah yang tampak segar dan mulus dari luar ternyata sudah mengalami pembusukan di bagian dalam, sehingga petani sering terlambat mengenali gejala awal penyakit. Akibatnya, tingkat kerugian hasil panen nangka bubur cukup tinggi.

Permasalahan utama yang dihadapi petani nangka bubur adalah tingginya kerentanan varietas ini terhadap serangan penyakit, sementara gejala awalnya sulit dikenali secara kasat mata. Tidak jarang buah yang tampak segar dari luar ternyata sudah membusuk di bagian dalam akibat serangan jamur atau bakteri, sehingga petani sering terlambat melakukan penanganan. Selain itu, kemiripan gejala antar penyakit membuat petani kesulitan menentukan diagnosis yang tepat, karena satu gejala dapat disebabkan oleh lebih dari satu jenis penyakit. Kondisi ini

mengakibatkan terjadinya kesalahan dalam penanganan, keterlambatan pencegahan, serta tingginya angka kerugian hasil panen. Lebih jauh, keterbatasan akses terhadap tenaga ahli di lapangan membuat petani harus mencari solusi alternatif yang mampu membantu mendiagnosa penyakit secara cepat dan tepat.

Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk membantu petani adalah penerapan sistem pakar. Untuk mengatasi permasalahan penyakit pada tanaman nangka bubur, diperlukan sebuah sistem yang mampu membantu petani dalam mendiagnosa penyakit secara cepat dan tepat. Hal ini penting karena gejala penyakit pada nangka bubur sering kali sulit dibedakan secara kasat mata, misalnya buah yang terlihat mulus dari luar ternyata sudah membusuk di bagian dalam akibat serangan jamur maupun bakteri. Sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang dirancang untuk meniru pengetahuan dan kemampuan para ahli agar komputer dapat memecahkan masalah seperti yang dilakukan oleh manusia ahli (Al Farisi, 2024). Dengan adanya sistem pakar, petani dapat memperoleh informasi diagnosa secara mandiri tanpa harus selalu bergantung pada tenaga ahli di lapangan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis *web* yang dapat membantu petani nangka bubur dalam mendiagnosa penyakit sejak dini, serta menyediakan saran penanganan sehingga langkah pencegahan dapat dilakukan dengan lebih cepat.

Metode *Certainty Factor* (CF) dipilih karena memiliki kemampuan dalam menangani ketidakpastian yang sering muncul dalam proses diagnosa penyakit tanaman. Dalam kasus tertentu, satu gejala dapat mengindikasikan beberapa kemungkinan penyakit sehingga dibutuhkan metode yang dapat mengukur tingkat

keyakinan terhadap setiap hipotesis. CF memungkinkan sistem pakar menggabungkan nilai keyakinan dari pakar dan menghasilkan tingkat kepastian terhadap diagnosa yang diberikan. Metode ini juga telah digunakan pada berbagai penelitian serupa, seperti pada diagnosa penyakit tanaman cabai (Alamsyah & Kurniawan, 2021), penyakit lada (Tejawati dkk., 2023), dan penyakit jagung (Fivalianda & Desiani, 2024). CF bekerja dengan memberikan nilai tingkat keyakinan pada hubungan antara gejala dan penyakit berdasarkan pengetahuan pakar, lalu dihitung menjadi persentase kemungkinan yang lebih realistis sesuai kondisi lapangan. Metode ini fleksibel terhadap data gejala yang tidak lengkap, mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis aturan (*IF-THEN*), serta banyak digunakan pada sistem pakar pertanian karena terbukti akurat (Setiawan, 2025). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa CF efektif mengukur tingkat keyakinan penyakit dan membantu pengguna mengambil keputusan lebih cepat (Hutabarat & Nasution, 2024). Oleh karena itu, CF dinilai tepat untuk kasus penyakit nangka bubur karena dapat memberikan diagnosa yang lebih pasti dan membantu petani mengurangi kerugian akibat keterlambatan penanganan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dibuat dengan judul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*".

Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada penerapan metode *Certainty Factor* dalam sistem pakar untuk membantu proses diagnosa penyakit tanaman nangka bubur, sedangkan sistem berbasis *web* digunakan sebagai media implementasi dari metode tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat membantu

petani nangka bubur dalam menganalisis penyakit dengan cepat dan tepat sehingga dapat meminimalisir kerugian akibat keterlambatan penanganan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penelitian ini akan berfokus pada permasalahan: Bagaimana membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis *web*?

1.3 Batasan Masalah

Penulis membuat pembatasan masalah, yang mana tujuannya agar tidak menyimpang maka diberikan batasan-batasan dari topik permasalahan. Batasan masalah yaitu sebagai berikut:

a. Sistem pakar ini hanya difokuskan untuk diagnosa penyakit pada tanaman nangka bubur, tidak mencakup tanaman lain.
b. Sistem pakar dikembangkan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) dan tidak membandingkan metode lain.
c. Diagnosis hanya berdasarkan gejala yang dapat diamati secara visual atau mudah dilaporkan oleh petani, tidak menggunakan analisis laboratorium.
d. Sistem dibuat dalam bentuk aplikasi berbasis *web*, tidak mencakup *platform mobile*.
e. Sistem pakar ini hanya memberikan saran penanganan terhadap penyakit, tanpa menyertakan penjelasan mengenai penyebab penyakit tersebut.

f. Sistem pakar ini hanya dapat mendiagnosa 6 penyakit yaitu: buah busuk, bercak daun, antraknosa, kanker batang, layu fusarium, jamur abu.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian penulis yaitu sebagai berikut.

a. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sistem pakar berbasis *web* yang mampu mendiagnosa penyakit pada tanaman nangka bubur menggunakan metode *Certainty Factor* (CF).

b. Manfaat

1) Bagi Penulis

Penelitian ini menjadi sarana untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan penulis dalam merancang sistem pakar berbasis *web*, khususnya dalam penerapan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosa penyakit tanaman.

2) Bagi Petani

Sistem pakar berbasis *web* ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur secara cepat dan tepat, serta memberikan saran penanganan agar langkah yang diambil lebih efektif dan dapat meminimalkan kerugian hasil panen.

3) Bagi STMIK Palalangkaraya

Penelitian ini dapat menambah koleksi referensi penelitian di STMIK Palangkaraya, khususnya dalam bidang sistem pakar dan penerapan metode *Certainty Factor*. Selain itu, hasil penelitian ini juga bisa menjadi contoh atau

bahan acuan bagi mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian dengan topik sejenis.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang di dapat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar. Dengan demikian, komputer akan memiliki keahlian untuk menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar. Berbagai aplikasi sistem pakar telah banyak dikembangkan baik di bidang kedokteran, psikologi, maupun di bidang lain, seperti pengembangan sistem pakar MYCIN untuk diagnosa penyakit. Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar (Putri, 2021).

Expert System atau sistem pakar adalah sebuah sistem yang dirancang untuk meniru kemampuan dan pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Zaki dkk., 2023).

Sistem pakar merupakan sistem yang memanfaatkan pengetahuan ahli untuk mengambil keputusan yang efektif untuk mengatasi masalah. Sistem pakar dapat dibedakan dari sistem umum lainnya berdasarkan kemampuannya dalam menginfrensi berdasarkan pengetahuan ahli (Larasaty & Prasetyaningrum, 2024).

2.1.2 Nangka Bubur

Nangka bubur merupakan salah satu varietas *Artocarpus heterophyllus* yang dikenal dengan daging buahnya yang lembek dan mudah hancur menyerupai bubur. Tekstur ini umumnya disebabkan oleh kadar air yang lebih tinggi dibandingkan varietas nangka keras, sehingga secara *organoleptik* nangka bubur kurang renyah namun lebih manis dan mudah diolah. Penggunaan nangka bubur dalam pembuatan selai dipilih karena teksturnya yang lunak. Hal ini memperlihatkan bahwa karakteristik fisik nangka bubur menjadikannya varietas dengan nilai ekonomis dalam pengolahan pangan(Anis dkk., 2024) .

Dari sisi keanekaragaman, varietas nangka bubur masih ditemukan di daerah-daerah tertentu di Indonesia. Penelitian di Kalimantan Selatan, mencatat nangka bubur sebagai salah satu varietas lokal yang termasuk dalam *plasma nutfah Artocarpus* di bantaran sungai, sehingga keberadaannya penting untuk dijaga dan dikembangkan sebagai varietas unggulan daerah (Mugniati & Witanti, 2024).

Selain bernilai agronomi, nangka bubur juga memiliki nilai fungsional dalam industri pangan modern. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pulp nangka yang memiliki karakteristik mirip dengan nangka bubur dapat meningkatkan kualitas produk fermentasi, misalnya yoghurt, dengan memperbaiki viskositas, menurunkan sineresis, serta memperbaiki struktur mikro (Nisa & Primandita, 2024).



Gambar 2. 1 Nangka Bubur

2.1.3 Penyakit Nangka Bubur

Diagnosa penyakit atau diagnosis penyakit pada tanaman merupakan kegiatan untuk menentukan jenis penyakit dengan cara meneliti gejala dan tanda yang tampak pada tanaman. Berdasarkan hal tersebut, diagnosa dapat dipahami sebagai proses pemeriksaan terhadap kondisi tanaman yang tidak normal atau mengalami gangguan pertumbuhan. Penyakit tanaman adalah perubahan struktur maupun fungsi jaringan tanaman yang menyebabkan terganggunya produktivitas, kualitas, dan bahkan kelangsungan hidup tanaman. Penyakit tanaman dapat ditimbulkan oleh organisme patogen seperti jamur, bakteri, virus, atau alga, dan dapat menular dari satu tanaman ke tanaman lain terutama pada lingkungan yang mendukung perkembangan patogen (Mustofa & Adilla, 2024).

Nangka bubur yang memiliki tekstur daging buah dengan kadar air yang tinggi. Karakteristik ini tidak hanya memengaruhi kualitas pascapanen, tetapi juga membuat buah muda lebih rentan terhadap serangan penyakit, terutama patogen

penyebab berbagai macam penyakit. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari narasumber didapat 6 penyakit dan 13 gejala yang kerap di jumpai pada tanaman nangka bubur. Berikut 6 jenis penyakit serta gejalanya :

a. Buah Busuk

Jenis penyakit ini menyerang pada bagian buah tanaman nangka bubur. Penyakit busuk buah disebabkan oleh jamur patogen yang tumbuh pada kondisi lembap dan kurangnya sirkulasi udara di sekitar buah. Jamur ini merusak jaringan daging buah sehingga buah menjadi lembek dan berair, meskipun kulit luarnya masih tampak segar. Gejala lain yang muncul yaitu kulit buah menghitam dan berlendir, serta muncul jamur berwarna abu-abu kehitaman pada permukaan buah. Buah yang terserang biasanya cepat busuk, berbau tidak sedap, dan tidak layak dikonsumsi.(Pushpalatha dkk., 2025).



Gambar 2. 2 Busuk Buah

b. Bercak Daun

Jenis penyakit ini menyerang pada bagian daun tanaman nangka bubur. Penyakit bercak daun disebabkan oleh infeksi jamur yang berkembang pada daun bagian bawah terutama saat cuaca lembap. Gejala yang tim bul berupa bercak kecil berwarna coklat muda atau kekuningan pada daun bagian bawah, yang kemudian menyebabkan daun mengering dan rontok sebelum waktunya. Apabila dibiarkan, penyakit ini dapat menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman karena banyak daun yang gugur lebih awal (Md. Abdul Rahman dkk., 2025)



Gambar 2. 3 Bercak Daun

c. Antraknosa

Jenis penyakit ini menyerang pada bagian daun dan buah tanaman nangka bubur. Penyakit antraknosa disebabkan oleh jamur, yang sering muncul pada kondisi lingkungan lembab. Gejala yang terlihat yaitu adanya bercak hitam dengan tepi kekuningan pada daun serta bercak gelap agak tenggelam

pada permukaan buah. Serangan penyakit ini dapat menyebabkan permukaan buah rusak dan mengurangi kualitas hasil panen(Kumar Nagadesi, 2022)



Gambar 2. 4 Antraknosa

d. Kanker Batang

Jenis penyakit ini menyerang pada bagian batang atau cabang tanaman nangka bubur. Penyakit kanker batang disebabkan oleh jamur patogen yang menginfeksi jaringan kulit batang dan menyebabkan luka busuk. Gejala yang muncul yaitu batang atau cabang mengeluarkan getah, dan kulit batang mengelupas, serta terbentuk luka cekung pada bagian yang terinfeksi. Apabila tidak ditangani, penyakit ini dapat menghambat aliran air dan nutrisi ke bagian atas tanaman sehingga menyebabkan daun layu dan ranting mati(Pratama dkk., 2021)



Gambar 2. 5 Kanker Batang

e. Layu Fusarium

Jenis penyakit ini menyerang pada akar dan batang bagian dalam tanaman nangka bubur. Gejala yang timbul yaitu daun bagian bawah menguning meskipun tanah masih basah, dan ketika batang dibelah akan terlihat jaringan dalam berwarna coklat. Penyakit ini menyebabkan tanaman layu secara perlahan dan dapat mengakibatkan kematian tanaman jika tidak dikendalikan (Pratama dkk., 2021)



Gambar 2. 6 Layu Fusarium

f. Jamur Abu

Jenis penyakit ini menyerang pada daun atau buah tanaman nangka bubur. Penyakit jamur abu disebabkan oleh pertumbuhan jamur pada permukaan tanaman akibat kondisi lingkungan yang lembap dan kurang cahaya. Gejala yang terlihat yaitu daun atau buah tertutup lapisan abu-abu kehitaman seperti tepung, kemudian daun mengeriting dan mengering setelahnya. Serangan ini dapat menggangu proses fotosintesis dan menyebabkan penurunan kualitas buah (Pushpalatha dkk., 2025b).



Gambar 2. 7 Jamur Abu

2.1.4 *Rapid Application Development*

Rapid Application Development (*RAD*) adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat *incremental* terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek. RAD merupakan model proses perangkat lunak yang menekankan pada daur pengembangan hidup yang singkat, dengan menggunakan kontruksi komponen (Hariyanto dkk., 2021).



Gambar 2. 8 *Rapid Application Development* (RAD)

(Sumber : Hariyanto dkk., 2021)

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Application Development* (RAD) yang dikembangkan oleh James Martin (1991). Model ini dipilih karena memiliki proses pengembangan yang cepat, iteratif, dan melibatkan pengguna secara langsung dalam setiap tahapannya.

RAD terbagi menjadi tiga tahapan yang terstruktur dan saling bergantungan satu dengan yang lainnya, yaitu:

a. *Requirements Planning* (Perencanaan Kebutuhan)

   Tahapan ini merupakan langkah awal dalam proses pembangunan sistem, di mana dilakukan berbagai kegiatan perencanaan seperti identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, hingga penetapan jadwal pelaksanaan

pembangunan sistem. Tahap ini menjadi dasar penting untuk menentukan arah pengembangan sistem agar sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna.

b. *Design Workshop* (Proses Perancangan)

Tahapan ini merupakan proses perancangan sistem yang melibatkan kerja sama antara *user* dan *analyst* untuk menghasilkan desain yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini dilakukan penyusunan rancangan awal sistem serta perbaikan apabila ditemukan ketidaksesuaian antara desain yang dibuat dengan harapan pengguna. Partisipasi aktif pengguna sangat diperlukan karena pengguna dapat memberikan masukan langsung terhadap rancangan yang sedang dikembangkan.

c. *Implementation* (Penerapan)

Tahapan ini merupakan proses pembangunan sistem berdasarkan desain yang telah disetujui oleh *user* dan *analyst*. Pada tahap ini, *programmer* mulai mengimplementasikan rancangan menjadi bentuk program yang dapat dijalankan. Setelah program selesai dikembangkan, baik sebagian maupun secara keseluruhan, dilakukan proses pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan bebas dari kesalahan sebelum diterapkan pada lingkungan perkebunan. Selain itu, pengguna juga berperan dalam memberikan tanggapan serta persetujuan terhadap sistem yang telah dibangun guna memastikan kesesuaian dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

2.1.5 *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan metode yang memberikan kerangka kerja bersifat sistematis dalam menentukan sebuah fakta, yang faktanya diperoleh dari tingkat keyakinan dari berbagai aturan ahli pakar. Salah satu kontribusinya yang paling terkenal dan paling penting terhadap perkembangan sistem berbasis aturan (*rule*).

Dalam penggunaannya, CF(H,E) memiliki arti yang digunakan sebagai nilai kepastian yang diberikan oleh ahli pakar mengenai bukti pada suatu masalah yang dihadapi sesuai dengan aturan. Sedangkan CF(E,e) adalah nilai kepercayaan yang didapat dari hasil bukti yang disediakan oleh pengguna sesuai dengan gejala yang didapatkan (Mugniati & Witanti, 2024).

Certainty Factor (CF) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk merepresentasikan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu hipotesis atau fakta berdasarkan hasil penilaian dan bukti yang tersedia. Metode ini umum diterapkan pada sistem pakar sebagai pendekatan dalam membantu proses pengambilan keputusan, khususnya pada kondisi yang mengandung unsur ketidakpastian. Metode *Certainty Factor* berfungsi untuk mengukur derajat keyakinan pakar terhadap suatu kejadian atau hasil diagnosa tertentu. Dalam konteks sistem pakar, CF diaplikasikan untuk mendiagnosa berbagai kondisi, seperti penyakit, dengan memberikan nilai numerik yang berada pada rentang 0 hingga 1. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kepastian terhadap hasil diagnosis, di mana nilai 0 menandakan tidak adanya kepastian, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepastian penuh.

Metode Certainty Factor secara teoritis menggunakan dua parameter, yaitu Measure of Belief (MB) dan Measure of Disbelief (MD) untuk merepresentasikan tingkat keyakinan dan ketidakpercayaan terhadap suatu hipotesis. Nilai Certainty Factor diperoleh dari selisih antara MB dan MD. Namun, pada penelitian ini digunakan pendekatan sederhana, di mana nilai MB dan MD tidak dihitung secara terpisah, melainkan direpresentasikan secara langsung dalam bentuk bobot nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar terhadap hubungan antara gejala dan penyakit.

Tabel 2. 1 *Interpretasi Certainty Factor*

Kepercayaan	Certainty Factor
Tidak Pasti	-1.0
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1

(Sumber : Wasioh & Lahallo, 2024)

2.1.6 Algoritma Certainty Factor

Algoritma Certainty Factor digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan tingkat keyakinan penyakit tanaman nangka bubur berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Proses perhitungan dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada basis pengetahuan yang telah disusun sebelumnya.

Adapun tahapan algoritma Certainty Factor dalam sistem ini sebagai berikut:

1. Input Gejala

   Pengguna memilih gejala yang dialami oleh tanaman nangka bubur berdasarkan kondisi di lapangan.

2. Nilai Certainty Factor Pakar

Sistem mengambil nilai CF dari setiap gejala terhadap penyakit berdasarkan basis pengetahuan yang telah diperoleh dari pakar.

3. Perhitungan Certainty Factor Setiap Gejala

   Nilai CF untuk masing-masing gejala dihitung menggunakan rumus: CF(H,E) = CF[H] * CF[E].

4. Kombinasi Nilai Certainty Factor

   Jika terdapat lebih dari satu gejala untuk suatu penyakit, maka nilai CF dikombinasikan menggunakan rumus: CFcombine = CF1 + CF2 x (1 - CF1) proses dilakukan secara bertahap hingga seluruh gejala tergabung.

5. Penentuan Nilai Certainty Factor Akhir

   Nilai CF hasil kombinasi merupakan tingkat keyakinan terhadap suatu penyakit.

6. Menampilkan Hasil

   Sistem menampilkan hasil diagnosa berupa jenis penyakit beserta persentase tingkat keyakinannya dan saran penanganan.

2.1.7 Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*software*) adalah kumpulan program atau instruksi yang dirancang untuk mengendalikan dan mengatur kerja komputer agar dapat melaksanakan tugas tertentu sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perangkat lunak berfungsi sebagai penghubung antara manusia dan perangkat keras, sehingga komputer dapat menerima perintah, memproses data, serta menghasilkan keluaran yang diinginkan secara efisien. Tanpa adanya perangkat lunak, perangkat keras komputer tidak dapat beroperasi secara optimal karena tidak memiliki instruksi

untuk menjalankan fungsi-fungsi yang dibutuhkan. Dengan kata lain, perangkat lunak menjadi komponen penting yang menentukan bagaimana suatu sistem komputer dapat bekerja secara terarah dan bermanfaat bagi penggunanya.

Ada beberapa perangkat lunak yang digunakan penulis dalam penelitian, perancangan dan pengembangan untuk sistem pakar yang akan dibangun. Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan:

a. XAMPP

   XAMPP merupakan paket *PHP* dan *MySQL* berbasis *open source* yang dapat digunakan sebagai *tool* pembantu dalam pengembangan aplikasi berbasis *WEB*. XAMPP mengkombinasikan beberapa paket perangkat lunak berbeda ke dalam satu paket (Fatkhurrochman, dkk, 2021).

   XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak *Open-Source* yang di mana sangat berguna untuk sebuah pengembangan *Web* sebelum diunggah ke *server Web* yang sesungguhnya.

b. *Visual Studio Code*

   Visual Studio Code adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform* yang artinya tersedia juga untuk versi *Linux, Mac*, dan *Windows*. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript, Typescript,* dan *Node.js,* serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan *plugin* yang dapat dipasang melalui *marketplace Visual Studio Code* seperti C++, C#, *Python, Go, Java* (Simon Martin dkk., 2023).

c. *PHP MyAdmin*

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi atau perangkat berbasis *open source* yang bisa kita gunakan secara gratis untuk melakukan pemrograman ataupun administrasi pada *database MySQL*. *PhpMyAdmin* mendukung Bahasa *Php* untuk pemrogramannya, selain itu PhpMyAdmin mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya (mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (*fields*), relasi (*relations*), indeks, pengguna (*user*), perijinan (*permissions*), dan lain-lain (Pamungkas dkk., 2024).

d. *Balsamiq*

Balsamiq merupakan *software* yang diguanakan untuk membuat sebuah rancanagna atau *website*. *Balsamiq* sangat mudah digunakan karena hanya dengan drag atau menggeser gambar ke dalam canvas yang telah disediakan. *Balsamiq* sudah menyediakan beberapa *icon* atau tombol tombol yang sering digunakan dalam pembuatan user interface dari aplikasi (Azriel Ginting, 2021).

e. *Google Chrome*

Google Chrome merupakan salah satu jenis aplikasi *web browser*. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang dibutuhkan untuk menampilkan struktur dari halaman *website*. *Google Chrome* cukup banyak digunakan, karena kemudahan dalam menggunakannya serta aplikasi ini dapat berjalan pada berbagai macam *platform* (Fernando & Pangaribuan, 2022).

f. *Draw.Io*

Draw.io adalah *website* dan *software* yang digunakan untuk membuat *flowchart, Draw.io* berguna untuk merancang *Use case diagram* maupun *activity diagram* (Arianto dkk., 2021).

g. UML (*Unified Modelling Language*)

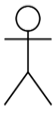
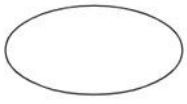
Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan menvisualisasikan, gambar untuk menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis Objek (Sutrisno & Karnadi, 2021).

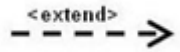
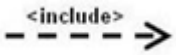
Berikut berbagai jenis diagram UML :

1) *Use case diagram*

Use case diagram adalah jenis *diagram Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk secara visual merepresentasikan interaksi antara berbagai *actor* dan suatu sistem (Septiansyah dkk., 2024).

Tabel 2. 2 Simbol *Use case diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		*Actor*	Digunaka untuk menjelaskan sesuatu atau seseorang yaang sedang berinteraksi dengan sistem.
2.		*Use Case*	Mengambarka suatu perilaku dari sistem tanpa mengungkapkan struktur internal dari sistem tersebut.
3.		*Assosiation*	Jalur komunikasi antaar actor dengan *use case* yang saling berpartisipasi.

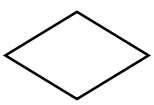
No	Simbol	Nama	Deskripsi
4.		*Extend*	Penambahan perilaku ke dalam *use case* dasar yang tidak tahu tentang hal tersebut.
5.		*Include*	Penambahan perilaku ke dalam *use case* dasar yag secara eksplisit menjelaskan penambahannya.

(Sumber : (Suherni dkk., 2023)

2) *Activity Diagram*

Activity diagram adalah salah satu jenis dari *diagram* UML (*unified modelling language*) yang dapat memodelkan suatu proses yang terjadi pada sebuah sistem (Rahayu dkk., 2023).

Tabel 2. 3 Simbol *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		*Initial*	Menunjukan di mana aliran kerja dimulai.
2.		*Final*	Menujukkan di mana aliran kerja berakhir.
3.		*Action*	Langkah - langkah dalam sebuah *activity*.
4.		*Decision*	Menunjukkan di mana keputusan akan dibuat.

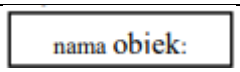
No	Simbol	Nama	Deskripsi
5.		*Swimlane*	Mengelompokkan *activity* berdasarkan *actor*.

(Sumber : (Suherni dkk, 2023)

3) *Sequence Diagram*

Sequence Diagram adalah salah satu jenis dari dari diagram UML (*unified modelling language*) yang menjelaskan suatu interaksi dari antar objek dalam sebuah sistem secara terperinci (Rahayu dkk., 2023).

Tabel 2. 4 Simbol *Sequence Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		*Actor*	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengaan sistem informasi yang aakan dibuat diluar sistem informasi.
2.		*Object*	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
3.		*Massage*	Simbol yang mengambarkan alur interaksi antara objek satu dengan ojek lainnya.
4.		*Life Line*	Objek entity, antarmuka yang saling berinteraksi.
5.		*Activasion*	Mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek.

(Sumber : Suherni dkk, 2023)

2.2 Penelitian yang Relevan

Berikut adalah penelitian yang relevan sebagai bahan acuan penulis membangun sistem pakar:

Tabel 2. 5 Penelitian Yang Relevan

No	Penulis/Pertahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
1	Alamsyah & Kurniawan, 2021	Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty Factor* untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai	*Certainty Factor*	Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis *web* untuk membantu petani mendiagnosa penyakit tanaman cabai. Sistem menggunakan data gejala yang diperoleh dari wawancara dangan pakar pertanian serta basis pengetahuan yang memuat gejala, penyakit dan solusinya.	Sistem pakar berhasil diimplementasikan dengan akurasi 75% presisi 82,14% dan *sensitivitas* 82,14%, serta menampilkan hasil diagnosa berserta cara penangganan penyakit cabai.
2	Tejawati dkk., 2023	Penerapan *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Penyakit Tanaman Lada	*Certainty Factor*	Penelitian ini dilaksanakan di UPTD Perlindungan Tanaman Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. Sistem pakar dikembangkan berbasis *mobile* untuk mendiagnosa enam jenis penyakit tanaman lada seperti busuk pangkal batang, kuning, karat merah, jamur pirang, dan lainnya. Nilai keyakinan (MB dan	Sistem pakar mampu mendeteksi penyakit busuk pangkal batang dengan tingkat keyakinan 88,57% (*almost certainly*) dan hasil yang konsisten dengan perhitungan manual.

No	Penulis/Pertahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
				MD) diperoleh langsung dari pakar tanaman lada.	
3	Adellia dkk., 2024	Penerapan Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Tomat	*Certainty Factor*	Penelitian menghasilkan sistem pakar berbasis *website* untuk mendeteksi penyakit tanaman tomat berdasarkan 37 gejala dan 14 jenis penyakit. Pengujian dilakukan dengan 20 data kasus yang dikumpulkan dari petani dan pakar untuk mengukur tingkat kesesuaian antara sistem dan hasil diagnosis pakar.	Sistem menunjukkan hasil diagnosis dengan akurasi 90%, menandakan sistem efektif membantu petani mendeteksi penyakit tomat secara cepat dan akurat.
4	Hutabarat & Nasution, 2024	Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi menggunakan Metode *Certainty Factor*	*Certainty Factor*	Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Barus, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara. Sistem dikembangkan untuk membantu petani mengenali hama dan penyakit padi seperti tikus, wereng, ulat, tungro, blas, dan hawar daun. Setiap gejala memiliki nilai MB dan MD hasil wawancara dengan pakar. Sistem menampilkan gejala, diagnosis, serta solusi perawatan.	Sistem menunjukkan tingkat akurasi 95% dibandingkan diagnosis pakar. Aplikasi mudah digunakan, *user-friendly*, dan mampu memberikan hasil diagnosis cepat dengan tampilan hasil yang menyertakan tingkat kepercayaan serta saran penanganan.

No	Penulis/Pertahun	Topik Penelitian	Metode	Pembahasan	Hasil
5	Ramadhan & Fikri Basya, 2024	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Certainty Factor*	*Certainty Factor*	Penelitian dilakukan di Pagaralam. Sistem mendeteksi 5 penyakit utama kopi (bercak daun, rebah batang, akar, virus, dan karat daun). Gejala diperoleh dari pakar dan pustaka.	Sistem menunjukkan hasil diagnosis 99% akurat, identik antara perhitungan manual dan sistem. Sistem berhasil menentukan penyakit "Bercak Daun" dengan CF 0,97.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Penulis melakukan penelitian tugas akhir yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*", yaitu sebuah aplikasi sistem pakar berbasis *web* yang berfungsi untuk membantu mendiagnosa penyakit pada tanaman nangka bubur.

Penelitian ini dilakukan dengan melibatkan dua sumber data, yaitu petani nangka bubur di Desa Tahujan Ontu, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, dan pihak Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya.

Kegiatan bersama petani di Desa Tahujan Ontu, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, dilakukan secara langsung di lapangan (kebun) dengan tujuan untuk melakukan observasi terhadap kondisi tanaman nangka bubur, mengidentifikasi gejala-gejala penyakit yang muncul secara nyata, serta mendokumentasikan jenis serangan penyakit yang ditemukan di lokasi penelitian. Sementara itu, kegiatan bersama pihak Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya dilakukan melalui wawancara mendalam dengan narasumber ahli yang berkompeten di bidang penyakit tanaman hortikultura, guna memperoleh informasi mengenai tingkat keyakinan (*certainty factor*) antara gejala dan jenis penyakit yang menyerang tanaman nangka bubur.

Data yang diperoleh dari kedua sumber tersebut digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis pengetahuan (*knowledge base*) pada sistem pakar yang dikembangkan, sehingga sistem mampu memberikan hasil diagnosis yang lebih akurat dan sesuai dengan kondisi di lapangan.

3.2 Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan dukungan kualitatif. Dukungan kualitatif digunakan pada tahap awal melalui observasi dan wawancara dengan petani di Desa Tahujan Ontu, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, untuk mengidentifikasi jenis penyakit dan gejala pada tanaman nangka bubur. Selanjutnya, pendekatan kuantitatif akan diterapkan melalui wawancara dengan pihak Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya guna menentukan nilai *Certainty Factor* (CF) antara gejala dan penyakit. Nilai tersebut akan diolah dalam sistem pakar berbasis *web* untuk menghasilkan diagnosis penyakit. Dengan kombinasi kedua jenis penelitian ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan data akurat dan analisis yang terukur sesuai kondisi lapangan.

3.3 Desain Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Berikut merupakan tahapan dari metode RAD:

a. *Reqruitments Planning* (Perencanaan Kebutuhan)

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk membuat sistem. Kegiatan dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara bersama petani di Desa Tahujan Ontu, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, untuk mengetahui jenis penyakit dan gejala-gejala yang sering menyerang tanaman nangka bubur. Selain itu, juga dilakukan wawancara dengan pihak Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya untuk mendapatkan informasi tentang hubungan antara gejala dan penyakit, serta tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) dari setiap gejala terhadap penyakit. Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

b. *Design Workshop* (Proses Perancangan)

Pada tahapan ini penulis melakukan proses rancangan tampilan, alur kerja, dan basis data sistem yang melibatkan antara penulis dan pengguna (pakar) untuk menghasilkan desain yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

c. *Implementation* (Penerapan)

Tahap ini merupakan proses pembuatan dan penerapan sistem sesuai dengan rancangan yang telah disetujui. Pada tahap ini, sistem pakar dikembangkan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat keyakinan antara gejala dan penyakit.

3.4 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan tiga jenis instrumen untuk mengumpulkan data, yaitu studi pustaka, observasi dan wawancara.

a. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis mengumpulkan data atau referensi yang bersumber dari jurnal atau buku yang tersedia di perpustakaan maupun di internet sebagai kegiatan penelitian literatur.

b. Observasi

Pada tahap ini, penulis melakukan observasi untuk memperoleh data secara langsung di lapangan mengenai kondisi tanaman nangka bubur serta gejala-gejala penyakit yang muncul. Observasi dilakukan di kebun milik Supi, seorang petani di Desa Tahujan Ontu, Kecamatan Tanah Siang Selatan, Kabupaten Murung Raya, dengan tujuan untuk mengidentifikasi penyakit yang menyerang tanaman serta mencatat gejala yang tampak pada bagian daun, batang, maupun buah. Data hasil observasi ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan daftar gejala dan penyakit pada sistem pakar.

Gambar 3.1 menunjukkan kegiatan observasi yang dilakukan penulis di lokasi penelitian, di mana penulis mengamati kondisi fisik tanaman seperti daun, batang, dan buah yang terindikasi terserang penyakit. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh data gejala yang akan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis pengetahuan pada sistem pakar.



Gambar 3. 1 Observasi di kebun Nangka Bubur

c. Wawancara

Pada tahap ini, penulis melakukan wawancara dengan Herning Reharjanti, S.P., selaku Kepala Bidang Tanaman Pangan dan Hortikultura pada Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan pakar (*knowledge base*) yang digunakan dalam penyusunan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman nangka bubur. Kegiatan wawancara difokuskan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat keyakinan (*certainty factor*) antara gejala yang telah diperoleh melalui observasi sebelumnya dengan jenis penyakit yang mungkin terjadi pada tanaman nangka bubur. Melalui wawancara ini, pakar memberikan nilai keyakinan terhadap hubungan antara gejala dan penyakit, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam proses perhitungan *Certainty Factor* (CF) pada sistem pakar yang akan dibangun.

Gambar 3.2 menunjukkan proses wawancara antara penulis dengan pakar dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya. Wawancara ini dilakukan untuk memperoleh nilai keyakinan (*certainty factor*) antara gejala dan penyakit, yang kemudian digunakan dalam proses perhitungan pada sistem pakar.



Gambar 3. 2 Wawancara Dengan Pakar

3.5 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung kelancaran pelaksanaan dan pengolahan data.

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Tabel 3. 1 Perangkat Keras (*Hardwere*)

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Laptop	Acer
2.	*Processor*	12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-12450H (2.00 GHz)
3.	RAM	8,00 GB
4.	Mouse	Wireless

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Tabel 3. 2 Perangkat Lunak (*Software*)

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	*Windows* 11	Sebagai sistem operasi
2.	*Balsamiq*	Desain perancangan (*interface*)
3.	Xampp	Sebagai *web server*
4.	*Google chrome*	Sebagai *web browser*
5.	PHP	Sebagai bahasa pemprograman

3.5.1 Analisis Data

Dalam melakukan analisis data diperlukan data yang akurat, maka dari itu penulis melakukan analisis berdasarkan hasil studi pustaka, observasi dan wawancara yang dilakukan oleh penulis terhadap penelitian untuk mendapatkan data penyakit nangka bubur berserta gejala penyakit sehingga data dapat di implementasikan ke dalam sistem pakar.

Tabel 3. 3 Data Penyakit Nangka Bubur

Kode	Penyakit
P01	Busuk Buah
P02	Bercak Daun
P03	Antraknosa
P04	Kanker Batang
P05	Layu Fusarium
P06	Jamur Abu

Tabel 3. 4 Data Gejala Nangka Bubur

Kode	Gejala
G01	Daging buah lembek dan berair
G02	Kulit buah menghitam dan berlendir
G03	Jamur abu-abu kehitaman pada buah

G04	Bercak coklat muda atau kekuningan di daun bawah
G05	Daun mengering dan rontok sebelum waktunya
G06	Bercak hitam tepi kekuningan pada daun
G07	Bercak gelap tenggelam pada buah
G08	Batang atau cabang mengeluarkan getah
G09	Kulit batang mengelupas dan luka cekung
G10	Daun bawah menguning meski tanah basah
G11	Jaringan batang dalam berwarna coklat
G12	Buah/daun tertutup lapisan abu-abu kehitaman
G13	Daun mengeriting dan mengering

Dari Tabel di atas terdapat 6 penyakit dan 13 gejala pada tanaman nangka bubur berdasarkan hasil observasi lapangan dengan Supi dan wawancara dengan Harning Raharjanti Sp, yang memverifikasi datanya. Kemudian data yang diperoleh akan dibuat tabel pengetahuan yang menghubungkan antara gejala dan penyakit. Pada Tabel 3.5 merupakan basis pengetahuan yang menampilkan antara penyakit dan gejala pada tanaman nangka bubur.

Tabel 3. 5 Basis Pengetahuan antara Penyakit dan Gejala

Kode	P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	√					
G02	√					
G03	√					
G04		√				
G05		√				
G06			√			
G07			√			
G08				√		
G09				√		
G10					√	
G11					√	
G12						√
G13						√

Berikut adalah aturan atau *rule base*. *Rule base* merupakan aturan yang menghubungkan penyakit dan gejala tanaman nangka bubur, dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Aturan (*Rule base)*

Rule Base	Gejala	Nilai CF	Jenis Penyakit
R1	IF G01 AND G02 AND G03 THEN P01	1	Busuk Buah
R2	IF G04 AND G05 THEN P02	1	Bercak Daun
R3	IF G06 AND G07 THEN P03	1	Antraknosa
R4	IF G08 AND G09 THEN P04	1	Kanker Batang
R5	IF G10 AND G11 THEN P05	1	Layu Fusarium
R6	IF G12 AND G13 THEN P06	0,8	Jamur Abu

Nilai terminasi dan keyakinan didapatkan dari pakar dan jurnal. Berikut tabel terminasi pakar dan keyakinan dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Nilai Terminasi Pakar dan Keyakinan

Terminasi	Nilai CF
Yakin	1
Hampir Yakin	0.8
Tidak Yakin	0

Setelah mendapatkan nilai keyakinan dari seorang pakar dan tabel terminasi, selanjutnya nilai terminasi pakar dan keyakinan dari masing-masing gejala pada tanaman nangka bubur dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Nilai hasil terminasi Pakar

Kode Gejala	Gejala	Penyakit	Nilai Terminasi
G01	Daging buah lembek dan berair	Busuk Buah	1
G02	Kulit buah menghitam dan berlendir	Busuk Buah	1
G03	Jamur abu-abu kehitaman pada buah	Busuk Buah	0,8
G04	Bercak coklat muda atau kekuningan di daun bawah	Bercak Daun	1
G05	Daun mengering dan rontok sebelum waktunya	Bercak Daun	1
G06	Bercak hitam tepi kekuningan pada daun	Antraknosa	1
G07	Bercak gelap tenggelam pada buah	Antraknosa	1
G08	Batang atau cabang mengeluarkan getah	Kanker Batang	0,8
G09	Kulit batang mengelupas dan luka cekung	Kanker Batang	1
G10	Daun bawah menguning meski tanah basah	Layu Fusarium	1
G11	Jaringan batang dalam berwarna coklat	Layu Fusarium	1
G12	Buah atau daun tertutup lapisan abu-abu kehitaman	Jamur Abu	0,8
G13	Daun mengeriting dan mengering	Jamur Abu	0,8

3.5.2 Analisis Proses

Analisis proses adalah tahapan perhitungan atau inferensi dari metode *Certainty Factor* yang digunakan pada aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan gejala pada tanaman nangka bubur. Melalui metode *Certainty Factor*, sistem akan menampilkan seluruh daftar gejala yang sebelumnya telah dimasukkan ke dalam *database*, sehingga pengguna dapat melakukan proses diagnosa terhadap penyakit yang menyerang nangka bubur.

Jumlah gejala yang ditampilkan kepada pengguna ada 13 gejala dan pengguna akan memilih gejala berdasarkan fakta yang terjadi di lapangan pada tanaman nangka bubur yang terserang penyakit.

Setelah pengguna memilih gejala yang muncul, selanjutnya sistem akan memproses dan menentukan tingkat probabilitas tertinggi dari penyakit yang dialami dan perhitungan hasil diagnosa dengan metode *Certainty Factor* akan menampilkan hasil berupa penyakit yang diyakini dengan persen tingkat keyakinan beserta saran penangananannya yang didapat dari pakar.

Pada penelitian ini digunakan pendekatan sederhana, di mana nilai MB dan MD tidak dihitung secara terpisah, melainkan direpresentasikan secara langsung dalam bentuk bobot nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar terhadap hubungan antara gejala dan penyakit.

Berikut adalah contoh perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* dengan contoh kasus sebagai berikut:

Diketahui gejala yang dialami petani nangka bubur seperti tabel dibawah ini berapa persen kemungkinan terkena penyakit bercak daun?

Pada contoh kasus ini, terdapat dua gejala yang dialami petani nangka bubur, yang menghasilkan diagnosis dengan tingkat keyakinan paling tinggi berdasarkan perhitungan sistem:

Tabel 3. 9 Contoh Kasus Gejala

Kode	Gejala
G04	Bercak coklat muda atau kekuningan di daun bawah

Kode	Gejala
G05	Daun mengering dan rontok sebelum waktunya

Pada Tabel 3.10 Pakar memberikan nilai CF untuk setiap gejala berdasarkan tingkat keyakinannya bahwa gejala tersebut benar-benar menunjukkan penyakit bercak daun.

Tabel 3. 10 Kasus nilai kepastian Pakar

Kode	Gejala	Nilai CF
G04	Bercak coklat muda atau kekuningan di daun bawah	1
G05	Daun mengering dan rontok sebelum waktunya	1

Pada Tabel 3.11 Menampilkan gejala yang dipilih oleh *user* beserta nilai *Certainty Factor* (CF) untuk masing-masing gejala sesuai dengan bobot yang telah ditetapkan oleh pakar, misalnya:

Tabel 3. 11 Kasus nilai kepastian *User*

Kode	Gejala	Nilai CF
G04	Bercak coklat muda atau kekuningan di daun bawah	1
G05	Daun mengering dan rontok sebelum waktunya	1

Menghitung CF untuk G04:

CF[H,E] = CF[H]*CF[E]

= 1 * 1

= 1

Nilai 1 menunjukkan tingkat keyakinan sementara terhadap penyakit jika hanya melihat gejala G04. Selanjutnya menghitung nilai CF untuk G05:

$CF[H,E]_2 = CF[H]*CF[E]_2$

$= 1 * 1$

$= 1$

Karena ada lebih dari satu gejala, kedua CF harus digabungkan. Digunakan rumus:

$CF_{combine} = CF1 + CF2 \times (1 - CF1)$

Langkah penggabungan: $CF_{combine}\ CF[H,E]_{1'2}$

$= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1\text{-}CF[H,E]_1)$

$= 1 + 1 * (1\text{-}1)$

$= 1 + 1 * 0$

$= 1 + 0$

$= 1$

$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100\%$

$= 1 * 100\%$

$= 100\%$

Dari contoh diatas maka dapat disimpulkan jika nilai 100% tersebut merupakan nilai hasil yang ditujukan untuk penyakit bercak daun, kemudian diberikan kepada *user*.

Selanjutnya, diberikan contoh kasus lain dengan gejala yang berbeda untuk meyakinkan berapa tingkat keyakinan penyakit jamur abu berdasarkan base pengetahuan.

Tabel 3. 12 Kasus nilai kepastian Pakar

Kode	Gejala	Nilai CF
G12	Buah atau daun tertutup lapisan abu-abu kehitaman	0,8
G13	Daun mengeriting dan mengering	0,8

Tabel 3. 13 Kasus nilai kepastian User

Kode	Gejala	Nilai CF
G12	Buah atau daun tertutup lapisan abu-abu kehitaman	1
G13	Daun mengeriting dan mengering	1

Menghitung CF untuk G12 dan G13:

$CF[H,E] = CF[H]*CF[E]$

$= 0,8 * 1$

$= 0,8$

$CF[H,E]_2 = CF[H]*CF[E]_2$

$= 0,8 * 1$

$= 1$

Langkah penggabungan: $CF_{combine}\ CF[H,E]_{1'2}$

$= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1-CF[H,E]_1)$

$= 0,8+ 0,8* (1-0,8)$

$= 0,8 + 0,8 * 0,2$

= 0,8 + 0,16

= 0,96

CF*persentase*= $CF_{combine}$ * 100%

= 0,96* 100%

= 96%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat keyakinan terhadap penyakit Jamur Abu adalah sebesar 96%.

3.5.3 Analisis Kelemahan

Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode Certainty Factor berbasis web yang dikembangkan memiliki kelemahan yang perlu dipertimbangkan.

a. Keterbatasan literatur

   Penelitian ini masih memiliki keterbatasan referensi yang secara khusus membahas penyakit pada tanaman nangka bubur. Oleh karena itu, beberapa acuan yang digunakan berasal dari penelitian pada tanaman lain yang memiliki karakteristik serupa, sehingga kemungkinan terdapat perbedaan konteks dalam penerapannya.

b. Cakupan data lapangan terbatas

   Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya diperoleh dari satu lokasi penelitian serta melibatkan satu orang pakar. Kondisi ini berpotensi menimbulkan bias, karena belum mencerminkan variasi kondisi tanaman dan pengetahuan pakar secara lebih luas.

c. Jumlah penyakit yang dianalisis terbatas

   Sistem pakar yang dikembangkan hanya mencakup enam jenis penyakit

pada tanaman nangka bubur. Hal ini menyebabkan sistem belum mampu mengidentifikasi kemungkinan penyakit lain di luar yang telah ditentukan dalam basis pengetahuan.

d. Diagnosa berbasis gejala visual

Proses diagnosis dalam sistem hanya didasarkan pada gejala yang dapat diamati secara visual oleh pengguna tanpa dukungan uji laboratorium. Akibatnya, tingkat akurasi sangat bergantung pada ketelitian dan pemahaman pengguna dalam mengidentifikasi gejala.

e. Keterbatasan implementasi metode Certainty Factor

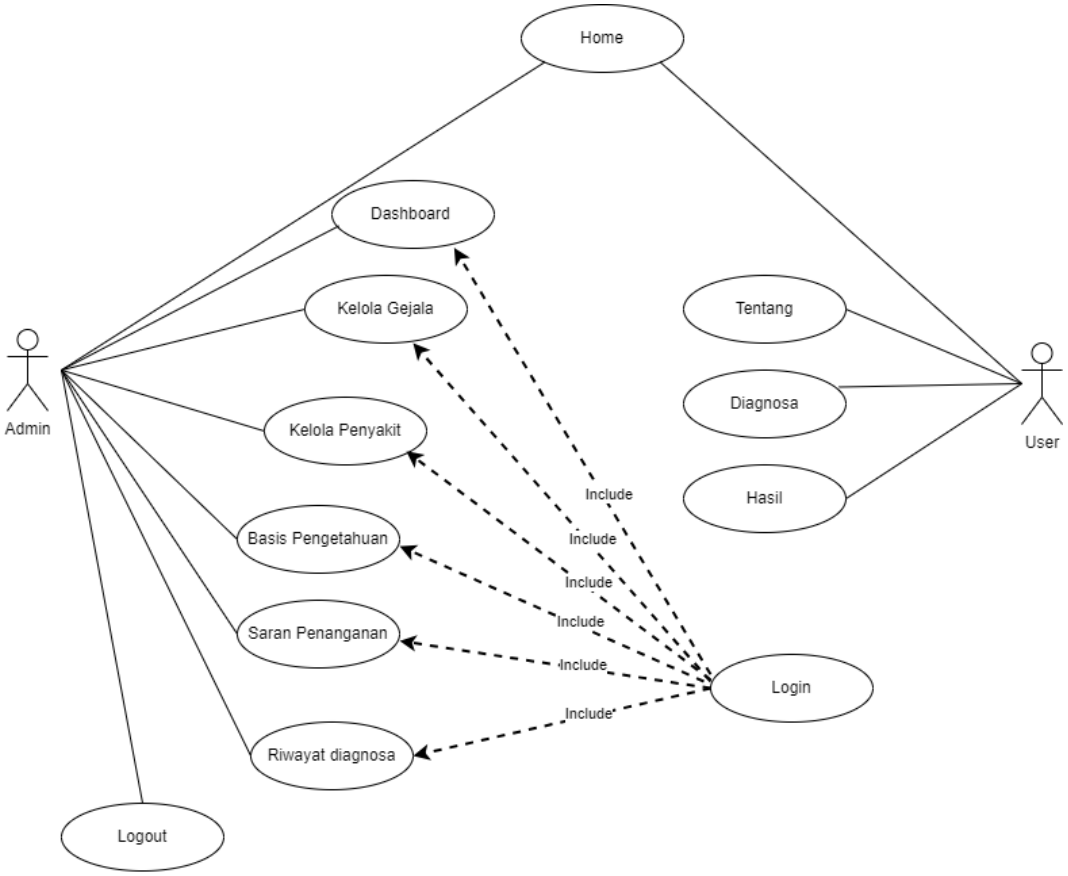
Dalam penerapan metode Certainty Factor, masih terdapat keterbatasan pada proses perhitungan dan pengolahan nilai yang belum sepenuhnya optimal. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan masih memiliki peluang untuk disempurnakan pada pengembangan selanjutnya agar menghasilkan tingkat akurasi yang lebih baik.

3.6 Desain

3.6.1 Desain Proses

a. *Use case diagram*

Use case diagram adalah gambaran interaksi yang dilakukan oleh sistem dan *actor*. Dalam sistem pakar ini terdapat dua *actor* yaitu *user* dan admin. Setiap *actor* memiliki hak akses tersendiri seperti pada Gambar 3.4



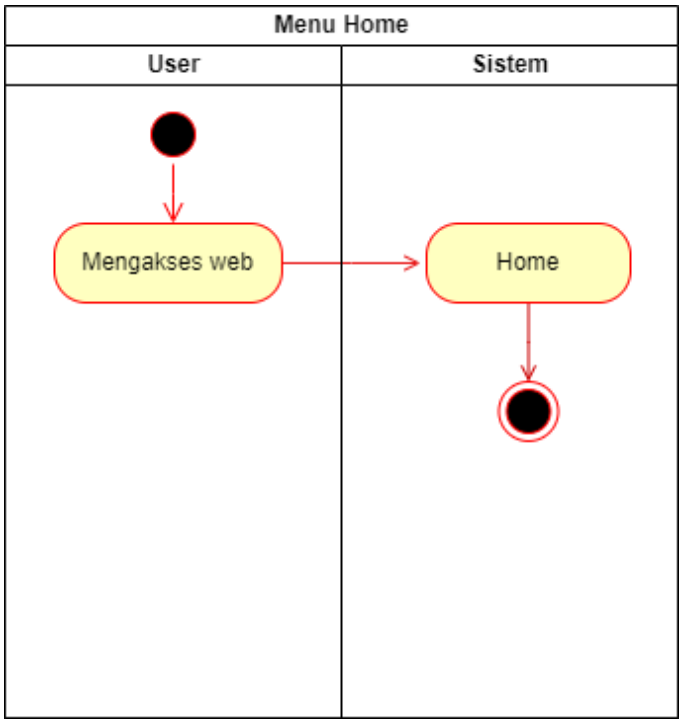
Gambar 3. 3 *Use case diagram*

Pada Gambar 3.4 menggambar sebuah *user* yang dapat mengakses halaman *home*, tentang, diagnosa, serta halaman diagnosa di mana *user* memasukkan data serta halaman hasil diagnosa. Sedangkan admin harus melakukan *Login* untuk mengakses *dashboard* admin dan melakukan menajemen sistem CRUD kelola gejala, kelola penyakit, basis pengetahuan, riwayat diagnosa dan melakukan *logout* pada halaman admin.

b. *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan kerja atau aktivitas dari pengguna aplikasi. Berikut Gambar *Activity Diagram*:

1) *Home*



Gambar 3. 4 *Activity diagram Home*

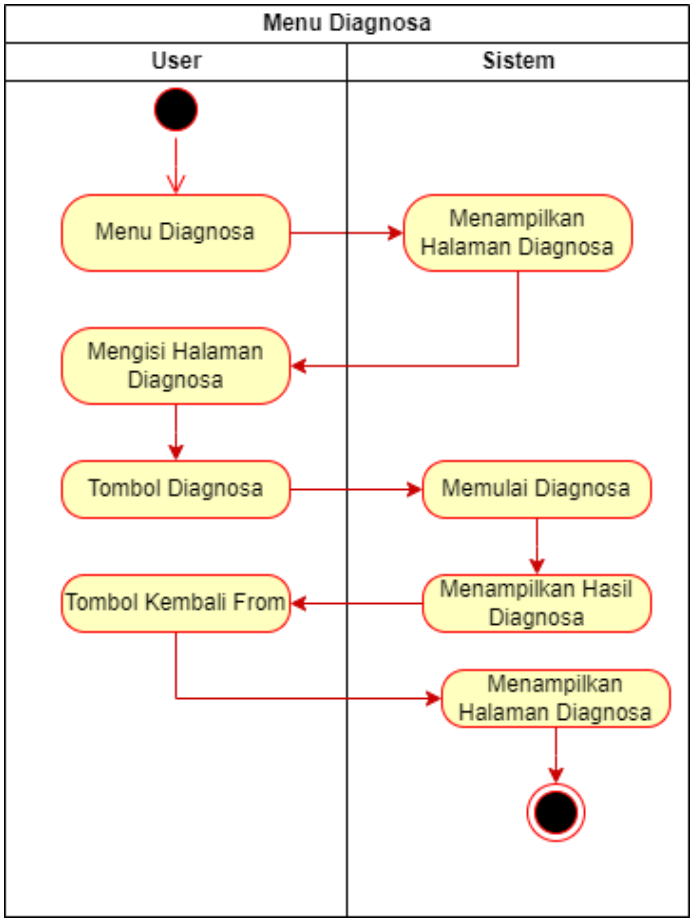
Activity diagram 3.5 adalah gambar alur awal ketika *user* mengakses sistem. Berikut penjelasan proses *Activity diagram* 3.5

a) *User* membuka *web* untuk masuk ke sistem.

b) Setelah masuk sistem langsung menampilkan halaman *home*.

c) *User* berada di *Home* dan dapat memilih menu lain.

2) Diagnosa



Gambar 3. 5 *Activity diagram* Diagnosa

Activity diagram 3.6 mengambarkan alur proses ketika *user* melakukan diagnosa dan memulai diagnosa pada sistem. Berikut penjelasan proses *Activity diagram* 3.6

a) *User* memilih menu Diagnosa.

b) Sistem Menampilkan Halaman Diagnosa.

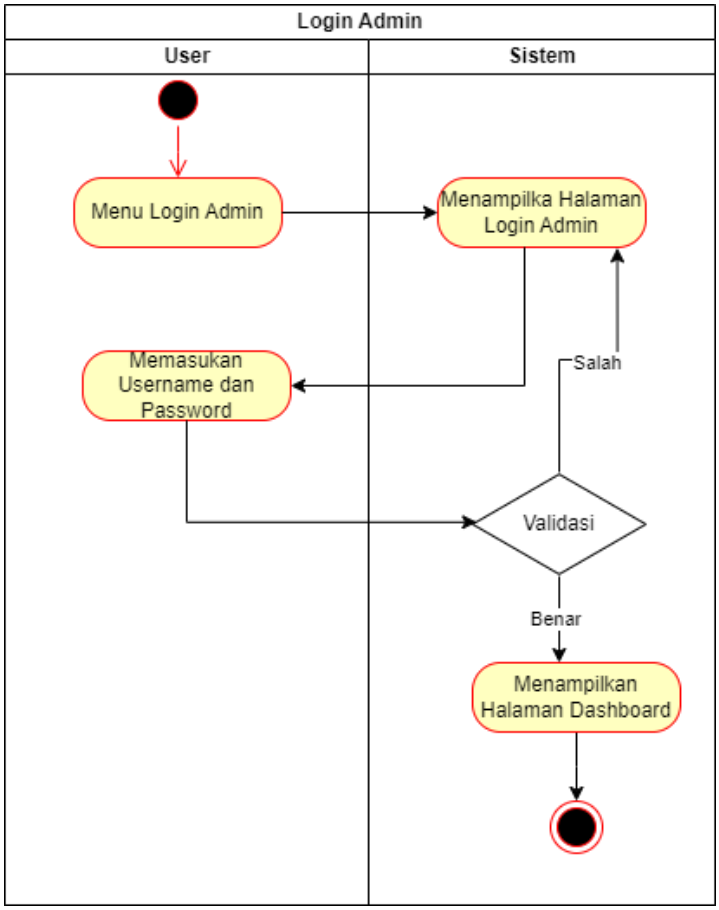
c) *User* mengisi gejala sesuai kondisi tanaman nangka bubur yang sedang dialami.

d) *User* menekan tombol diagnosa untuk memulai perhitungan.

e) Sistem akan mulai menghitung nilai diagnosa dengan mengelola data gejala yang dipilih *user*, setelah proses perhitungan selesai akan muncul hasil diagnosa beserta nilai persen CF dan saran penanganan untuk penyakit yang terdeteksi.

f) *User* menekan tombol kembali maka sistem akan menampilkan halaman diagnosa.

3) *Login* Admin



Gambar 3. 6 *Activity diagram Login* Admin

Activity diagram 3.7 merupakan proses pada Halaman *Login* Admin sebagai akses masuk untuk mengelola data sistem. Berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* 3.7

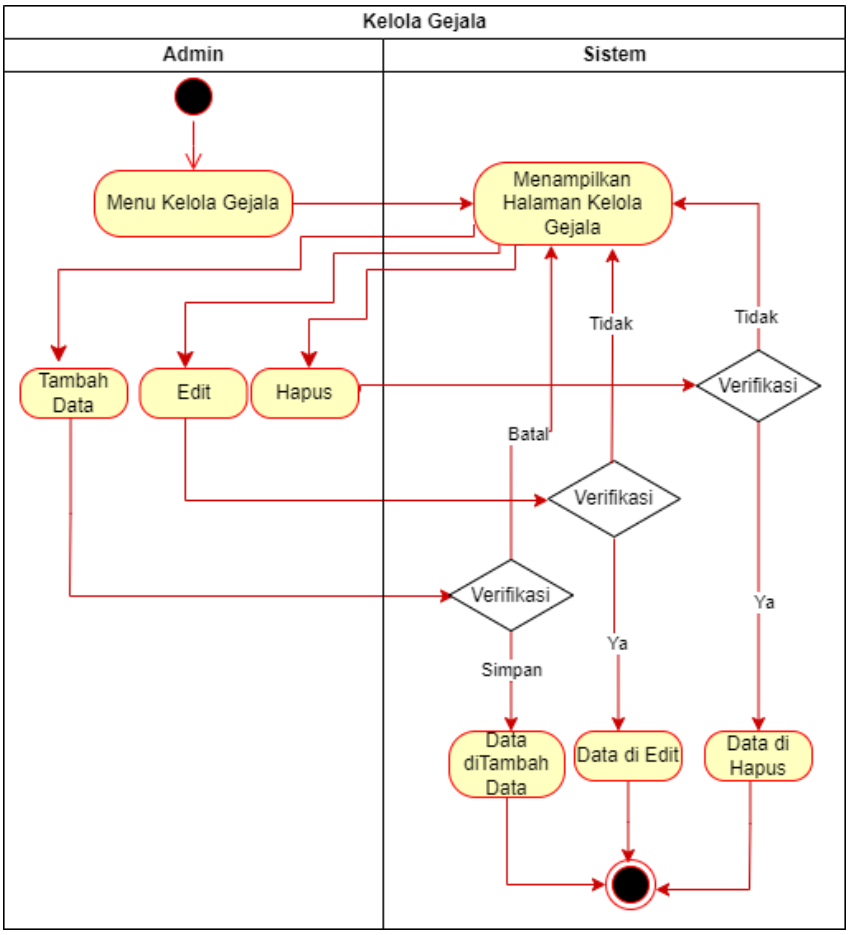
a) Admin memilih menu *Login* admin.

b) Sistem Menampilkan halaman *Login*.

c) Admin memasukkan *username* dan *password*.

d) Sistem memvalidasi data akun jika admin memasukkan *username* atau *password* salah maka sistem akan kembali menampilkan halaman *Login* admin, dan jika admin memasukkan *username* dan *password* benar maka sistem akan menampilkan halaman *dashboar* admin.

4) Kelola Gejala Admin



Gambar 3. 7 *Activity diagram* Kelola Gejala Admin

Gambar 3.8 merupakan proses pada menu kelola gejala admin yang mengambarkan admin dan sistem. Berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* 3.8

a) Admin memilih menu kelola gejala.

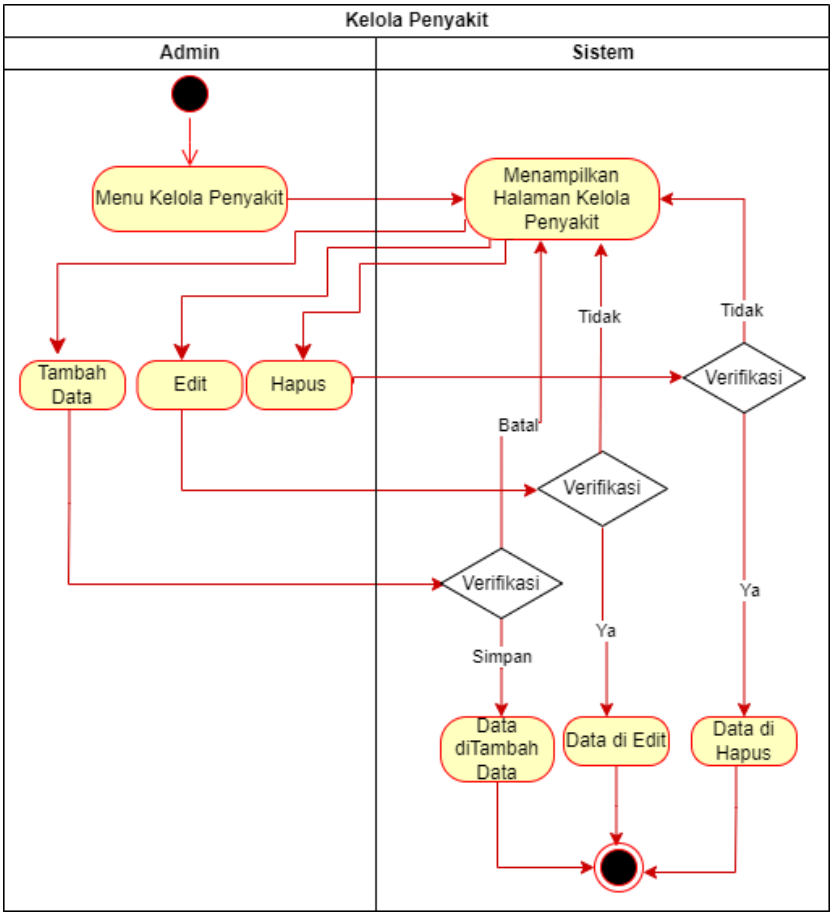
b) Pada halaman kelola gejala admin dapat menambah, mengedit atau menghapus data gejala.

c) Pada proses tambah data, admin diminta untuk verifikasi jika “Batal” sistem akan menampilkan kembali pada halaman kelola gejala dan jika verifikasi “Simpan” data baru akan di tambahkan.

d) Untuk penghapusan, admin memilih gejala, memverifikasi, dan sistem menghapus data, sama halnya untuk edit.

e) Jika memilih “Ya” maka data yang dihapus akan terhapus, jika memilih “Tidak” maka data tidak jadi terhapus.

5) Kelola Penyakit Admin



Gambar 3. 8 *Activity diagram* Kelola Penyakit Admin

Gambar 3.9 merupakan proses pada menu kelola penyakit admin yang mengambarkan admin dan sistem. Berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* 3.9

a) Admin memilih menu kelola penyakit.

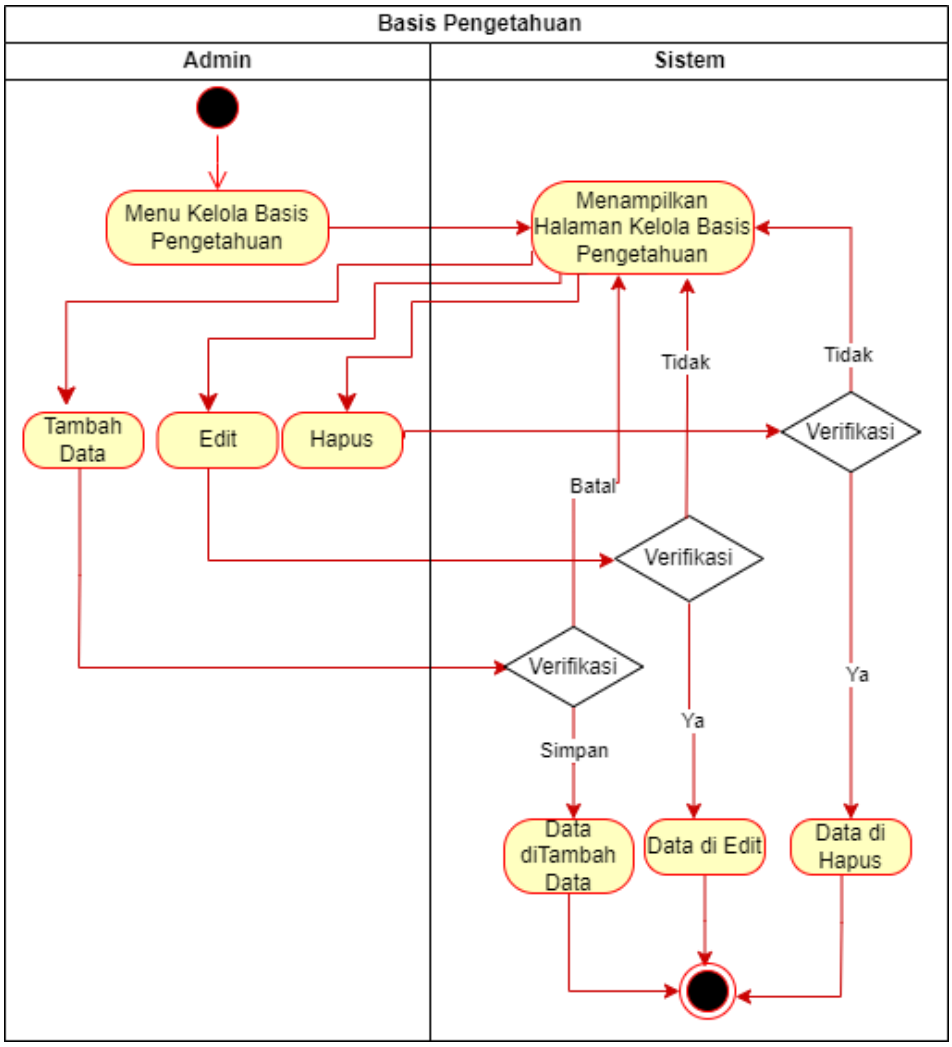
b) Pada halaman kelola penyakit admin dapat menambah, mengedit atau menghapus data penyakit.

c) Pada proses tambah data, admin diminta untuk verifikasi jika “Batal” sistem akan menampilkan kembali pada halaman kelola penyakit dan jika verifikasi “Simpan” data baru akan di tambahkan.

d) Untuk penghapusan, admin memilih penyakit, memverifikasi, dan sistem menghapus data, sama halnya untuk edit.

e) Jika memilih “Ya” maka data yang dihapus akan terhapus, jika memilih “Tidak” maka data tidak jadi terhapus.

6) Basis Pengetahuan



Gambar 3. 9 *Activity diagram* Basis Pengetahuan

Pada Gambar 3.10 merupakan proses pada menu basis pengetahuan yang mengambarkan admin dan sistem. Berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* 3.10

a) Admin memilih menu basis pengetahuan.

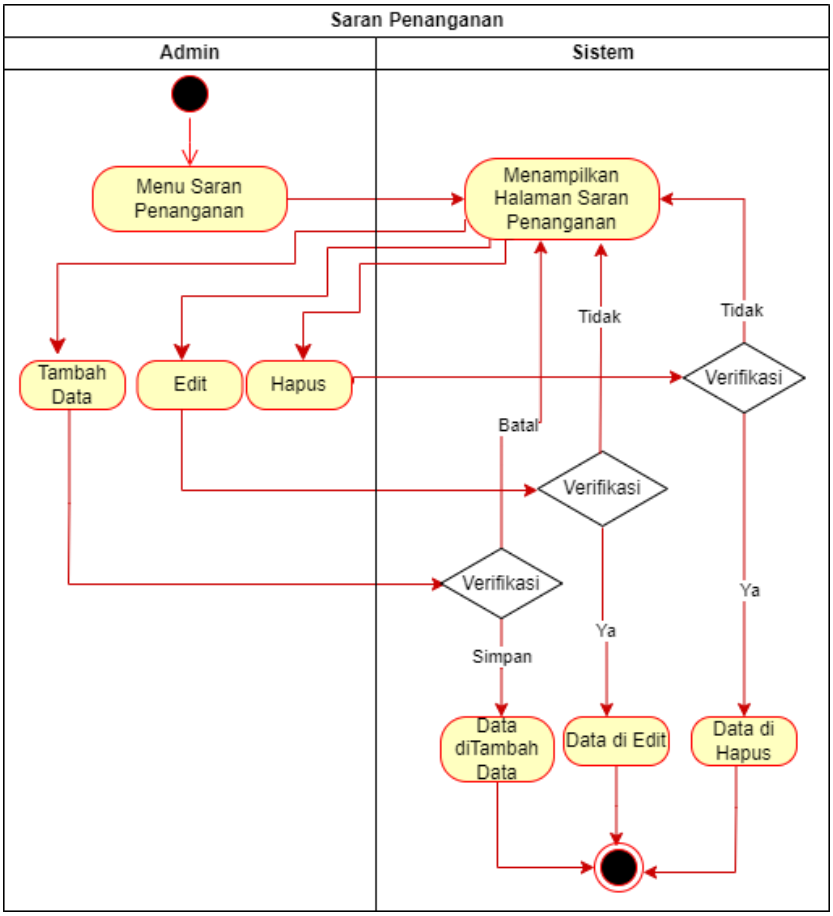
b) Pada halaman basis pengetahuan admin dapat menambah, mengedit atau menghapus data pengetahuan.

c) Pada proses tambah data, admin diminta untuk verifikasi jika "Batal" sistem akan menampilkan kembali pada halaman basis pengetahuan dan jika verifikasi "Simpan" data baru akan di tambahkan.

d) Untuk penghapusan, admin memilih penyakit, memverifikasi, dan sistem menghapus data, sama halnya untuk edit.

e) Jika memilih "Ya" maka data yang dihapus akan terhapus, jika memilih "Tidak" maka data tidak jadi terhapus.

7) Saran Penanganan



Gambar 3. 10 *Activity diagram* Saran Penanganan

Pada Gambar 3.11 merupakan proses pada menu basis pengetahuan yang mengambarkan admin dan sistem. Berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* 3.11

a) Admin memilih menu saran penanganan.

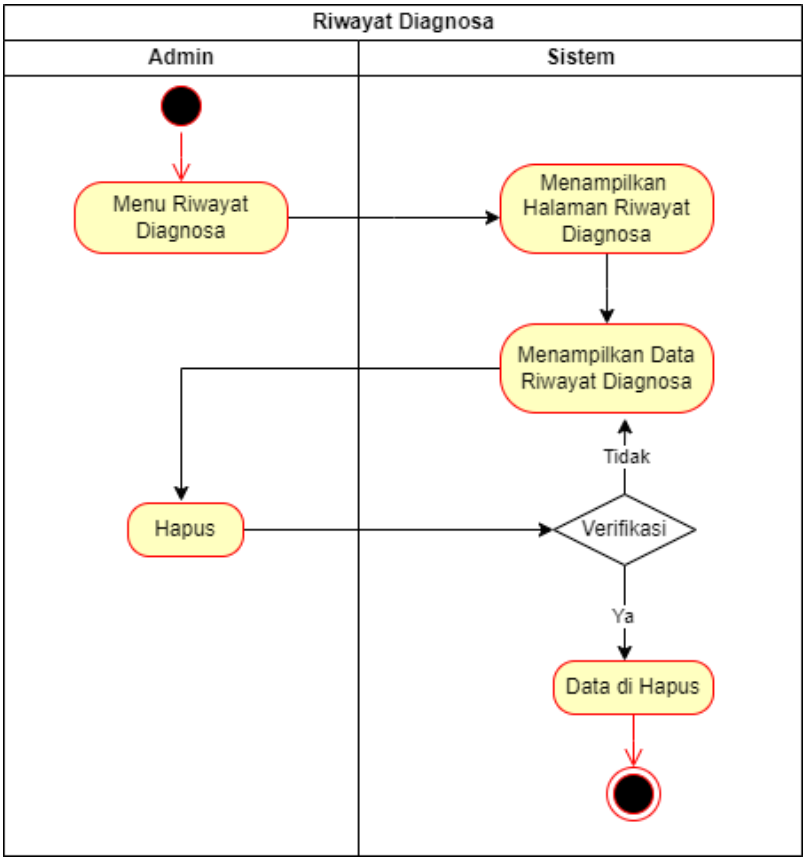
b) Pada halaman saran penanganan admin dapat menambah, mengedit atau menghapus data saran penanganan.

c) Pada proses tambah data, admin diminta untuk verifikasi jika “Batal” sistem akan menampilkan kembali pada halaman saran penanganan dan jika verifikasi “Simpan” data baru akan di tambahkan.

d) Untuk penghapusan, admin memilih penyakit, memverifikasi, dan sistem menghapus data, sama halnya untuk edit.

e) Jika memilih “Ya” maka data yang dihapus akan terhapus, jika memilih “Tidak” maka data tidak jadi terhapus.

8) Riwayat Diagnosa



Gambar 3. 11 *Activity diagram* Riwayat Diagnosa

Pada Gambar 3.12 merupakan proses pada menu basis pengetahuan yang mengambarkan admin dan sistem. Berikut adalah penjelasan proses *Activity diagram* 3.12

a) Admin memilih menu riwayat diagnosa.

b) Sistem menampilkan halaman riwayat diagnosa.

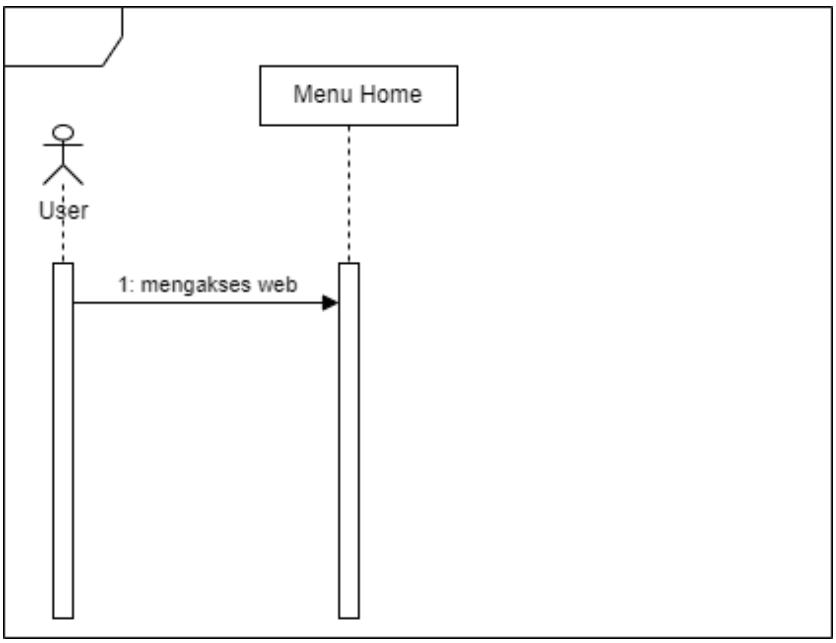
c) Admin dapat menghapus data riwayat diagnosa.

d) Jika memilih “Ya” maka data yang dihapus akan terhapus, jika memilih “Tidak” maka data tidak jadi terhapus.

c. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram merupakan representasi visual yang menggambarkan alur interaksi antar objek di dalam suatu sistem berdasarkan urutan waktu. Berikut gambaran lebih detail tentang *Sequence Diagram*

1) *Home*

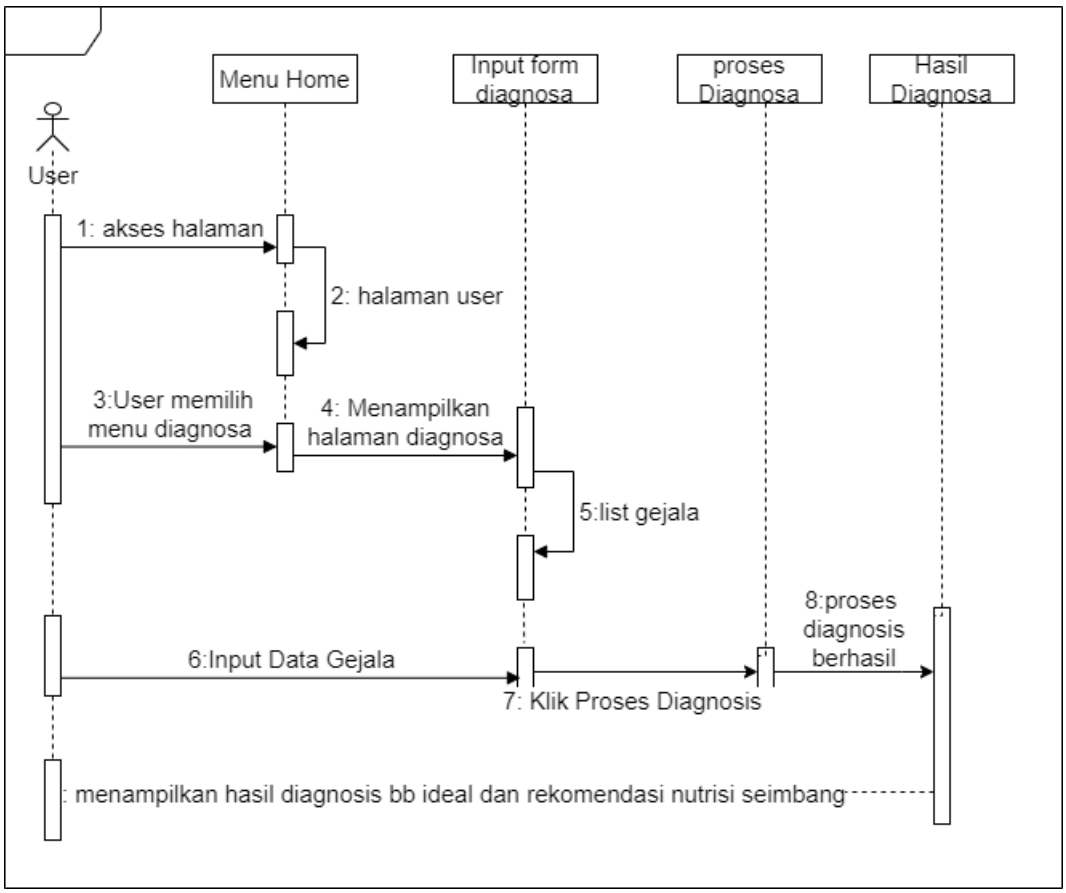


Gambar 3. 12 *Sequence Diagram Home*

Berikut penjelasan *Sequence Diagram* Halaman *Home*:

a) *User* mengakses *web* untuk masuk ke menu *home*.

2) Diagnosa



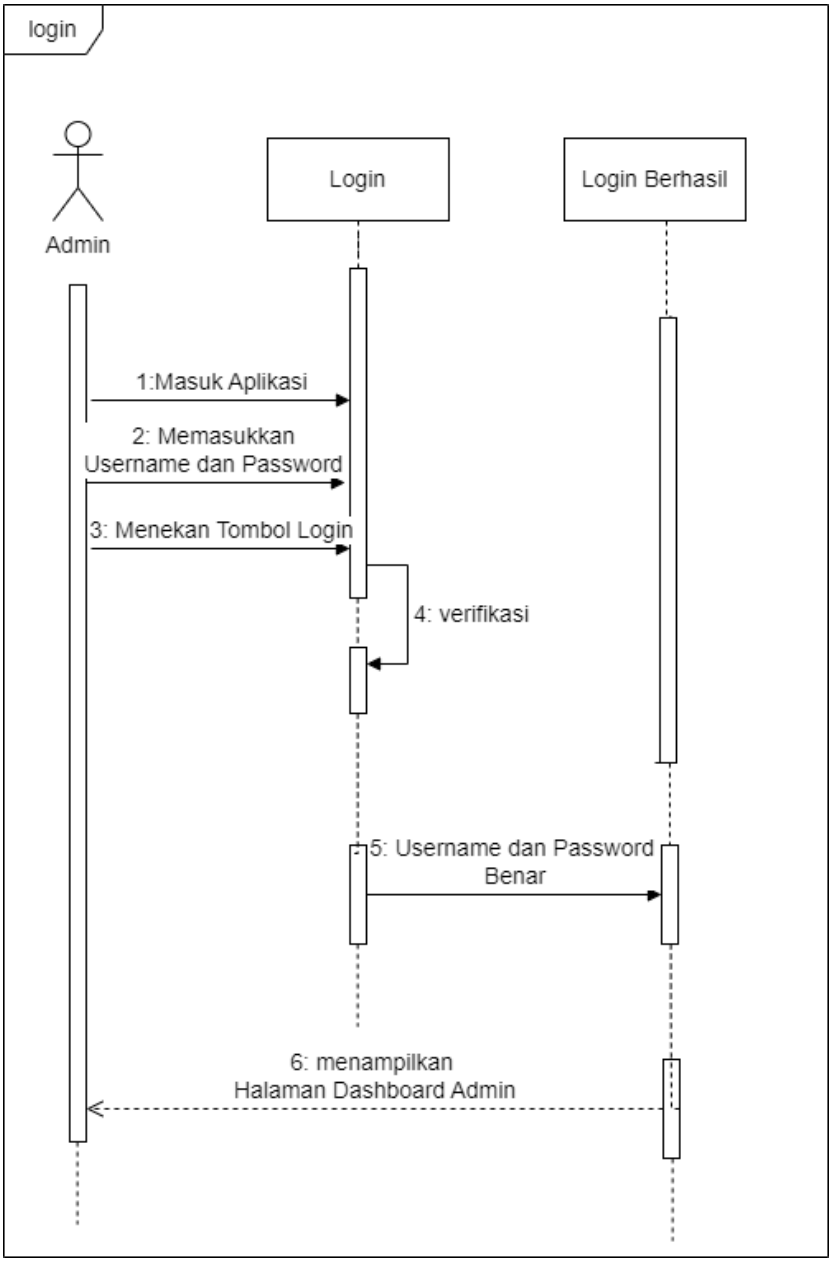
Gambar 3. 13 *Sequence Diagram Home*

Berikut penjelasan *Sequence Diagram Home*:

a) *User* masuk ke sistem, memilih menu diagnosa lalu *user* memilih gejala.

b) *User* menekan tombol proses diagnosa lalu sistem akan langsung memulai proses diagnosa, dan menampilkan hasil.

3) *Login* Admin



Gambar 3. 14 *Sequence Diagram Login* Admin

Berikut penjelasan alur *Sequence Diagram Login* Admin:

a) Admin memulai proses dengan masuk *web.*

b) Admin memasukkan *username* dan *password* pada halaman *Login* admin.

c) Admin menekan tombol *Login* untuk mengirim informasi kredensial.

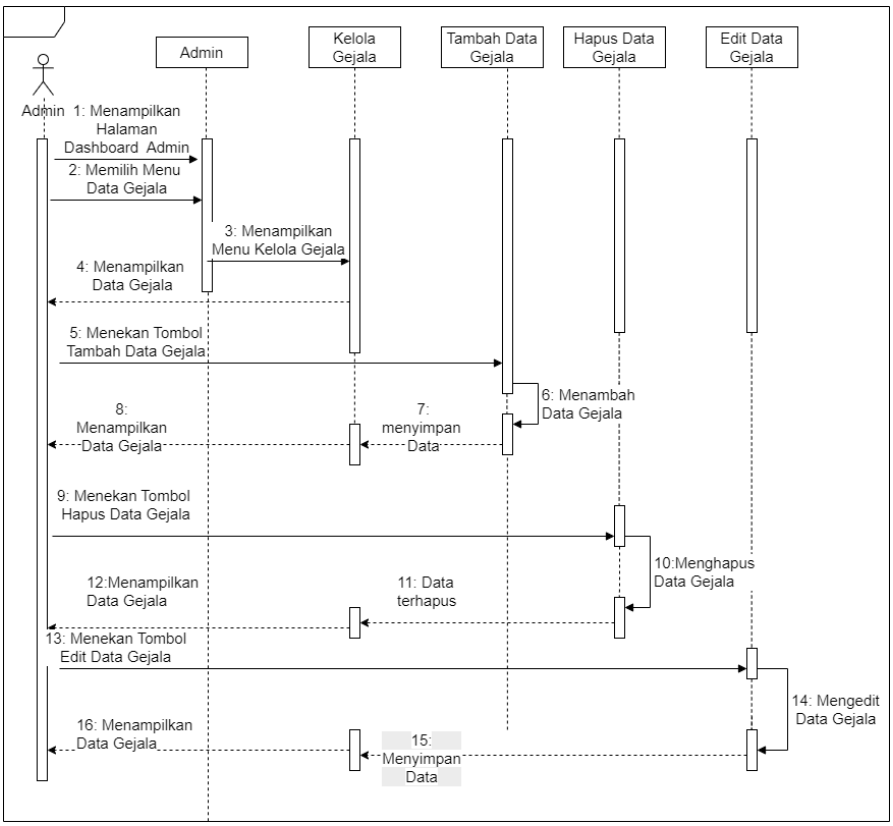
d) Sistem akan melakukan verifikasi terhadap *username* dan *password* yang dimasukkan.

e) Jika *username* dan *password* benar, sistem mengarahkan ke proses "*Login* Berhasil".

f) Setelah *Login* berhasil, sistem menampilkan halaman *dashboard* admin.

Alur ini menjelaskan proses autentikasi di mana admin harus memasukkan *username* dan *password* yang valid untuk mengakses area admin. Sistem akan memverifikasi kredensial tersebut dan mengarahkan admin ke halaman *dashboard* admin jika *Login* berhasil.

4) Kelola Gejala Admin

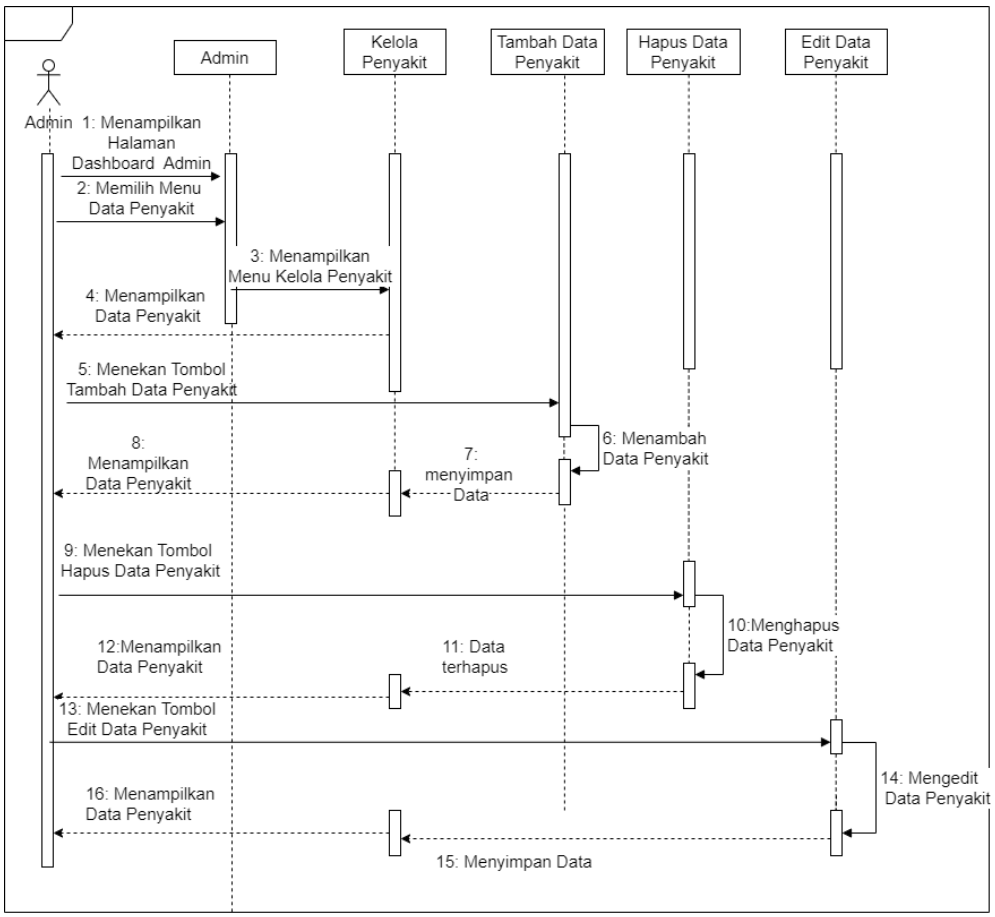


Gambar 3. 15 *Sequence Diagram* Kelola Gejala Admin

Berikut penjelasan alur *Sequence Diagram* Kelola Gejala Admin:

a) Sistem menampilkan halaman *dashboard* admin, admin memilih menu kelola gejala, sistem menampilkan kelola gejala.
b) Admin menekan tombol tambah data untuk menambahkan data gejala baru. Admin memasukkan informasi gejala, sistem menyimpan data tersebut, dan menampilkan kembali daftar gejala yang telah diperbarui, termasuk data baru yang ditambahkan.
c) Admin memilih tombol hapus pada data gejala yang dipilih. Sistem menghapus data tersebut, menyimpan perubahan setelah penghapusan, dan menampilkan kembali daftar gejala yang telah diperbarui.
d) Admin memilih tombol edit pada data gejala yang diinginkan. Admin melakukan perubahan pada data tersebut, kemudian sistem menyimpan pembaruan dan menampilkan kembali daftar gejala yang telah diperbarui.

5) Kelola Penyakit Admin



Gambar 3. 16 *Sequence Diagram* Kelola Penyakit Admin

Berikut penjelasan alur *Sequence Diagram* Kelola Penyakit Admin:

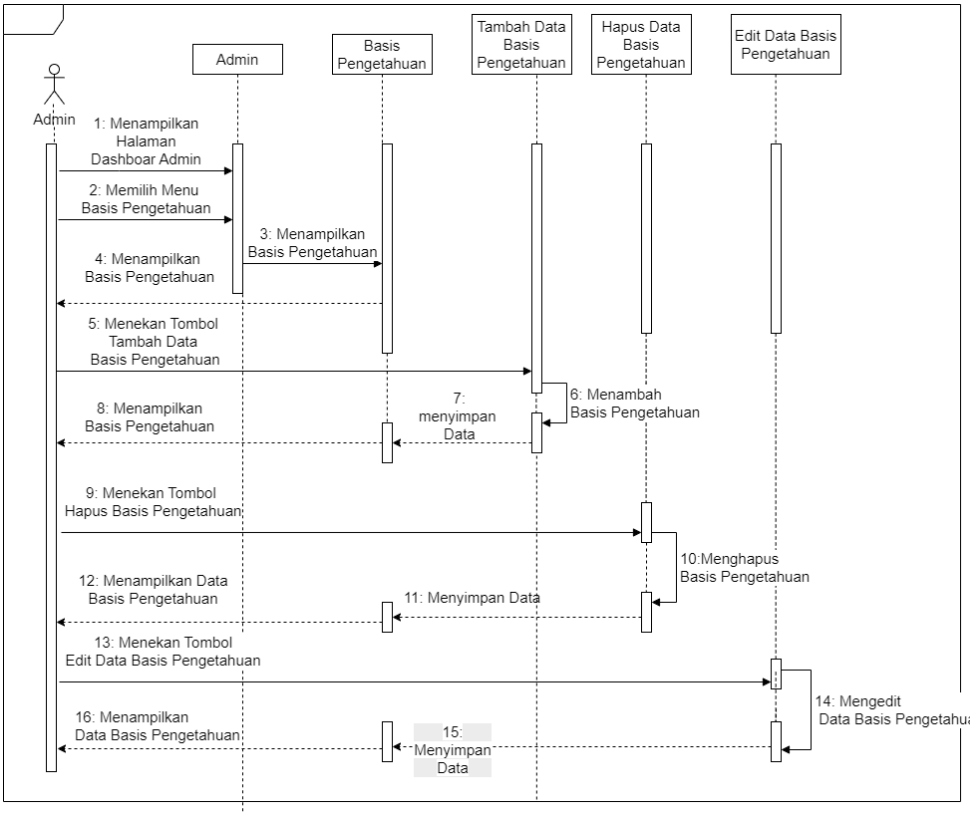
a) Sistem menampilkan halaman *dashboard* admin, admin memilih menu kelola penyakit, sistem menampilkan kelola penyakit.

b) Admin menekan tombol tambah data untuk menambahkan data penyakit baru. Admin memasukkan informasi penyakit, sistem menyimpan data tersebut, dan menampilkan kembali daftar penyakit yang telah diperbarui, termasuk data baru yang ditambahkan.

c) Admin memilih tombol hapus pada data penyakit yang dipilih. Sistem menghapus data tersebut, menyimpan perubahan setelah penghapusan, dan menampilkan kembali daftar penyakit yang telah diperbarui.

d) Admin memilih tombol edit pada data penyakit yang diinginkan. Admin melakukan perubahan pada data tersebut, kemudian sistem menyimpan pembaruan dan menampilkan kembali daftar penyakit yang telah diperbarui.

6) Basis Pengetahuan

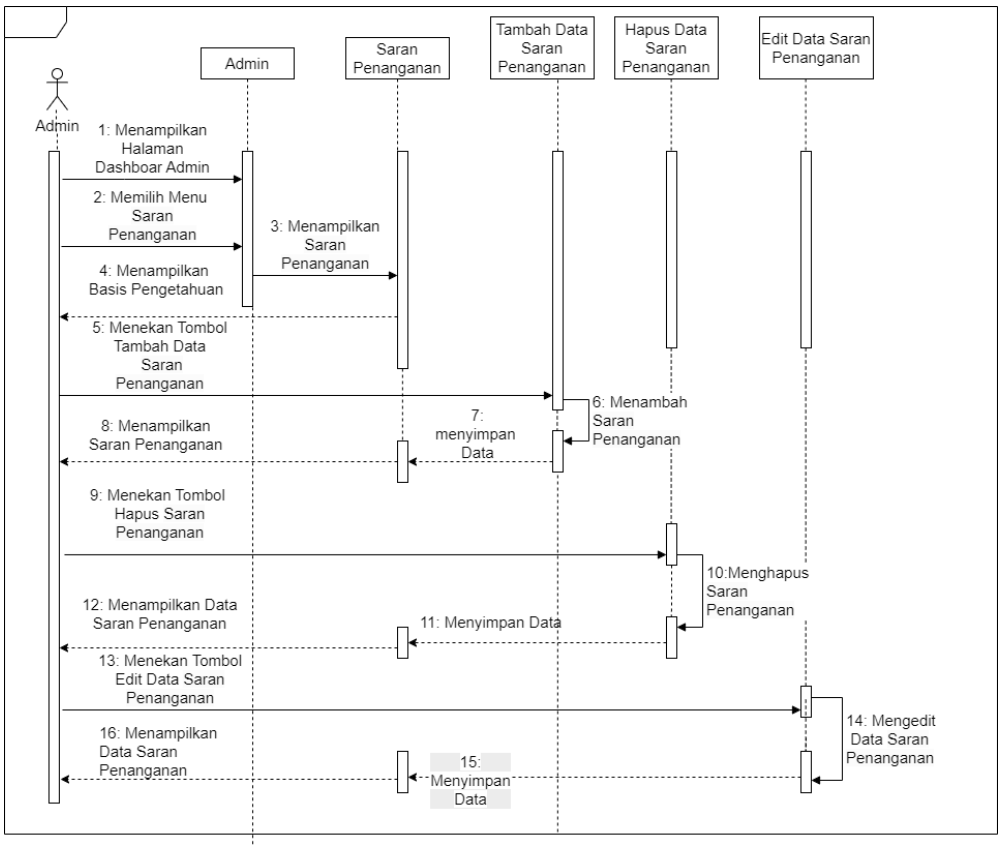


Gambar 3. 17 *Sequence Diagram* Basis Pengetahuan

Berikut penjelasan alur *Sequence Diagram* Basis Pengetahuan:

a) Sistem menampilkan halaman *dashboard* admin, admin memilih menu basis pengetahuan, maka sistem menampilkan halaman basis pengetahuan.
b) Admin menekan tombol tambah data untuk menambahkan data basis pengetahuan baru. Admin memasukkan informasi basis pengetahuan, sistem menyimpan data tersebut, dan menampilkan kembali daftar basis pengetahuan yang telah diperbarui, termasuk data baru yang ditambahkan.
c) Admin memilih tombol hapus pada data basis pengetahuan yang dipilih. Sistem menghapus data tersebut, menyimpan perubahan setelah penghapusan, dan menampilkan kembali daftar basis pengetahuan yang telah diperbarui.
d) Admin memilih tombol edit pada data basis pengetahuan yang diinginkan. Admin melakukan perubahan pada data tersebut, kemudian sistem menyimpan pembaruan dan menampilkan kembali daftar basis pengetahuan yang telah diperbarui.

7) Saran Penanganan



Gambar 3. 18 *Sequence Diagram* Saran Penanganan

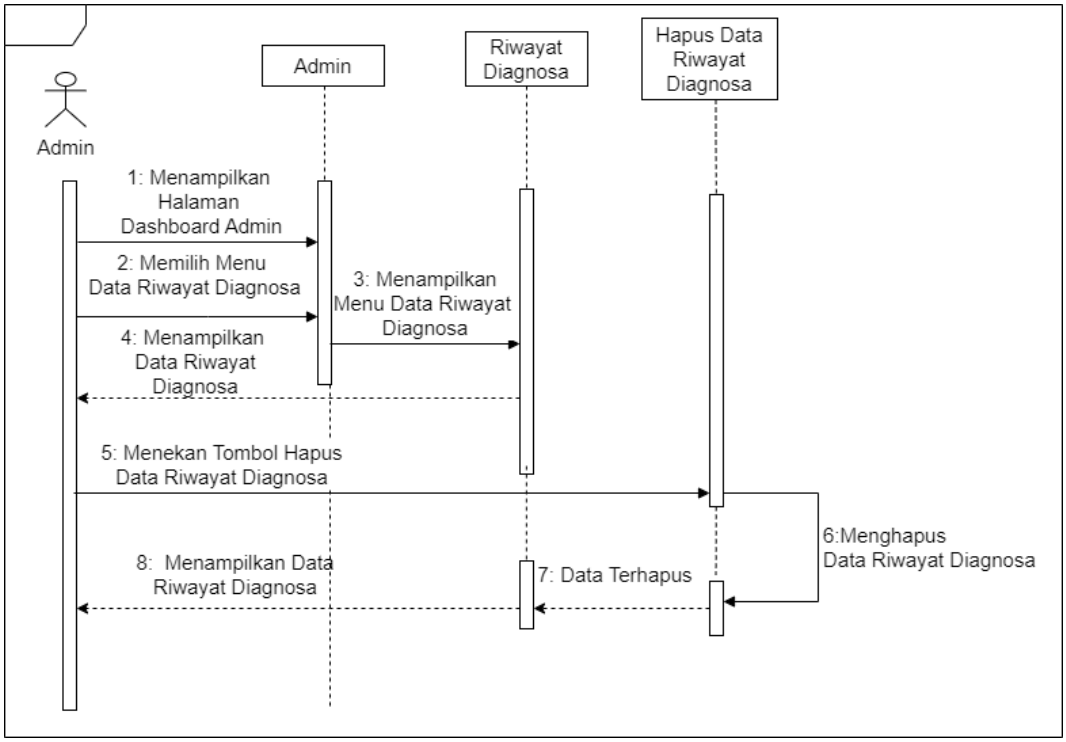
Berikut penjelasan alur *Sequence Diagram* Saran Penanganan:

a) Sistem menampilkan halaman *dashboard* admin memilih, admin menu saran penanganan, maka sistem menampilkan halaman saran penanganan.
b) Admin menekan tombol tambah data untuk menambahkan data saran penanganan baru. Admin memasukkan informasi saran penanganan, sistem menyimpan data tersebut, dan menampilkan kembali daftar saran penanganan yang telah diperbarui, termasuk data baru yang ditambahkan.
c) Admin memilih tombol hapus pada data saran penanganan yang dipilih. Sistem menghapus data tersebut, menyimpan perubahan setelah

penghapusan, dan menampilkan kembali daftar saran penanganan yang telah diperbarui.

d) Admin memilih tombol edit pada data saran penanganan yang diinginkan. Admin melakukan perubahan pada data tersebut, kemudian sistem menyimpan pembaruan dan menampilkan kembali daftar saran penanganan yang telah diperbarui.

8) Riwayat Diagnosa



Gambar 3. 19 *Sequence Diagram* Riwayat Diagnosa

Berikut penjelasan alur *Sequence Diagram* Riwayat Diagnosa:

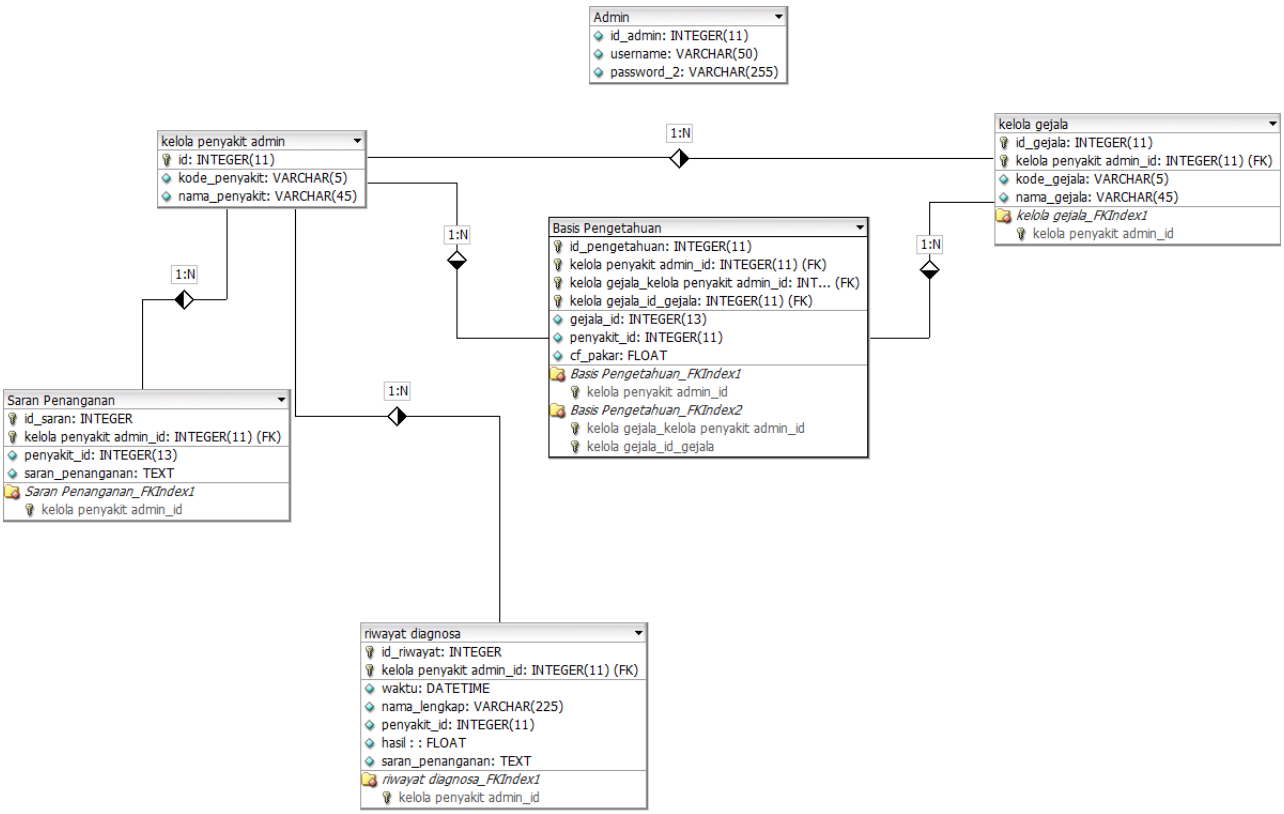
a) Sistem menampilkan halaman *dashboard* admin memilih, admin menu riwayat diagnosa, maka sistem menampilkan halaman riwayat diagnosa.

b) Admin menekan tombol hapus untuk menghapus data riwayat diagnosa, sistem menghapus data riwayat diagnosa yang dipilih, setelah terhapus

sistem menyimpan perubahan, sistem menampilkan kembali data riwayat diagnosa yang telah diperbarui.

d. *Clas Diagram*

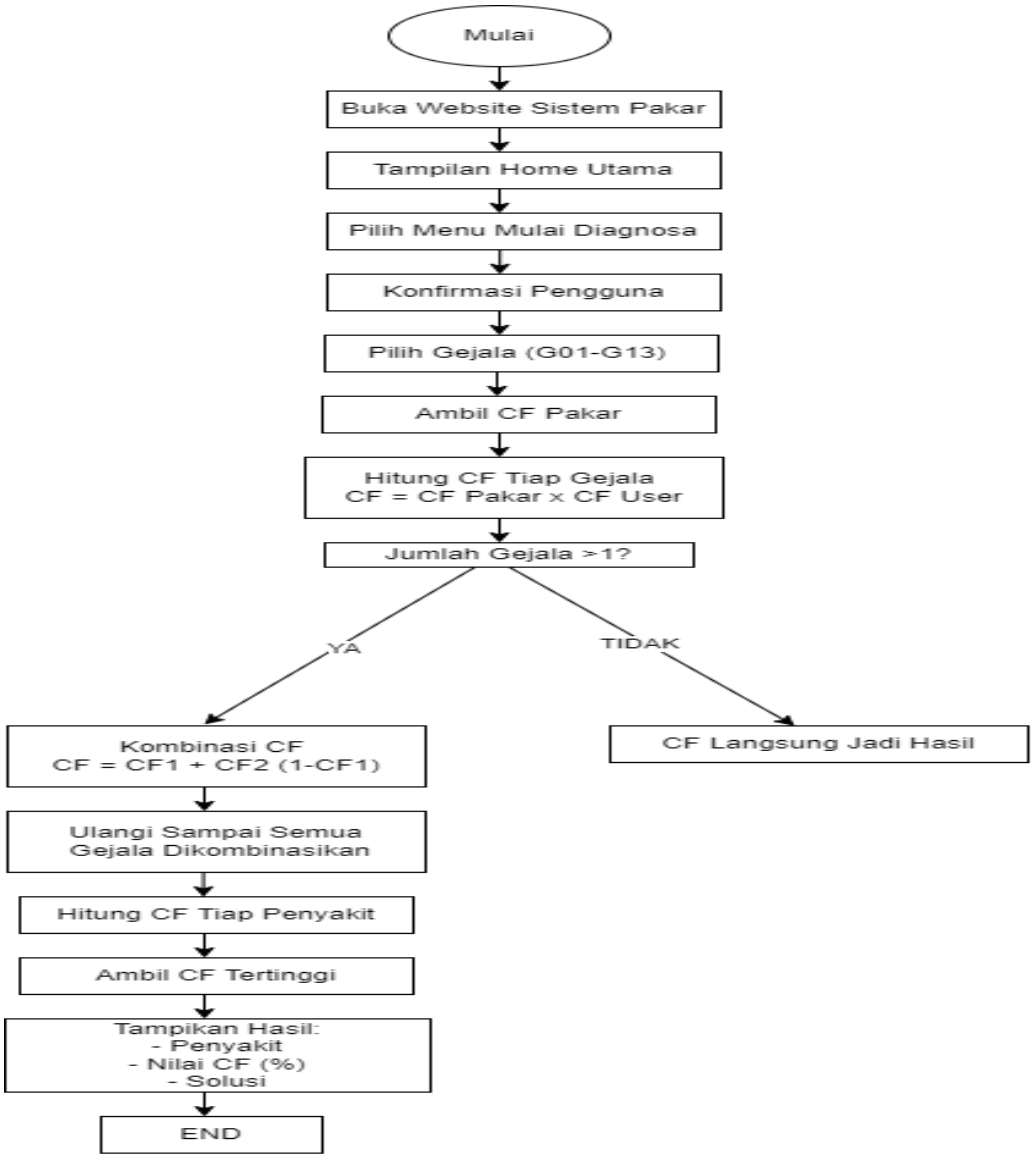
Pada Gambar 3.20 terdapat *Clas Diagram* yang akan menjelaskan struktur serta relasi dari *database* yang digunakan pada sistem ini.



Gambar 3. 20 *Class Diagram*

e. *Flowchart*

Flowchart sistem menggambarkan proses mulai dari *input* gejala oleh pengguna, pengambilan nilai CF dari pakar, perhitungan dan kombinasi CF, hingga menghasilkan diagnosis penyakit dengan nilai keyakinan tertinggi dan solusi penanganannya.



Gambar 3. 21 *Flowchart*

3.6.2 Desain Perangkat

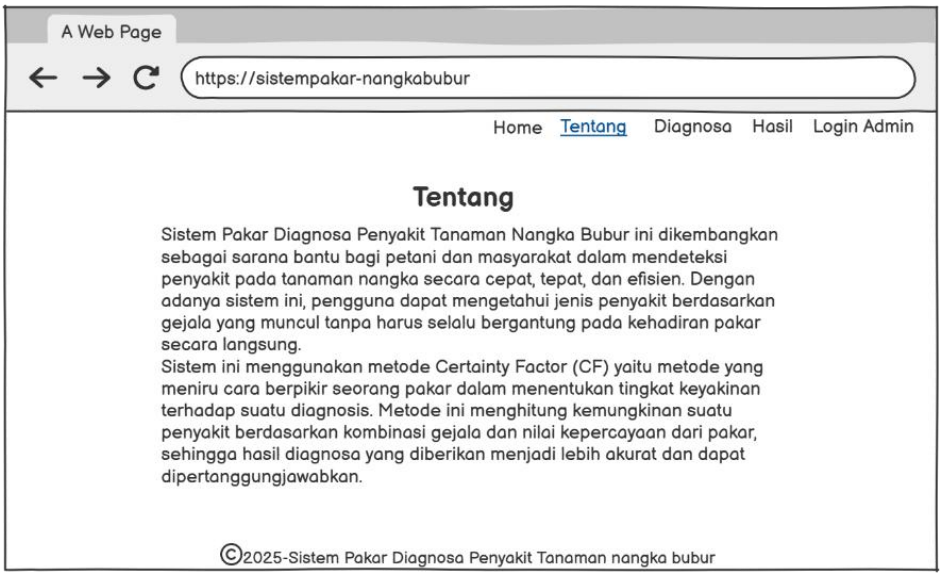
a. Halaman *Home*



Gambar 3. 22 Halaman *Home*

Halaman *home* merupakan halaman utama yang menampilkan pengenalan singkat tentang sistem pakar diagnosa penyakit nangka bubur. Pada halaman ini *user* dapat melihat dan mengakses menu yang tersedia.

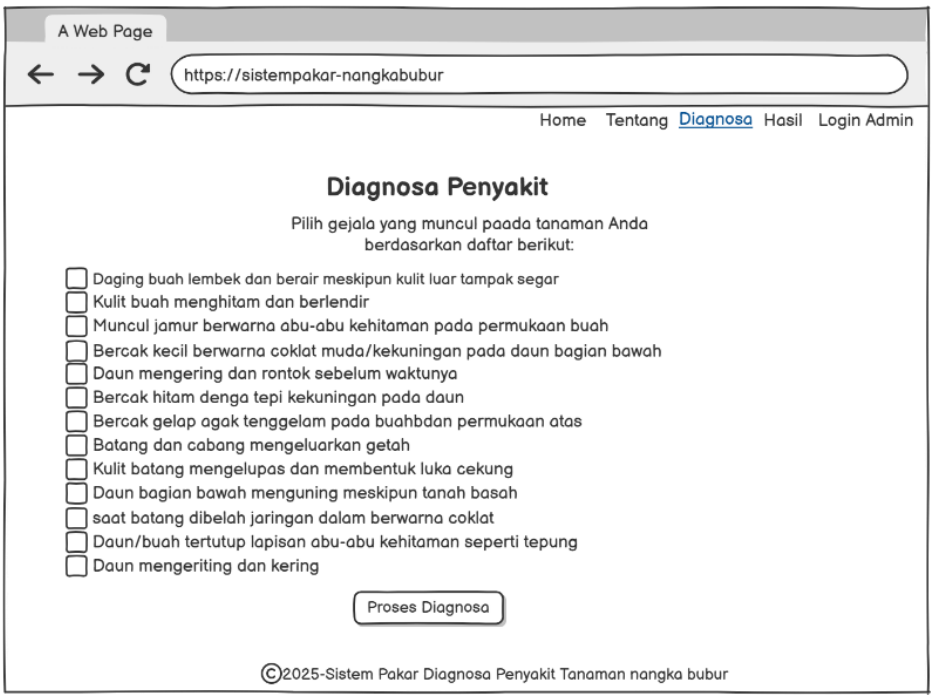
b. Halaman Tentang



Gambar 3. 23 Halaman Tentang

Halaman Tentang merupakan penjelaskan tujuan dan fungsi sistem pakar dalam membantu pengguna mendeteksi penyakit tanaman nangka bubur, serta memberikan gambaran singkat mengenai metode *Certainty Factor* (CF) yang digunakan dalam proses diagnosa.

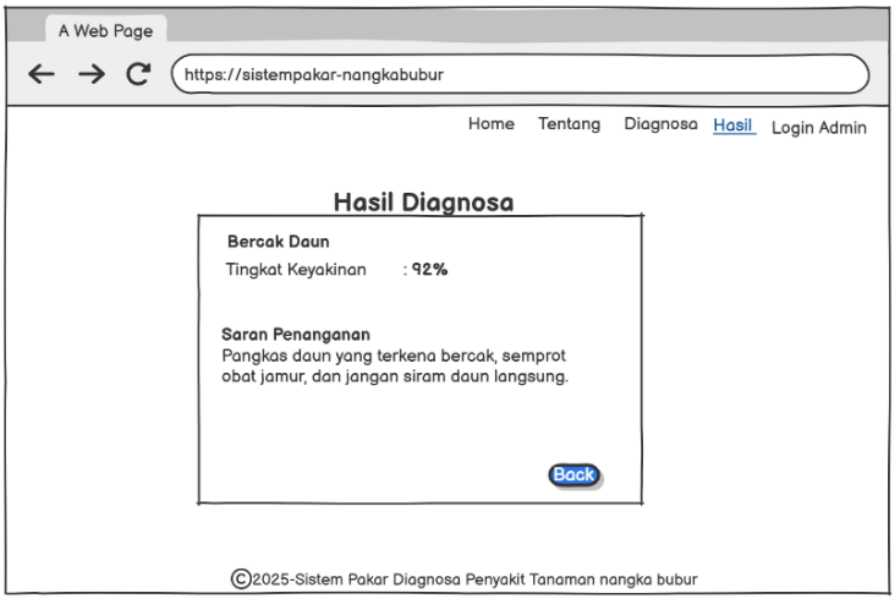
c. Halaman Diagnosa



Gambar 3. 24 Halaman Diagnosa

Halaman Diagnosa digunakan untuk memilih gejala yang muncul pada tanaman. Pengguna dapat mencentang gejala yang sesuai, lalu sistem akan memprosesnya untuk menentukan kemungkinan penyakit yang dialami tanaman.

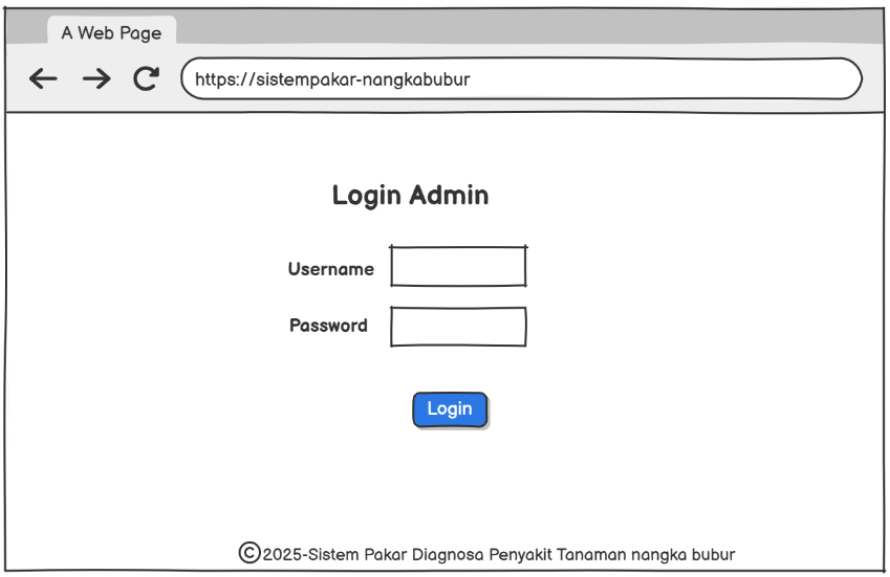
d. Halaman Hasil



Gambar 3. 25 Halaman Hasil

Halaman Hasil menampilkan penyakit yang terdeteksi berdasarkan gejala yang dipilih, beserta tingkat keyakinan dan saran penanganan yang dapat dilakukan oleh *User*.

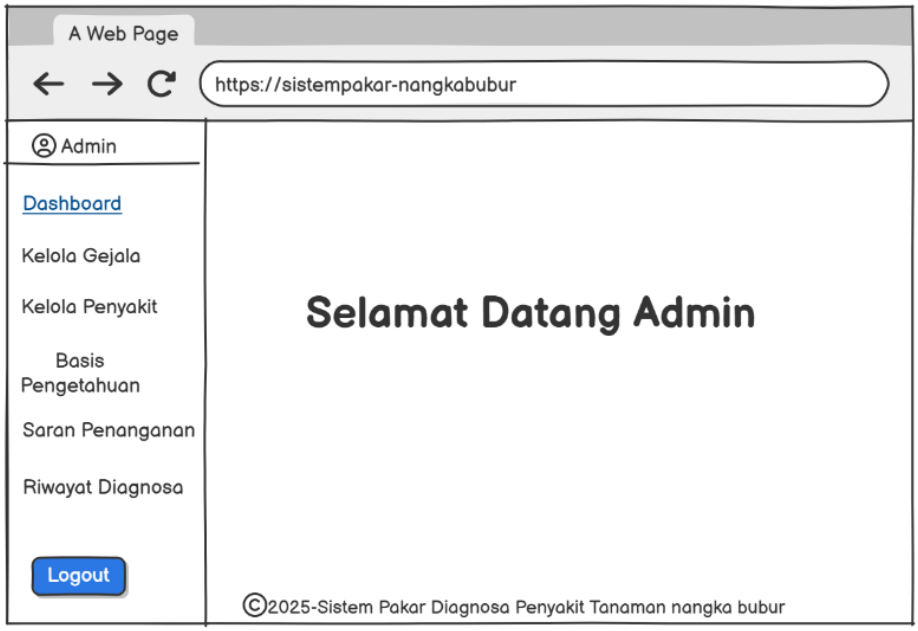
e. Halaman *Login* Admin



Gambar 3. 26 Halaman *Login* Admin

Halaman *Login* Admin digunakan sebagai akses masuk bagi admin untuk mengelola data sistem, seperti kelola gejala, kelola penyakit, basis pengetahuan, dan saran penanganan. Admin harus memasukkan *username* dan *password* untuk dapat masuk ke halaman pengelolaan.

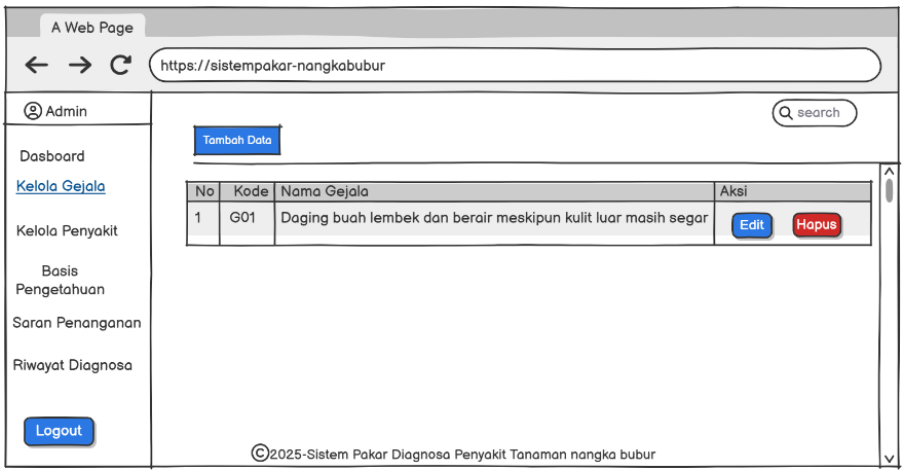
f. Halaman *Dashboard* Admin



Gambar 3. 27 Halaman *Dasboard* Admin

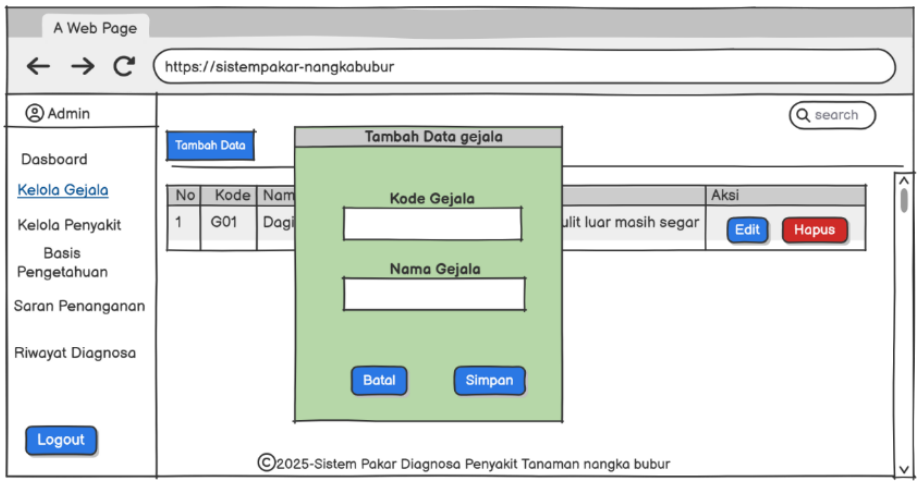
Halaman *Dashboard* Admin merupakan halaman utama setelah admin berhasil *Login*. Halaman ini menampilkan menu navigasi untuk mengelola gejala, penyakit, basis pengetahuan, saran penanganan, serta melihat riwayat diagnosa pengguna.

g. Halaman Kelola Gejala Admin



Gambar 3. 28 Halaman Kelola Gejala Admin

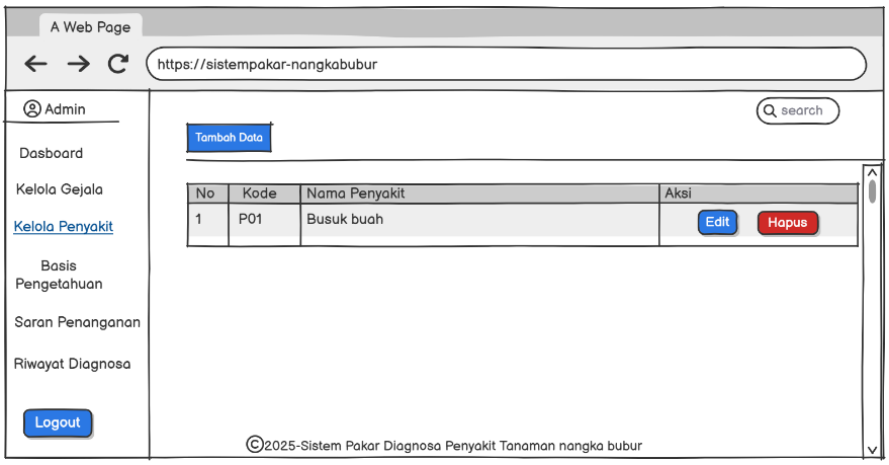
Halaman Kelola Gejala Admin digunakan oleh admin untuk menambah, mengedit, dan menghapus data gejala yang akan digunakan dalam proses diagnosa. Data gejala ditampilkan dalam bentuk tabel untuk memudahkan pengelolaan.



Gambar 3. 29 Tambah Data Gejala

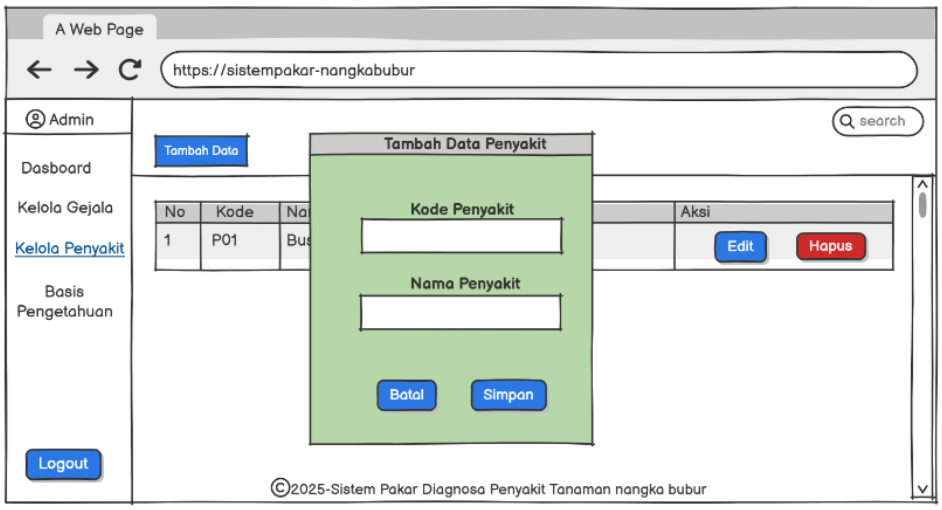
Gambar 3.29 adalah tampilan jika admin memilih menu tambah data.

h. Halaman Kelola Penyakit Admin



Gambar 3. 30 Halaman Kelola Penyakit Admin

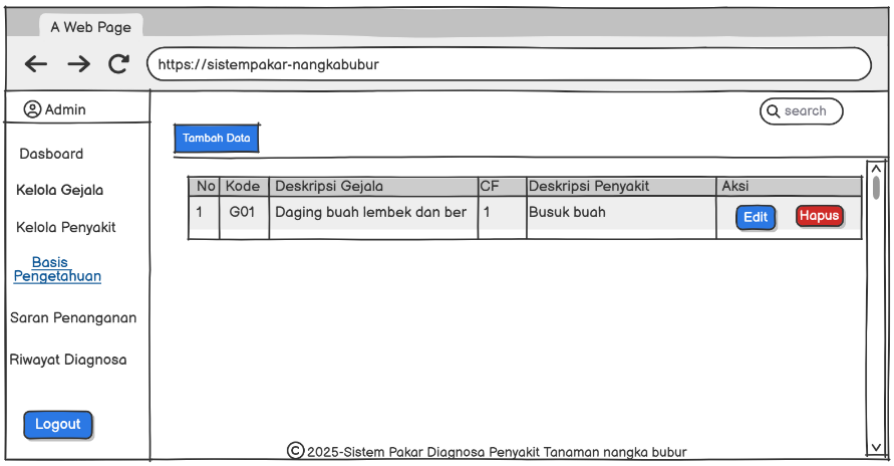
Halaman Kelola Penyakit Admin digunakan oleh admin untuk menambah, mengedit, dan menghapus data penyakit yang akan ditampilkan dalam proses diagnosa. Data penyakit disajikan dalam bentuk tabel agar mudah dikelola.



Gambar 3. 31 Tambah Data Penyakit Admin

Gambar 3.31 adalah tampilan jika admin memilih menu tambah data.

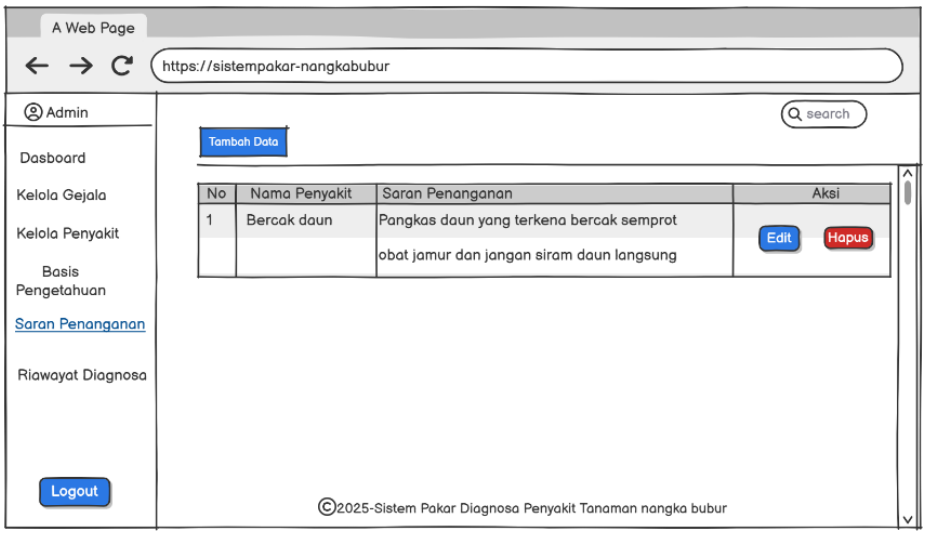
i. Halaman Basis Pengetahuan



Gambar 3. 32 Halaman Basis Pengetahuan

Halaman Basis Pengetahuan digunakan untuk mengatur hubungan antara gejala dan penyakit. Di halaman ini admin bisa menambahkan, mengedit, atau menghapus aturan yang dipakai sistem untuk menentukan hasil diagnosa.

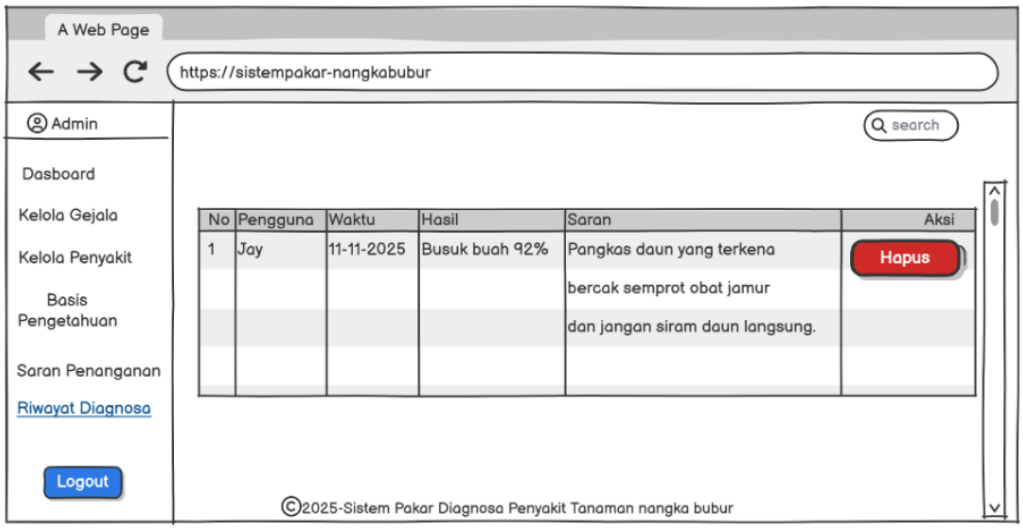
j. Halaman Saran Penanganan



Gambar 3. 33 Halaman Saran Penanganan

Halaman Saran Penanganan digunakan untuk mengatur saran atau langkah penanganan yang sesuai dengan setiap penyakit. Admin dapat menambah, mengedit, atau menghapus saran agar informasi penanganan yang ditampilkan kepada pengguna tetap akurat dan mudah dipahami.

k. Halaman Riwayat Diagnosa

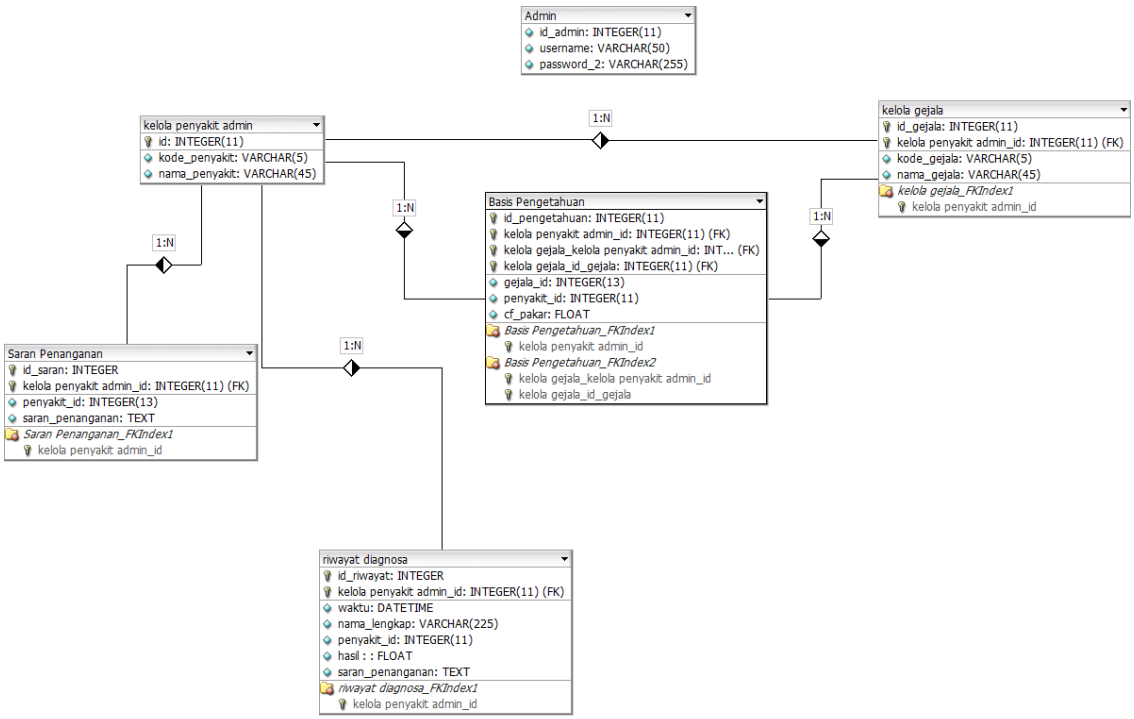


Gambar 3. 34 Halaman Riwayat Diagnosa

Halaman Riwayat Diagnosa menampilkan daftar hasil diagnosa yang pernah dilakukan pengguna, lengkap dengan waktu, hasil penyakit, dan saran penanganannya. Admin dapat melihat, dan menghapus data riwayat sesuai kebutuhan.

3.6.1 Desain Basis Data

Berikut merupakan desain basis data pada "Sistem Pakar Diagnosa Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*"



Gambar 3. 35 Desain Basis Data

a. Tabel Admin

Tabel admin adalah tabel untuk menyimpan data agar bisa mengakses halaman *dashboard* admin.

Tabel 3. 12 Basis Data Admin

Field	Tipe Data	Keterangan
Id_admin	Int(11)	Sebagai primary key
Username	Varchar(50)	*Username* admin
Password	Varchar(255)	*Password* admin

b. Tabel Gejala

Tabel ini menyimpan daftar gejala yang digunakan sebagai *input* oleh pengguna dalam proses diagnosa penyakit tanaman nangka bubur.

Tabel 3. 13 Basis Data Gejala

Field	Tipe Data	Keterangan
Id_gejala	Int(11)	Primary key
Kode_gejala	Varchar(5)	Kode gejala
Nama_gejala	*text*	Nama Gejala

c. Tabel Penyakit

Tabel ini menyimpan daftar gejala yang digunakan sebagai *input* oleh pengguna dalam proses diagnosa penyakit tanaman nangka bubur.

Tabel 3. 14 Data Penyakit

Field	Tipe Data	Keterangan
Id_penyakit	Int(11)	Primary key
Kode_penyakit	Varchar(5)	Kode penyakit
Nama_penyakit	Varchar(100)	Nama penyakit

d. Tabel Basis Pengetahuan

Tabel ini menyimpan basis pengetahuan antara gejala dan penyakit yang digunakan oleh sistem pakar untuk melakukan inferensi menggunakan metode *Certainty Factor*.

Tabel 3. 15 Basis Data Basis Pengetahuan

Field	Tipe Data	Keterangan
Id_pengetahuan	Int(11)	Primary key
Gejala_id	Int(11)	Foreign key dari tabel gejala
Penyakit_id	Int(11)	Foreigm key dari tabel penyakit

Field	Tipe Data	Keterangan
Cf_pakar	*fload*	Nilai CF dari pakar

e. Tabel Saran Penanganan

Tabel ini menyimpan saran penanganan untuk setiap penyakit yang digunakan oleh sistem pakar sebagai hasil akhir setelah proses diagnosa dilakukan.

Tabel 3. 16 Basis Data Saran Penanganan

Field	Tipe Data	Keterangan
Id_saran	Int(11)	Primary key
Penyakit_id	Int(11)	Foreigm key dari tabel penyakit
Saran_penanganan	*text*	Saran penanganan

f. Tabel Riwayat Diagnosa

Tabel ini mencatat hasil diagnosa pengguna yang melalui sistem, termasuk nilai CF dan hasil penyakitnya.

Tabel 3. 17 Basis Data Riwayat Diagnosa

Field	Tipe Data	Keterangan
Id_riwayat	Int(11)	Primary key
Waktu	Datetime	Waktu Diagnosa
Nama_lengkap	Varchar(225)	Nama Pengguna
Penyakit_id	Int(11)	Nama penyakit
Hasil_id	*fload*	Hasil Diagnosa Pengguna
Saran_penanganan	*text*	Saran penanganan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Implementasi

Implementasi pada aplikasi "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*" telah berhasil direalisasikan ke dalam bentuk sistem berbasis *web* sesuai perancangan sistem yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Hasil implementasi tersebut ditampilkan dalam beberapa tampilan antarmuka aplikasi yang mempresentasikan rancangan sistem yang telah dirancang:

a. Tampilan *Web User*

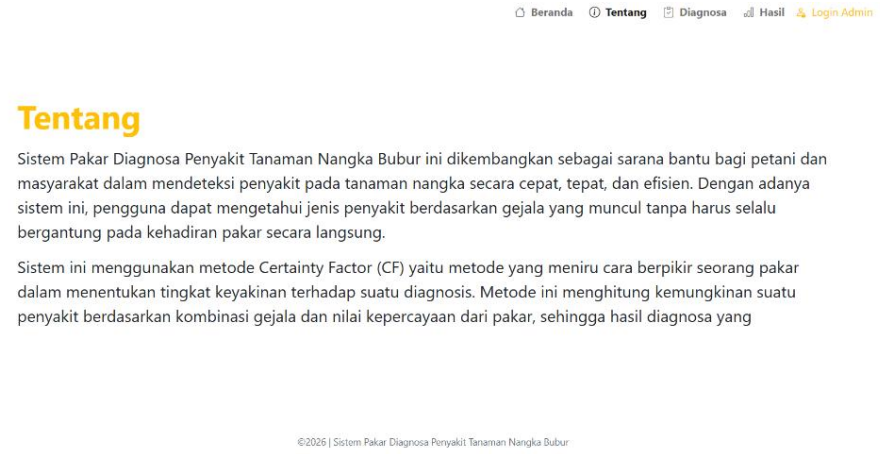
1) Tampilan *Home*



Gambar 4. 1 Implementasi Tampilan home

Pada Gambar 4.1 halaman ini merupakan tampilan paling awal yang muncul pada saat pengguna mengakses aplikasi "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*".

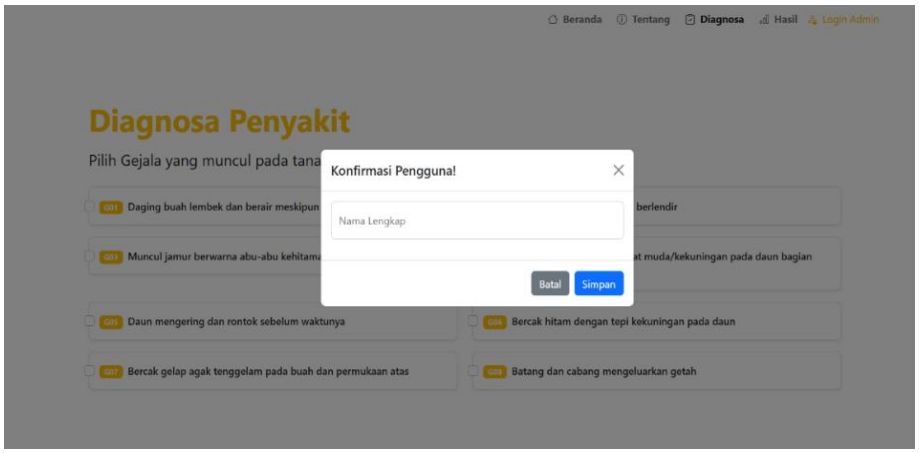
2) Tampilan Tentang



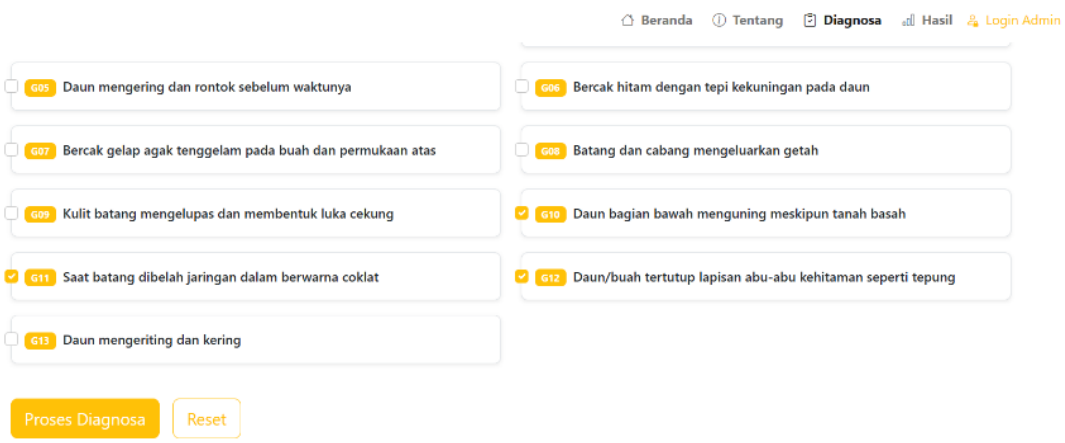
Gambar 4. 2 Implementasi Tampilan Tentang

Pada Gambar 4.2 halaman Tentang merupakan halaman yang menampilkan informasi mengenai sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur serta penjelasan singkat mengenai metode *Certainty Factor* yang digunakan dalam proses perhitungan tingkat kepastian diagnosa.

3) Halaman Diagnosa



Gambar 4. 3 Implementasi Konfirmasi nama Halaman Diagnosa

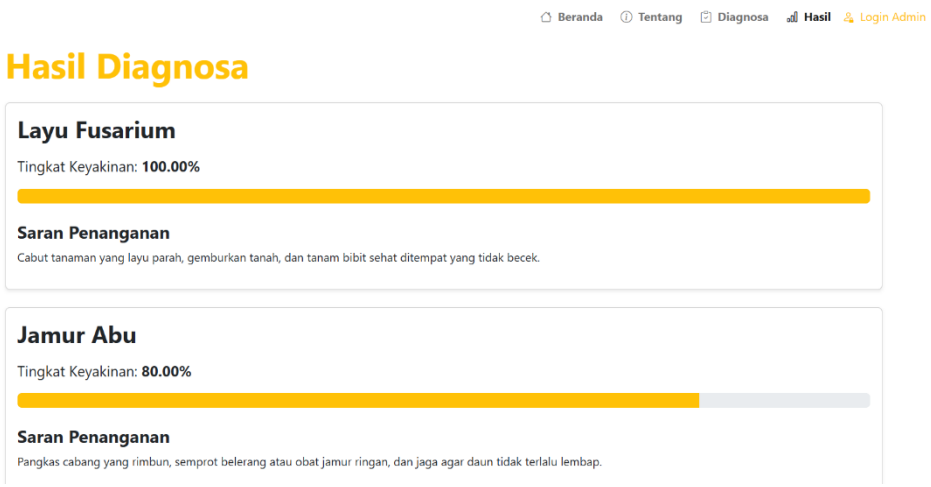


Gambar 4. 4 Implementasi Halaman Diagnosa

Pada Gambar 4.4 halaman Diagnosa digunakan oleh *User* untuk melakukan proses identifikasi penyakit pada tanaman nangka bubur. Ketika pengguna memilih menu diagnosa, sistem akan menampilkan *form* untuk mengisi nama lengkap terlebih dahulu. Setelah data diisi, pengguna dapat memilih gejala yang muncul pada tanaman. Gejala yang dipilih

kemudian akan diproses menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menentukan kemungkinan penyakit yang menyerang tanaman.

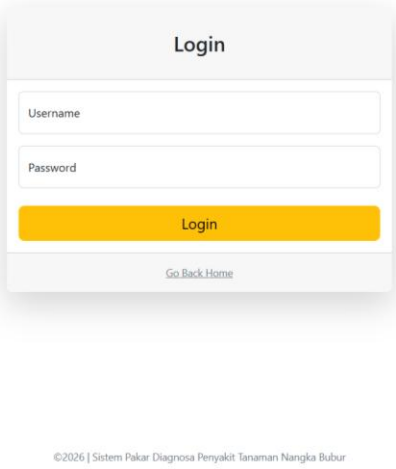
4) Halaman Hasil



Gambar 4. 5 Implementasi Halaman Hasil

Ada Gambar 4.5 halaman hasil diagnosa menampilkan hasil analisis sistem setelah pengguna memilih gejala pada halaman diagnosa. Sistem memproses gejala tersebut menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menentukan kemungkinan penyakit yang menyerang tanaman. Pada halaman ini ditampilkan nama penyakit, tingkat keyakinan dalam bentuk persentase, serta saran penanganan yang dapat dilakukan pengguna untuk mengatasi penyakit yang terdeteksi pada tanaman.

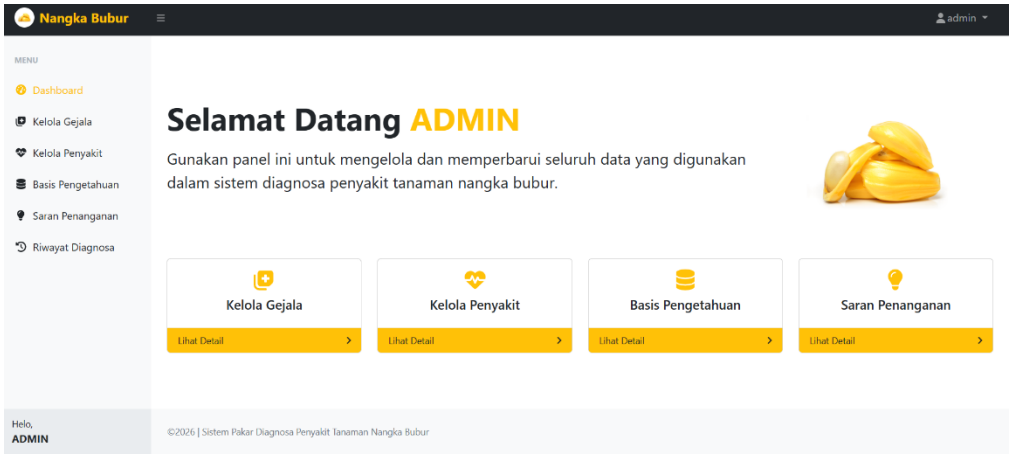
5) Halaman *Login* Admin



Gambar 4. 6 Implementasi Halaman *Login* Admin

Pada Gambar 4.6 tampilan halaman *login* ini, admin diminta untuk memasukkan *username* dan *password* agar dapat mengakses sistem. Jika *username* dan *password* yang dimasukkan benar, maka admin akan diarahkan ke halaman dashboard admin. Namun, jika *username* atau *password* yang dimasukkan salah, maka sistem akan menampilkan pemberitahuan bahwa *username* atau *password* tidak benar sehingga admin harus memasukkan kembali data yang sesuai.

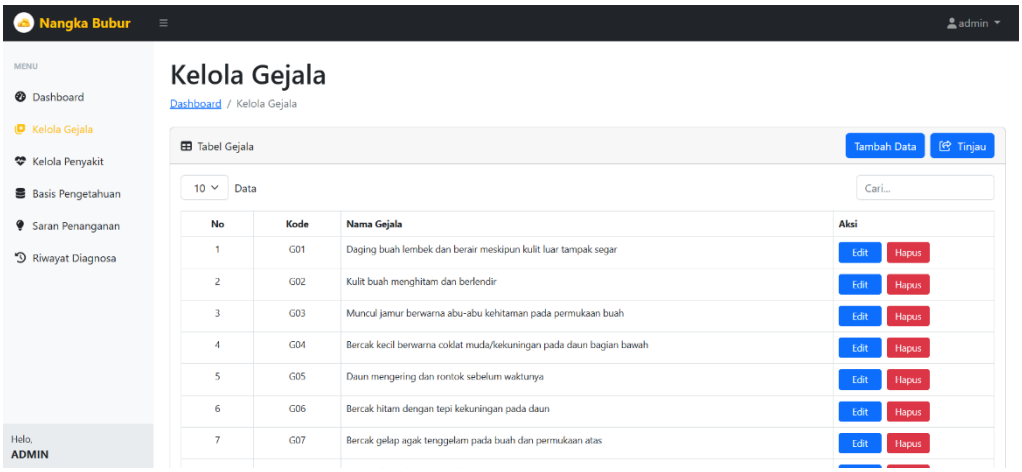
6) Halaman Dashboard Admin



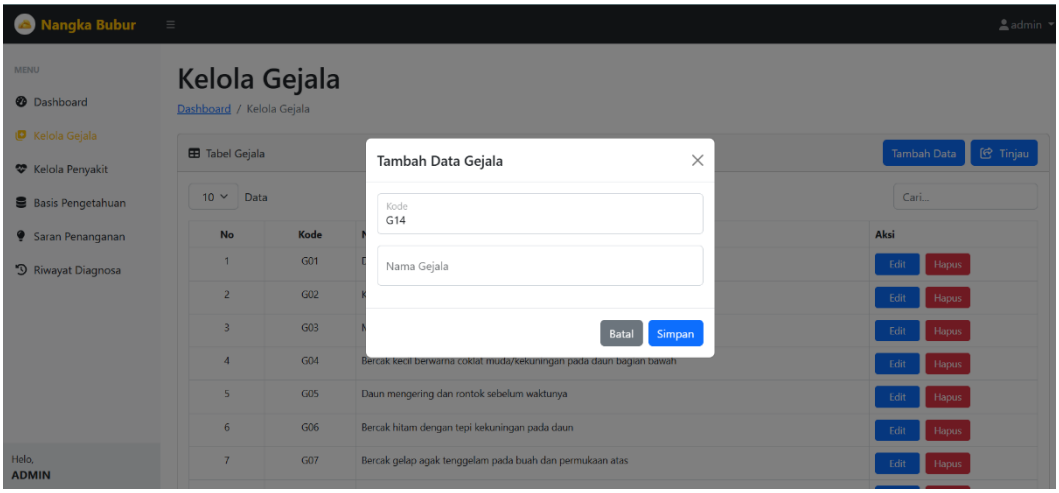
Gambar 4. 7 Implementasi Halaman *Dashboard* Admin

Pada Gambar 4.7 halaman *dashboard* admin merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil melakukan *login* ke dalam sistem. Pada halaman ini, admin dapat mengakses berbagai menu untuk mengelola data yang terdapat pada sistem, seperti data gejala, data penyakit, basis pengetahuan, saran penanganan, serta riwayat diagnosa yang digunakan dalam sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur.

7) Halaman Kelola Gejala



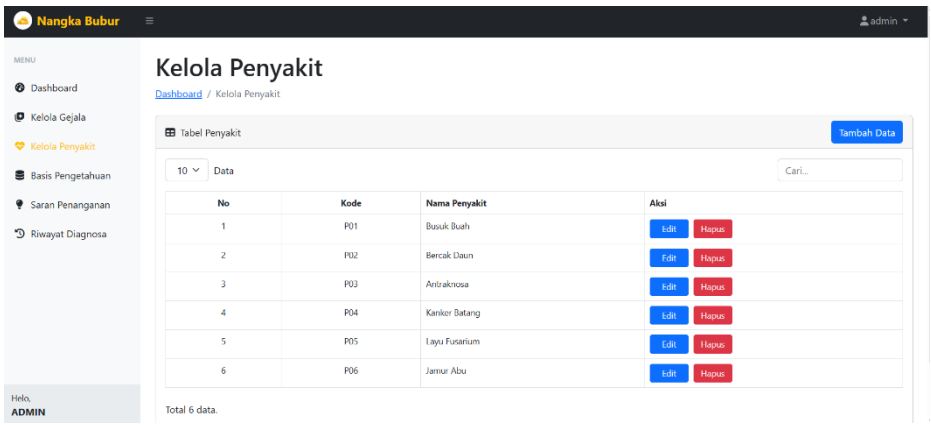
Gambar 4. 8 Implementasi Halaman Kelola Gejala



Gambar 4. 9 Implementasi Tambah Data Gejala

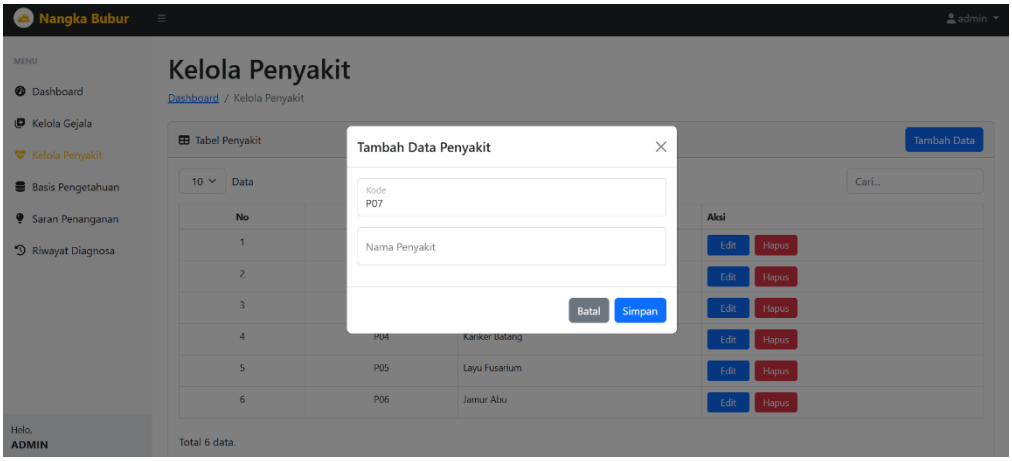
Pada Gambar 4.9 halaman kelola gejala digunakan oleh admin untuk mengelola data gejala yang digunakan dalam proses diagnosa. Pada halaman ini ditampilkan daftar gejala beserta kode dan nama gejala dalam bentuk tabel. Admin dapat melakukan menambah, mengubah, dan menghapus data gejala yang terdapat pada sistem.

8) Halaman Kelola Penyakit



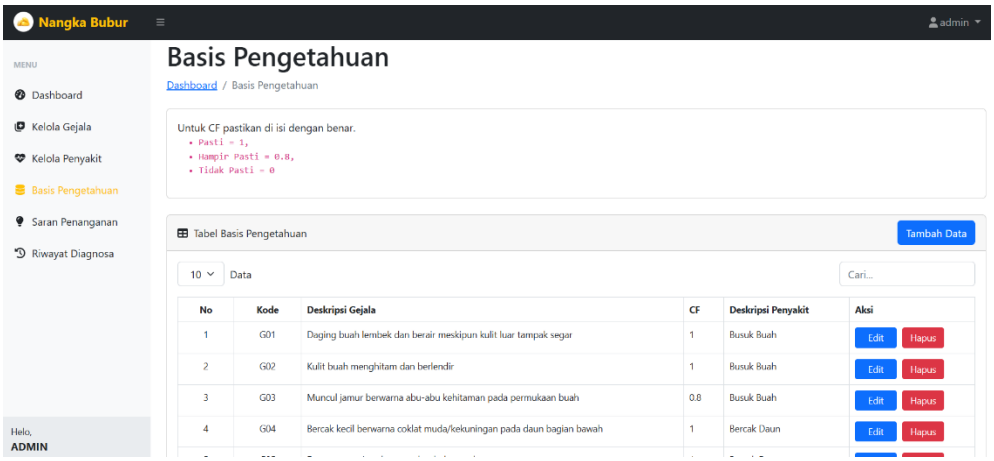
Gambar 4. 10 Implementasi Halaman Kelola Penyakit

Pada Gambar 4.10 merupakan halaman kelola penyakit digunakan oleh admin untuk mengelola data penyakit yang terdapat pada sistem. Pada halaman ini ditampilkan daftar penyakit beserta kode dan nama penyakit dalam bentuk tabel. Dan pada Gambar 4.11 admin dapat melakukan menambah, mengubah, dan menghapus data penyakit yang akan digunakan dalam proses diagnosa pada sistem.



Gambar 4. 11 Implementasi Tambah Data Penyakit

9) Halaman Basis Pengetahuan

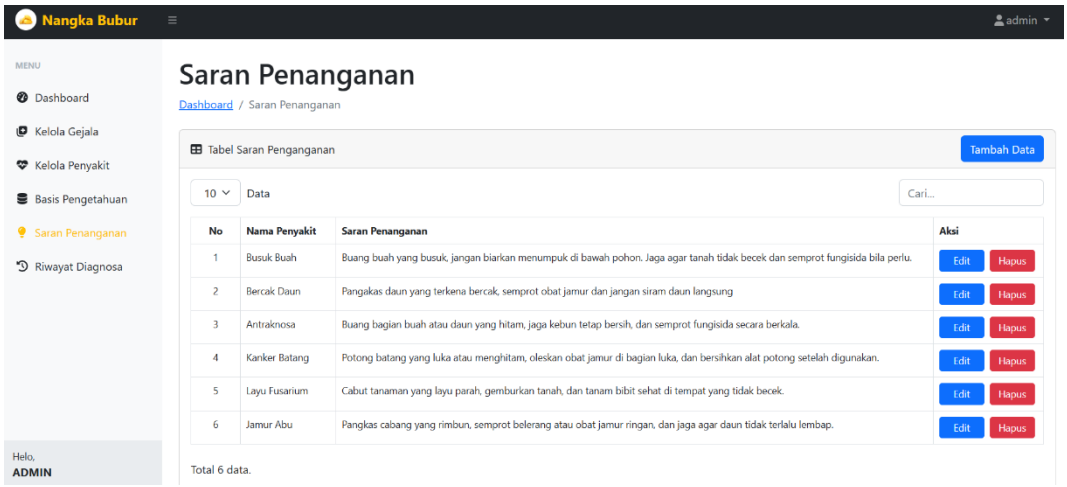


Gambar 4. 12 Implementasi Halaman Basis Pengetahuan

Pada Gambar 4.11 halaman Basis Pengetahuan digunakan oleh admin untuk mengelola data pengetahuan yang terdapat pada sistem. Pada halaman ini ditampilkan daftar basis pengetahuan yang berisi kode gejala, deskripsi gejala, nilai *Certainty Factor* (CF), serta penyakit yang terkait dalam bentuk tabel. Admin dapat melakukan penambahan, perubahan, dan

penghapusan data basis pengetahuan yang akan digunakan sebagai aturan dalam proses diagnosa pada sistem.

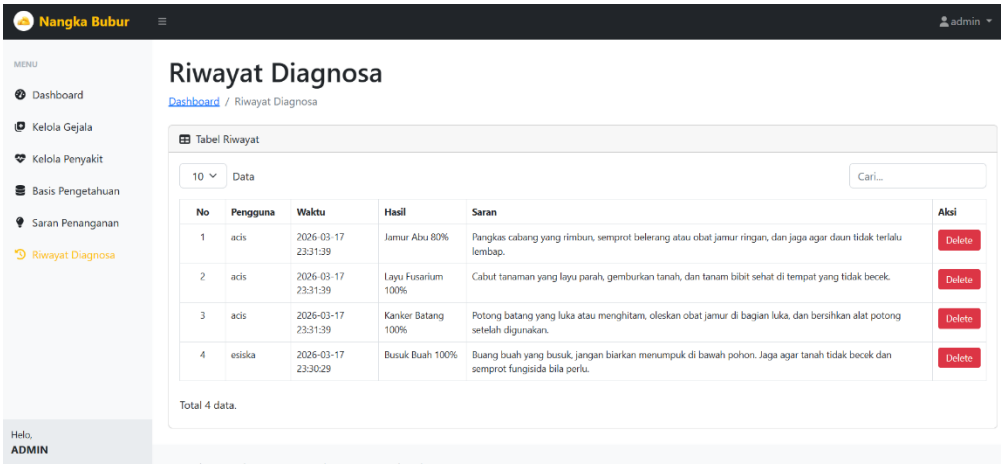
10) Halaman Saran Penanganan



Gambar 4. 13 Implementasi Halaman Saran Penanganan

Pada Gambar 4.13 halaman Saran Penanganan digunakan oleh admin untuk mengelola data saran penanganan penyakit yang terdapat pada sistem. Pada halaman ini ditampilkan daftar nama penyakit dan saran penanganan dalam bentuk tabel. Admin dapat melakukan penambahan, perubahan, dan penghapusan data saran penanganan yang nantinya akan ditampilkan sebagai rekomendasi solusi setelah proses diagnosa dilakukan oleh sistem.

11) Halaman Riwayat Diagosa



Gambar 4. 14 Implementasi Halaman Riwayat Diagnosa

Pada Gambar 4.14 halaman Riwayat Diagnosa digunakan untuk menampilkan data hasil diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna. Pada halaman ini ditampilkan informasi seperti nama pengguna, waktu diagnosa, hasil diagnosa penyakit beserta persentasenya, dan saran penanganan dalam bentuk tabel. Admin dapat melihat riwayat diagnosa yang tersimpan pada sistem serta menghapus data riwayat jika diperlukan.

4.1.2 Pengujian

a. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian *Black Box Testing* pada aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur menggunakan Metode *Certainty Factor* berbasis *Web*. Pengujian ini bertujuan untuk mengamati kesesuaian antara input yang diberikan dengan *output* yang dihasilkan oleh sistem yang telah dikembangkan. Metode pengujian ini dilakukan pada halaman pengguna dan halaman admin, yang meliputi halaman *home*, diagnosa, hasil diagnosa, *login*

admin, *dashboard* admin, kelola gejala, kelola penyakit, basis pengetahuan, saran penanganan, dan riwayat diagnosa. Pengujian *Black Box Testing* ini dilakukan oleh Lili Rusdiana, M.Kom selaku dosen STMIK Palangkaraya. Berikut merupakan hasil dari pengujian *Black Box Testing* yang telah dilakukan:

1) *Black Box Testing User*

Tabel 4. 1 *Black Box Testing User*

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Masuk ke halaman *home user*	Sistem menampilkan halaman *home user*.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu tentang	Sistem menampilkan halaman tentang informasi.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu mulai Diagnosa	Sistem menampilkan halaman diagnosa penyakit dan form konfirmasi pengguna untuk menginput nama lengkap terlebih dahulu. Setelah pengguna mengisi nama, sistem akan menampilkan daftar gejala tanaman dalam bentuk *checkbox* yang dapat dipilih untuk melakukan proses diagnosa penyakit.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih gejala diagnosa berupa *checkbox*	Sistem dapat memilih gejala sesuai yang dipilih *user*.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Klik tombol reset	Sistem dapat mereset gejala yang awalnya dipilih *user*.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Klik tombol proses diagnosa	Sistem menampilkan hasil dan saran penanganan dari diagnosa.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Klik diagnosa ulang	Sistem dapat kembali ke halaman memilih diagnosa penyakit.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

2) *Black Box testing Admin*

Tabel 4. 2 *Black Box testing Admin*

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Memilih menu *login admin*	Sistem menampilkan halaman *login admin*.	**[** √] Valid **[**] Tidak Valid
Memasukan data *username* dan *password* benar	Sistem akan masuk ke halaman *dashboard admin*.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memasukan data *username* atau *password* salah	Sistem menampilkan pemberitahuan *password* salah.	**[** √] Valid **[**] Tidak Valid
Masuk ke halaman *dashboard admin*	Sistem menampilkan halaman *dashboard admin*.	**[** √] Valid **[**] Tidak Valid
Memilih menu kelola gejala	Sistem menampilkan halaman data gejala dan menampilkan semua gejala, serta terdapat tombol tambah data untuk menambah gejala, tombol edit data untuk mengedit data gejala, dan tombol hapus untuk menghapus data gejala, tombol tinjau yang akan menampilkan menu diagnosa penyakit, tombol pencarian untuk mempermudah pencarian data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	**[** √] Valid **[**] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Memilih tombol tambah data pada halaman kelola gejala	Sistem menampilkan halaman untuk menambah gejala dan *admin* dapat menambah data gejala.	**[** √ **]** Valid **[**] Tidak Valid
Memilih tombol edit pada halaman kelola gejala	Sistem menampilkan halaman untuk mengedit data gejala yang dipilih dan *admin* dapat mengedit data gejala tersebut. Data telah berhasil di*update* dan tersimpan.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih tombol hapus pada halaman kelola gejala	Sistem menampilkan halaman untuk menghapus data gejala yang dipilih dan *admin* dapat menghapus data gejala tersebut.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman data penyakit dan menampilkan semua penyakit, serta terdapat tombol tambah data untuk menambah penyakit, tombol edit data untuk mengedit data penyakit, dan tombol hapus untuk menghapus data penyakit dan tombol pencarian untuk mempermudah pencarian data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih tombol tambah data pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman untuk menambah penyakit dan *admin* dapat menambah data penyakit	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih tombol edit pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman untuk mengedit data penyakit yang dipilih dan *admin* dapat mengedit data penyakit tersebut. Data telah berhasil di*update* dan tersimpan.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Memilih tombol hapus pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman untuk menghapus data penyakit yang dipilih dan *admin* dapat menghapus data penyakit tersebut.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu basis pengetahuan	Sistem menampilkan halaman basis pengetahuan yang berisi data kode gejala, deskripsi gejala, nilai CF, dan deskripsi penyakit. Halaman ini dilengkapi dengan tombol tambah data untuk menambahkan data basis pengetahuan, tombol edit untuk mengubah data, tombol hapus untuk menghapus data, serta fitur pencarian untuk mempermudah pencarian data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu tambah data pada halaman basis pengetahuan	Sistem menampilkan *form* tambah data basis pengetahuan yang berisi *dropdown* pilih gejala, *dropdown* pilih penyakit, dan *dropdown* tingkat keyakinan (CF). Pada form ini terdapat tombol simpan untuk menyimpan data yang di*input* ke dalam sistem dan tombol batal untuk membatalkan proses penambahan data	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih tombol edit pada halaman basis pengetahuan	Sistem menampilkan form edit data basis pengetahuan yang berisi pilihan gejala, pilihan penyakit, dan pilihan tingkat keyakinan (CF). Pada *form* ini *admin* dapat mengubah data yang sudah	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	ada. Terdapat tombol *update* untuk menyimpan perubahan data dan tombol batal untuk membatalkan proses pengeditan	
Memilih tombol hapus pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi penghapusan data ketika tombol hapus dipilih. Notifikasi ini berisi pilihan tombol *OK* untuk melanjutkan proses penghapusan data dan tombol *Cancel* untuk membatalkan penghapusan data.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu saran penanganan	Sistem menampilkan halaman data saran penanganan yang berisi nama penyakit dan saran penanganan. Pada halaman ini terdapat tombol tambah data untuk menambahkan saran penanganan, tombol edit untuk mengubah data, tombol hapus untuk menghapus data, serta fitur pencarian untuk memudahkan menemukan data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih tambah data pada halaman saran penanganan	Sistem menampilkan *form* tambah data saran penanganan yang berisi pilihan penyakit dan kolom saran penanganan. Pada *form* ini terdapat tombol simpan untuk menyimpan data saran penanganan yang di*input* dan tombol batal untuk membatalkan proses penambahan data.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Memilih edit pada halaman saran penanganan	Sistem menampilkan *form* edit data saran penanganan yang berisi pilihan penyakit dan kolom saran penanganan. Pada *form* ini *admin* dapat mengubah data saran penanganan yang sudah ada. Terdapat tombol *update* untuk menyimpan perubahan data dan tombol batal untuk membatalkan proses pengeditan.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih hapus pada halaman saran penanganan	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi penghapusan data ketika tombol hapus dipilih. Notifikasi ini berisi pilihan tombol *OK* untuk melanjutkan proses penghapusan data dan tombol *Cancel* untuk membatalkan penghapusan data.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih menu riwayat diagnosa	Sistem menampilkan halaman riwayat diagnosa yang berisi data pengguna, waktu diagnosa, hasil diagnosa, dan saran penanganan. Pada halaman ini terdapat tombol hapus untuk menghapus data riwayat diagnosa serta fitur pencarian untuk memudahkan menemukan data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid
Memilih hapus pada halaman riwayat diagnosa	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi penghapusan data ketika tombol hapus dipilih. Notifikasi ini berisi pilihan tombol *OK* untuk melanjutkan proses	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	penghapusan data dan tombol *Cancel* untuk membatalkan penghapusan data.	
Memilih tombol *logout*	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi *logout* ketika *admin* memilih menu *logout*. Notifikasi ini berisi tombol 'Ya, Keluar' untuk keluar dari sistem dan tombol 'Batal' untuk membatalkan proses *logout*."	**[** √ **]** Valid **[ ]** Tidak Valid

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* yang dilakukan oleh Lili Rusdiana, M.Kom dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis *web* dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

b. Pengujian Pakar

Pada tahap ini dilakukan pengujian pakar terhadap sistem yang telah dikembangkan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian hasil diagnosa dan saran penanganan yang diberikan oleh sistem dengan pengetahuan serta rekomendasi dari pakar. Pengujian pakar ini dilakukan oleh Herning Raharjanti, S.P selaku Kepala Bidang Tanaman Pangan dan Hortikultura pada Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya. Berikut merupakan pertanyaan yang digunakan dalam proses pengujian pakar:

Tabel 4. 3 *Black Box testing* Pakar

Pernyataan	Respon
Antarmuka pengguna (UI) untuk aplikasi ini mudah dipahami dan ramah pengguna	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju
Aplikasi berjalan dengan baik	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju
Fitur – fitur yang ada dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju
Aplikasi dapat memberikan diagnosa dan saran dengan tepat	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju
Aplikasi sistem pakar ini layak untuk di rekomendasikan kepada orang lain	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju
Proses diagnosa pada sistem sudah mendekati cara pakar dalam menganalisis penyakit tanaman	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju
Sistem pakar ini layak digunakan sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur?	**[** √ **]** Setuju **[ ]** Tidak Setuju

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh Herning Reharjanti selaku Kepala Bidang Tanaman Pangan dan Hortikultura pada Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya, dapat disimpulkan bahwa hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem memiliki kesesuaian dengan hasil diagnosa pakar, sehingga sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis *web* dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses diagnosa.

c. Evaluasi Perbandingan Perhitungan Manual dan Sistem

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, seluruh hasil perhitungan manual menunjukkan kesesuaian dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi metode Certainty Factor pada sistem telah berjalan secara konsisten dan sesuai dengan perhitungan yang dilakukan.

Meskipun demikian, metode Certainty Factor yang digunakan dalam penelitian ini masih menggunakan model perhitungan sederhana, sehingga belum mengakomodasi kombinasi nilai keyakinan antar gejala secara lebih kompleks. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun sistem telah berjalan sesuai dengan perhitungan yang diterapkan, masih terdapat potensi pengembangan lebih lanjut dalam hal peningkatan akurasi dan kedalaman analisis.

Dengan demikian, sistem yang dibangun telah mampu merepresentasikan metode Certainty Factor dengan baik sesuai dengan kebutuhan penelitian, namun masih dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian selanjutnya dengan menggunakan pendekatan perhitungan yang lebih kompleks untuk meningkatkan kualitas hasil diagnosa.

4.2 Pembahasan

Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode *certainty factor* berbasis *web* yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang muncul. Dengan adanya sistem ini, proses diagnosa

menjadi lebih cepat dan praktis tanpa harus menunggu konsultasi langsung dengan pakar.

Proses pengembangan sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data, perancangan sistem, hingga implementasi dan pengujian. Data yang digunakan diperoleh dari pengetahuan pakar mengenai jenis penyakit dan gejala pada tanaman nangka bubur, yang kemudian diolah menjadi basis pengetahuan dalam sistem.

Sistem ini dibangun berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman seperti PHP dan didukung dengan *database MySQL* untuk penyimpanan data. Penggunaan teknologi berbasis *web* dipilih agar sistem dapat diakses dengan mudah oleh pengguna melalui *browser* tanpa perlu melakukan instalasi tambahan.

Pada tahap implementasi, sistem dikembangkan dengan beberapa halaman utama seperti halaman *home*, diagnosa, hasil, dan halaman admin. Setelah sistem selesai dibuat, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa setiap fitur dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Dalam penggunaannya, sistem menyediakan halaman diagnosa yang memungkinkan pengguna untuk memilih gejala sesuai kondisi tanaman. Gejala yang dipilih kemudian diproses menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) untuk menghitung tingkat keyakinan terhadap kemungkinan penyakit yang terjadi. Setiap gejala memiliki nilai bobot dari pakar yang kemudian dikombinasikan dengan tingkat keyakinan pengguna untuk menghasilkan nilai CF akhir.

Dalam penelitian ini, sistem dibatasi hanya untuk mendiagnosa 6 jenis penyakit, yaitu busuk buah, bercak daun, antraknosa, kanker batang, layu fusarium, dan jamur abu, sesuai dengan batasan masalah yang telah ditentukan. Hasil diagnosa ditampilkan dalam bentuk tingkat kepastian, di mana nilai tertinggi menunjukkan kemungkinan penyakit utama, serta dilengkapi dengan saran penanganan.

Sistem juga dilengkapi dengan fitur admin yang dapat digunakan untuk mengelola data gejala, penyakit, dan basis pengetahuan. Meskipun fitur ini memungkinkan penambahan data baru, dalam penelitian ini sistem tetap dibatasi pada 6 penyakit. Fitur tersebut disediakan sebagai bentuk pengembangan sistem ke depannya.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dikembangkan telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan perancangan. Seluruh fitur dapat digunakan tanpa kendala, dan hasil diagnosa yang diberikan juga telah sesuai dengan pengetahuan pakar, sehingga sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur.

4.2.1 Basis Data

Basis data merupakan media penyimpanan informasi yang digunakan untuk mendukung kinerja sistem. Dalam aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur ini, basis data digunakan untuk menyimpan data yang berkaitan dengan proses diagnosa seperti data gejala, penyakit, dan nilai pengetahuan. Sistem

ini menggunakan *database MySQL* sebagai tempat penyimpanan data, yang dapat diakses saat proses diagnosa maupun pengelolaan data oleh *admin*. Pada Gambar 4.15 merupakan struktur basis data yang digunakan terdiri dari beberapa tabel, yaitu tabel *admin*, gejala, penyakit, pengetahuan, riwayat, dan saran, di mana masing-masing tabel memiliki fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem sehingga proses pengolahan data dapat berjalan dengan baik.

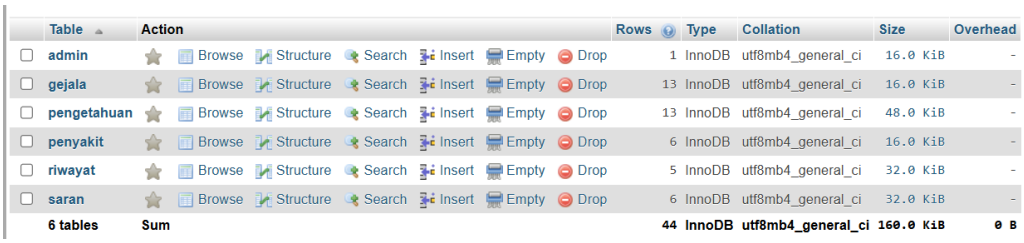


Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
admin	Browse Structure Search Insert Empty Drop	1	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KiB	-
gejala	Browse Structure Search Insert Empty Drop	13	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KiB	-
pengetahuan	Browse Structure Search Insert Empty Drop	13	InnoDB	utf8mb4_general_ci	48.0 KiB	-
penyakit	Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	utf8mb4_general_ci	16.0 KiB	-
riwayat	Browse Structure Search Insert Empty Drop	5	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 KiB	-
saran	Browse Structure Search Insert Empty Drop	6	InnoDB	utf8mb4_general_ci	32.0 KiB	-
6 tables	Sum	44	InnoDB	utf8mb4_general_ci	160.0 KiB	0 B

Gambar 4. 15 Basis Data

4.3 Validasi Hasil Diagnosa

Validasi perhitungan dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan metode *Certainty Factor* secara manual dengan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh sistem. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memastikan bahwa algoritma yang diimplementasikan pada sistem telah sesuai dengan konsep dan rumus dasar metode *Certainty Factor.*

Berikut adalah perbandingan untuk perhitungan manual dan *output* sistem:

Tabel 4. 4 Validasi Hasil Diagnosa

No	Pengguna	Hasil Manual		Hasil Sistem		Ket
1	Murniasti	Layu Fusarium	100%	Layu Fusarium	100%	Sesuai
2	Suanto Wiro	Kanker Batang	100%	Kanker Batang	100%	Sesuai
3	Teyeng	Busuk Buah	100%	Busuk Buah	100%	Sesuai
4	Nambi	Antraknosa	100%	Antraknosa	100%	Sesuai
5	Lingkai	Jamur Abu	96%	Jamur Abu	96%	Sesuai

6	Evan	Bercak Daun	100%	Bercak Daun	100%	Sesuai

Total Data = 6

Data Sesuai = 6

Data Tidak Sesuai = 0

Akuirasi $\frac{6}{6}\ x\ 100\% = 100\%$

Berdasarkan tabel validasi hasil diagnosa, dari total 6 data uji seluruh hasil perhitungan manual dan hasil sistem menunjukkan kesesuaian. Tidak terdapat perbedaan antara jenis penyakit maupun nilai persentase *Certainty Factor* yang dihasilkan. Dengan demikian, tingkat akurasi sistem mencapai 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem mampu menghasilkan diagnosa yang sesuai dengan perhitungan manual yang telah dilakukan.

Selain menggunakan akurasi sebagai parameter validasi, dilakukan juga perhitungan galat menggunakan rumus selisih absolut antara nilai manual dan nilai sistem untuk mengetahui tingkat perbedaan hasil perhitungan pada setiap data pengujian. Karena seluruh hasil perhitungan manual dan sistem menunjukkan nilai yang sama, maka tidak terdapat selisih pada setiap data uji.

Perhitungan galat menggunakan rumus sebagai berikut:

Galat = [Nilai Manual – Nilai Sistem]

Keterangan:

- Nilai Manual = hasil perhitungan Certainty Factor secara manual
- Nilai Sistem = hasil perhitungan Certainty Factor ada sistem

Contoh perhitungan galat pada data pengguna Suanto Wira:

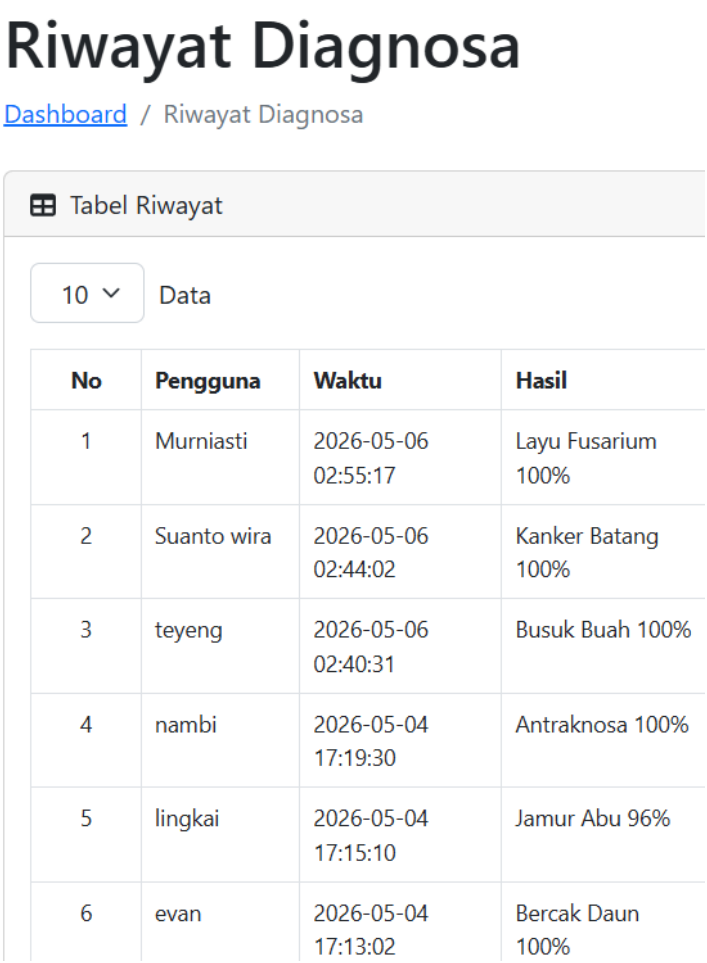
$$\text{Galat} = |100\% - 100\%|$$

$$\text{Galat} = 0\%$$

$$\text{Rata-rata galat} = \frac{Total\ galat}{Jumlah\ data}$$

$$\text{Rata-rata galat} = \frac{0}{6} = 0\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, total galat yang diperoleh adalah 0% sehingga rata-rata galat sistem juga sebesar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil perhitungan pada sistem telah sesuai dengan perhitungan manual tanpa adanya perbedaan nilai pada seluruh data pengujian.



Gambar 4. 16 Data Riwayat Diagnosa

Gambar 4.16 menunjukkan tampilan riwayat hasil diagnosa pada sistem pakar yang telah dibangun. Pada halaman tersebut ditampilkan beberapa data hasil diagnosa, seperti nama pengguna, jenis penyakit yang teridentifikasi, serta nilai tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) dalam bentuk *persentase*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis *web*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

a. Penelitian ini berhasil membangun sistem pakar berbasis *web* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman nangka bubur menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem yang dibangun mampu membantu pengguna, khususnya petani, dalam melakukan diagnosa penyakit secara lebih cepat dan praktis berdasarkan gejala yang dipilih.
b. Sistem pakar yang dikembangkan menggunakan 6 jenis penyakit dan 13 gejala, dengan basis pengetahuan yang diperoleh dari hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pakar dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya. Sistem juga mampu memberikan *output* berupa jenis penyakit, nilai tingkat keyakinan dalam bentuk persentase, serta saran penanganan.
c. Metode *Certainty Factor* (CF) dapat diimplementasikan dengan baik dalam sistem untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosis berdasarkan hubungan antara gejala dan penyakit. Proses perhitungan dilakukan melalui nilai CF pakar dan dikombinasikan sesuai aturan yang telah ditentukan.

d. Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan *black box testing*, sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang diharapkan, baik dari sisi pengguna, admin, maupun pakar.

e. Hasil validasi menunjukkan bahwa tingkat akurasi sistem sebesar 100%, dengan 6 data sesuai dan 0 data tidak sesuai.

f. Nilai rata-rata galat yang diperoleh sebesar 0%, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara hasil perhitungan manual dan hasil pada sistem. Dengan demikian, sistem mampu menghasilkan diagnosis yang sesuai dengan perhitungan manual pada seluruh data pengujian.

g. Metode Certainty Factor pada sistem telah berjalan dengan baik, namun pengembangan lebih lanjut masih dapat dilakukan dengan pendekatan perhitungan yang lebih kompleks untuk memperluas cakupan diagnosa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian aplikasi yang dilakukan, terdapat saran yang diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

a. Sistem yang dihasilkan masih terbatas pada 6 jenis penyakit, sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan lebih banyak jenis penyakit dan gejala agar cakupan diagnosa menjadi lebih luas.

b. Data yang digunakan dalam sistem masih berdasarkan satu sumber pakar, sehingga disarankan untuk menambahkan referensi dari lebih dari satu pakar agar tingkat keakuratan sistem dapat ditingkatkan.

c. Sistem yang dibangun masih berbasis *web*, sehingga pada pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan ke *platform* lain seperti aplikasi *mobile*

d. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Certainty Factor* (CF), sehingga pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengembangan dengan menggunakan metode lain atau mengombinasikan beberapa metode untuk meningkatkan hasil diagnosa.

e. Implementasi metode *certainty factor* dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan metode perhitungan yang lebih kompleks, sehingga sistem mampu mengolah kombinasi nilai keyakinan antara gejala secara lebih optimal dan menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

f. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan metode *Certainty Factor* secara lebih lengkap dengan menggunakan pendekatan MB (*Measure of Belief*) dan MD (*Measure of Disbelief*), sehingga proses perhitungan dapat merepresentasikan tingkat keyakinan dan ketidakpastian secara lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Adellia, D., Siregar.C., dkk, Jendral Ahmad Yani No, J., Belitung Laut, B., Tenggara, P., Pontianak, K., & Barat, K. (2022). JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Penerapan Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat. *JEPIN*, *8*, 451–458.

Al Farisi, S. (2024). Sistem Pakar Deteksi Penyakit Cabai Berbasis *Web* Menggunakan Forward Chaining. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, *3*, 100–111. https://ejournal.warunayama.org/kohesi

Alamsyah, M. R., & Kurniawan, H. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty Factor* untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai. *Jurnal Teknologi Informasi*, *XVI*, 38–45.

Anis,U., Novanda, R.,dkk, Pertanian, J. T., Pertanian, F., Bengkulu, U., Sosial, J., Pertanian, E., & Peternakan, J. (2024). Penanganan Bahan Baku dan Pengolahan Buah Nangka (Artocarpus heterophyllus) menjadi Selai. *Madaniya*, *5*(2), 578–583. https://madaniya.biz.id/journals/contents/article/view/808

Arianto, R., Kholiq, A.,dkk. (2021). *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Inventory Pada Cv Wijaya Las Kediri Menggunakan Model Waterfall*. *20*(2), 73–83. https://ojs.trigunadharma.ac.id/

Azriel Ginting, A. (2021). Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Kemerdekaan Indonesia Berbasis Android. *Jurnal Comasie*, *5*, 19–28.

Fernando, V., & Pangaribuan, H. (2022). Perancangan Aplikasi Belajar Bersama menggunakan Teknik Pomodoro Berbasis *Web*. *Jurnal Comasie*, *6*, 1–10.

Fivalianda, D., & Desiani, A. (2024). Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty Factor* untuk Diagnosis Penyakit pada Tanaman Jagung. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, *6*(2), 129–137. https://doi.org/10.21580/square.2024.6.2.16042

Hariyanto, D., & Putri, F. E., Informasi, S., Kota Bogor, K., & Komputer, T. (2021). Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Perpustakaan. *Jurnal Jupiter*, *13*(1), 110–117.

Hutabarat & Nasution. (2024). Hutabarat & Nasution, 2024. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, *9*, 7–14.

Kumar Nagadesi, P. (2022). New Record of Stem Anthracnose and Dieback Disease in Jack Fruit Trees (Artocarpus heterophyllus) from Bengaluru, Karnataka, India. *Significances of Bioengineering & Biosciences*, *5*(4), 521–527. https://doi.org/10.31031/sbb.2022.05.000616

Larasaty, R., & Prasetyaningrum, P. T. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kecemasan Pada Difabel Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis *Web*. Dalam *Journal of Computer and Information Systems Ampera* (Vol. 5, Nomor 3). https://journal-computing.org/index.php/journal-cisa/index

Rahman, A., &, Ahmed,. (2025). First report of Trichoderma asperellum causing leaf spot on Artocarpusheterophyllus in bangladesh. *Journal of Plant Pathology*.

Mugniati, D., & Witanti, A. (2024). Resolusi : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Padi Menggunakan Metode Certainty Factor. *Media Online*, *4*(3), 285. https://djournals.com/resolusi

Mustofa, S., & Adilla, P. (2024). Metode Molekuler untuk Mendeteksi Mikroba Penyebab Penyakit Patogen. *Medula*, *14*, 351–354.

Nisa &, & Primandita. (2024). Karakteristik Fisikokimia dan Mikrostruktur Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Pektin dan Pulp Nangka. *Jurnal Teknologi Pertanian*, *25*(1), 25.

Pamungkas, R., Sulistianing Budi, W.,dkk., Sistem Informasi, P., Bakti Nusantara, I., Pasca Manajemen Pendidikan, P., Pringsewu, S., Wisma Rini, J., Irigasi, J., & Rejo, G. (2024). Sistem Informasi Manajemen Inventarisir Barang Pada Smp N 1 Talang Padang Berbasis *Web* Mobile. *Jpgmi*, *10*(2), 362–376.

Pratama, R., Muslim, A., dkk. (2021). Jackfruit (Artocarpus heterophyllus), a new host plant of Ceratocystis wilt in South Sumatra, Indonesia. *Australasian Plant Disease Notes*, *16*(1). https://doi.org/10.1007/s13314-021-00435-x

Pushpalatha, H. S., M, V., Behera, P. R.,dkk. (2025). Deciphering the Morpho-molecular and Physiological Characterization of Rhizopus stolonifer Affecting Jackfruit Rot. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, *28*(5), 762–772. https://doi.org/10.9734/jabb/2025/v28i52337

Putri, W. A. (2021). Bulletin of Data Science Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pneumonia Menggunakan Metode Constraint Satisfaction

Problem (CSP). *Media Online)*, *1*(1), 9–13. https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bulletinds

Rahayu, W. I., Kholiq, N. A., dkk. (2023). Perancangn Sistem Marketplace Pada Toko Sembako Berbasis *Web*. *Jurnal Teknik Informatika*, *15*(2), 49–56.

Ramadhan, G., & Fikri Basya, H. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Information System & Artificial Intelligence*, *4*, 153–157.

Septiansyah, A., Hasanah, S., dkk. (2024). Sistem Informasi Otomatisasi Pelaporan Data Penjualan Toko Buku Nazwa Yang Masuk Dan Yang Keluar. *Ikraith-Informatika*, *8*(1), 279–292. https://doi.org/10.37817/ikraith-informatika.v8i1

Setiawan, I. (2025). *Tittle Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Certainty Factor Untuk Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Hortikultura: Studi Kasus Pada Tanaman Cabai Dan Bawang Merah* (Vol. 1, Nomor 1).

Martin, R., & Dewanto, Y., Studi Teknik Elektro, P., & Teknologi Industri, F. (2023). Prototipe Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Sensor Kamera Berbasis Rraspberry. *Jurnal Teknologi Industri*, *12*(1), 21–29.

Suherni dkk. (2023). Perancangan *Web*site Rumah Makan Ninik Sebagai Media Promosi Menggunakan Unified Modelling Language. *Jurnal Rekayasa Informasi*, *12*(1), 1–12.

Sutrisno, J., & Karnadi, V. (2021). Aplikasi Pendukung Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Media Lagu Berbasis Android. *Jurnal Comasie*, *04*(06).

Tejawati, A., Angelina Widians, J., dkk. (2023). Penerapan *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Penyakit Tanaman. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, *17*(1), 42. https://doi.org/10.30872/jim.v17i1.7521

Wasioh, Y., & Lahallo, J. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Pada Anak Menggunakan Metode *Certainty Factor* Expert System For Diagnosing Skin Diseases In Children Using The *Certainty Factor* Method. *JIKOM: Jurnal Informatika dan Komputer*, *14*(2), 109–119.

Zaki, A., Defit, S., dkk. (2023). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus : Di Layanan Internet Diskominfotik Sumatera Barat). *Jurnal Nasional*

Teknologi dan Sistem Informasi, *9*(3), 227–236. https://doi.org/10.25077/teknosi.v9i3.2023.227-236

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 PEMBIMBING TUGAS AKHIR

NO. 231/STMIK-3.C.2/AU/IX/2025

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 : Catharina Elmayantie, M.Pd
   NIK : 197610252015003
   Sebagai Pembimbing II dalam **PENULISAN TUGAS AKHIR**

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	ESISKA
NIM	:	C2255201003
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	13/09/2025
Judul Tugas Akhir	:	Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman nangka bubur menggunakan metode certainty factor berbasis web

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

Palangka Raya, 24 September 2025

Ketua Program Studi,

24 September

Ir. ABDUL HADI, S.T., M.Kom
NIK. 198505102021101

TEMBUSAN :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip Prodi TI

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 : Esiska
NIM : C2255201003
Tanggal Persetujuan Judul : .....
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit tanaman rangka bubur menggunakan Metode Certainty factor berbasis Web

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
	26/9/25		Langsung ke Penjelasan rangka bubur	
			Masuk ke permasalahan, berapa cf digunakan, kelebihan cf, masukkan di latar belakang	
	27/9/25		Lanjut bab II	
	29/10/25		Penulisan miringkan bahasa asing	
	17/11 25		Lanjut desain interface.	
	24/11/25		Perbaiki Penulisan tentukan bata asing	
			> tambah desain basis data.	
			> Tabel pg jadwal penelitia	
	25/11/25		Acc Seminar	
	28/11/25		Perbaiki Penulisan yang typo	
	28/11/25		Perbaiki Daftar Pustaka	
	28/11/25		Acc Seminar	

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
	3-3-26		Lanjutkan Program	
	6-3-26		Lanjut Perhitungan Program	
	9-3-26		Cek perhitungan program	
	14-3-26		Lanjut penulisan	
	27-3-26		Perbaiki tulisan	
	28-3-26		Perbaiki tulisan asing dan lanjut Bab 5	
	31-3-26		lengkapi naskah dari awal Lampiran	
	1-4-26		Acc Sidang	
	1-9-26		Acc Sidang	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

VENY, S.Kl

Dosen Pembimbing II,

Catharina Etmayantie, M.Pd.

PERNYATAAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : ESISKA

NIM : C2255201003

Program Studi : Teknik Informatika

Institusi : STMIK PALANGKARAYA

Telah melaksanakan penelitian dengan judul :

"SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN NANGKA BUBUR MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB"

Penelitian ini dilaksanakan

Lokasi Penelitian : Kebun Nangka Bubur di Tahujan Ontu

Waktu Pelaksana : September – Oktober

Adapun Penelitian ini dilakukan sesuai dengan prosedur dan izin yang berlaku di Lokasi tersebut. Semua data yang diperoleh selama penelitian akan digunakan semata-mata untuk keperluan akademik dan ilmiah sesuai dengan kode etik penelitian yang berlaku.

Demikian surat peryataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tahujan Ontu, 13 oktober 2025

Pakar

Supi

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

Nomor : 777/STMIK-C.2/AK/X/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kepala Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya**

Komplek Perkantoran Pemerintahan, Jl G. Obos XI, Menteng,
Jekan Raya, Palangka Raya

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	:	ESISKA
NIM	:	C2255201003
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2025/2026 (7)
Lama Penelitian	:	21 Oktober 2025 s.d 21 November 2025
Tempat Penelitian	:	Distanketpang Kota Palangka Raya

Dengan judul Tugas Akhir:

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR 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, 21 Oktober 2025
Ketua,

Hj. Siti Maryamah, MM.
NIK. 196902021995004

PEMERINTAHAN KOTA PALANGKA RAYA
DINAS PERTANIAN DAN KETAHANAN PANGAN
JL. G. OBOS XI Komplek Perkantoran Pemko No. 2 Jekan Raya, Palangka Raya Kalimantan Tengah
731 12 Telp. (0536) 323 1987 Fak. (0536)3231987
Laman Palangkaraya.go.id. Pos-el dkpp" @palangkaraya.go.id

Nomor : 521 /2055/ DPKP.2/X/2025
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Persetujuan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Menindak lanjuti surat izin dari mahasiswa STMIK Palangka Raya tanggal 21 Oktober 2025 Nomor : 777/STMIK-C.2/AK/X/2025, maka yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut:

Nama	: ESISKA
NIM	: C2255201003
Prodi (Jenjang)	: Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Sementer)	: 2025/2026 (7)
Lama Penelitian	: 21 Oktober 2025 s.d 21 November 2025
Tempat Penelitian	: Distanketpang Kota Palangka Raya

Persetujuan untuk melaksanakan penelitian di lingkungan kerja Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya, dengan judul penelitian " ***Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Dengan menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web***" dengan waktu yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini disampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terimakasih.

Palangka Raya, 27 Oktober 2025

Kepala Dinas,

SUGIYANTO, S.Pt, M.Si
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19700918 199003 1 006

PEMERINTAHAN KOTA PALANGKA RAYA

DINAS PERTANIAN DAN KETAHANAN PANGAN

JL. G. OBOS XI Komplek Perkantoran Pemko No. 2 Jekan Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah
731 12 Telp. (0536) 323 1987 Fak. (0536)3231987
Laman Palangkaraya.go.id. Pos-el dkpp" @palangkaraya.go.id

Nomor : 520 / 2366.2/DKP.1/XI/2025

Sifat : Biasa

Lampiran :-

Perihal : Surat Keterangan Selesai Penelitian

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa berikut:

Nama	: ESISKA
NIM	: C2255201003
Prodi (Jenjang)	: Teknik Informatika (S1)
Thn.Akad. (Semester)	: 2025/2026 (7)
Lama Penelitian	: 21 Oktober 2025 s.d 21 November 2025
Tempat Penelitian	: Distanketpang Kota Palangka Raya

Telah melaksanakan penelitian di lingkungan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya, dengan judul penelitian "**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web***". Penelitian tersebut telah dilaksanakan dan Dinyatakan **selesai** dengan baik.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terimakasih.

Palangka Raya, 21 November 2025
Kepala Dinas

SUGIYANTO, S.Pt, M.Si
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP.19700918 1999003 1 006

REKAP NILAI CERTAINTY FACTOR HASIL WAWANCARA

PAKAR NANGKA BUBUR

No	Penyakit	Gejala	Pertanyaan	Nilai CF
1	Busuk Buah	Daging buah lembek dan berair meskipun kulit luar masih segaar	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini menunjukkan penyakit buah busuk?	1
2	Buah busuk	Kulit buah menghitam dan berlendir	Seberapa yakin pakar bahwa grjala ini berkaitan dengan busuk buah?	1
3	Busuk buah	Muncul jamur berwarna abu-abu kehitaman pada permukaan buah	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini termasuk penyakit *busuk buah*?	0,8
4	Bercak Daun	Bercak kecil berwarna coklat muda atau kekuningan pada daun bagian bawah	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini menandakan penyakit *bercak daun*?	1
5	Bercak Daun	Daun mengering dan rontok sebelum waktunya	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini termasuk *bercak daun*?	1
6	Antraknosa	Bercak hitam dengan tepi kekuningan pada daun	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini disebabkan oleh *antraknosa*?	1
7	Antraknosa	Bercak gelap agak tenggelam pada buah dan permukaan atas	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini termasuk *antraknosa*?	1
8	Kanker Batang	Batang atau cabang mengeluarkan getah	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini menunjukkan penyakit *kanker batang*?	0,8
9	Kanker Batang	Kulit batang mengelupas dan membentuk luka cekung	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini termasuk *kanker batang*?	1

No	Penyakit	Gejala	Pertanyaan	Nilai CF
10	Layu Fusarium	Daun bagian bawah menguning meskipun tanah masih basah	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini menunjukkan *layu Fusarium*?	1
11	Layu Fusarium	Saat batang dibelah, jaringan dalam berwarna coklat	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini menandakan *layu Fusarium*?	1
12	Jamur Abu	Daun atau buah tertutup lapisan abu-abu kehitaman seperti tepung	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini menunjukkan penyakit *jamur abu*?	0,8
13	Jamur Abu	Daun mengeriting dan kering setelah muncul lapisan abu-abu	Seberapa yakin pakar bahwa gejala ini akibat *jamur abu*?	0,8

Kepercayaan	*Certainty Factor* (CF)
Tidak Pasti	-1.0
Hampir Tidak Pasti	-0.8
Kemungkinan Tidak	-0.6
Mungkin Tidak	-0.4
Tidak Tahu	-0.2 – 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

Palangka Raya, 28 Oktober 2025

Pakar,

Hermin Rahayuni, SP

NIP. 19720606 199803 2007

SARAN PAKAR TERKAIT PENYAKIT NANGKA BUBUR

Penyakit	Saran Penanganan
Busuk Buah	Buang buah yang busuk, jangan biarkan menumpuk di bawah pohon. Jaga agar tanah tidak becek dan semprot fungisida bila perlu.
Bercak Daun	Pangkas daun yang terkena bercak, semprot obat jamur, dan jangan siram daun langsung.
Antraknosa	Buang bagian buah atau daun yang hitam, jaga kebun tetap bersih, dan semprot fungisida secara berkala.
Kangker Batang	Potong batang yang luka atau menghitam, oleskan obat jamur di bagian luka, dan bersihkan alat potong setelah digunakan.
Layu Fusarium	Cabut tanaman yang layu parah, gemburkan tanah, dan tanam bibit sehat di tempat yang tidak becek.
Jamur Abu	Pangkas cabang yang rimbun, semprot belerang atau obat jamur ringan, dan jaga agar daun tidak terlalu lembap.

Palangka Raya 28 Oktober 2025

Pakar,

Hanning Raharjanti, Sp

NIP. 19720606 199803 2007

LEMBAR BERITA ACARA PENGUJIAN *BLACK BOX TESTING*

Pada hari Senin, 16 Maret 2026 dilakukan uji coba *black box testing* dalam penyusunan Tugas Akhir:

Nama : Esiska

NIM : C2255201003

Jurusan : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Nangka Bubur Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web*

1. *Black Box testing User*

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Masuk ke halaman beranda *user*	Sistem menampilkan halaman beranda *user*.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih menu tentang	Sistem menampilkan halaman tentang informasi.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih menu mulai Diagnosa	Sistem menampilkan halaman diagnosa penyakit dan *form* konfirmasi pengguna untuk meng*input* nama lengkap terlebih dahulu. Setelah pengguna mengisi nama, sistem akan menampilkan daftar gejala tanaman dalam bentuk *checkbox* yang dapat dipilih untuk melakukan proses diagnosa penyakit.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih gejala diagnosa berupa *checkbox*	Sistem dapat memilih gejala sesuai yang dipilih *user*.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Klik tombol *reset*	Sistem dapat me*reset* gejala yang awalnya dipilih *user*.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Klik tombol proses diagnosa	Sistem menampilkan hasil dan saran penanganan dari diagnosa.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Klik diagnosa ulang	Sistem dapat kembali ke halaman memilih diagnosa penyakit.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

2. *Black Box testing Admin*

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Memilih menu *resetlogin admin*	Sistem menampilkan halaman *resetlogin admin.*	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memasukan data *user* name dan *password* benar	Sistem akan masuk ke halaman *dashboard admin.*	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memasukan data *user* name atau *password* salah	Sistem menampilkan pemberitahuan *password* salah.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Masuk ke halaman *dashboard admin*	Sistem menampilkan halaman *dashboard admin.*	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih menu kelola gejala	Sistem menampilkan halaman data gejala dan menampilkan semua gejala, serta terdapat tombol tambah data untuk menambah gejala, tombol edit data untuk mengedit data gejala, dan tombol hapus untuk menghapus data gejala, tombol tinjau yang akan menampilkan menu diagnosa penyakit, tombol pencarian untuk mempermudah pencarian data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol tambah data pada halaman kelola gejala	Sistem menampilkan halaman untuk menambah gejala dan *admin* dapat menambah data gejala.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol edit pada halaman kelola gejala	Sistem menampilkan halaman untuk mengedit data gejala yang dipilih dan *admin* dapat mengedit	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	data gejala tersebut. Data telah berhasil di*update* dan tersimpan.	
Memilih tombol hapus pada halaman kelola gejala	Sistem menampilkan halaman untuk menghapus data gejala yang dipilih dan *admin* dapat menghapus data gejala tersebut.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih menu kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman data penyakit dan menampilkan semua penyakit, serta terdapat tombol tambah data untuk menambah penyakit, tombol edit data untuk mengedit data penyakit, dan tombol hapus untuk menghapus data penyakit dan tombol pencarian untuk mempermudah pencarian data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol tambah data pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman untuk menambah penyakit dan *admin* dapat menambah data penyakit	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol edit pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman untuk mengedit data penyakit yang dipilih dan *admin* dapat mengedit data penyakit tersebut. Data telah berhasil di*update* dan tersimpan.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol hapus pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan halaman untuk menghapus data penyakit yang dipilih dan *admin* dapat menghapus data penyakit tersebut.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih menu basis pengetahuan	Sistem menampilkan halaman basis pengetahuan yang berisi	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	data kode gejala, deskripsi gejala, nilai CF, dan deskripsi penyakit. Halaman ini dilengkapi dengan tombol tambah data untuk menambahkan data basis pengetahuan, tombol edit untuk mengubah data, tombol hapus untuk menghapus data, serta fitur pencarian untuk mempermudah pencarian data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	
Memilih menu tambah data pada halaman basis pengetahuan	Sistem menampilkan *form* tambah data basis pengetahuan yang berisi *dropdown* pilih gejala, *dropdown* pilih penyakit, dan *dropdown* tingkat keyakinan (CF). Pada form ini terdapat tombol simpan untuk menyimpan data yang di*input* ke dalam sistem dan tombol batal untuk membatalkan proses penambahan data	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol edit pada halaman basis pengetahuan	Sistem menampilkan form edit data basis pengetahuan yang berisi pilihan gejala, pilihan penyakit, dan pilihan tingkat keyakinan (CF). Pada *form* ini *admin* dapat mengubah data yang sudah ada. Terdapat tombol *update* untuk menyimpan perubahan data dan tombol batal untuk membatalkan proses pengeditan	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol hapus pada halaman kelola penyakit	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi penghapusan data ketika tombol hapus dipilih.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	Notifikasi ini berisi pilihan tombol *OK* untuk melanjutkan proses penghapusan data dan tombol *Cancel* untuk membatalkan penghapusan data.	
Memilih menu saran penanganan	Sistem menampilkan halaman data saran penanganan yang berisi nama penyakit dan saran penanganan. Pada halaman ini terdapat tombol tambah data untuk menambahkan saran penanganan, tombol edit untuk mengubah data, tombol hapus untuk menghapus data, serta fitur pencarian untuk memudahkan menemukan data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tambah data pada halaman saran penanganan	Sistem menampilkan form tambah data saran penanganan yang berisi pilihan penyakit dan kolom saran penanganan. Pada *form* ini terdapat tombol simpan untuk menyimpan data saran penanganan yang di*input* dan tombol batal untuk membatalkan proses penambahan data.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih edit pada halaman saran penanganan	Sistem menampilkan form edit data saran penanganan yang berisi pilihan penyakit dan kolom saran penanganan. Pada form ini *admin* dapat mengubah data saran penanganan yang sudah ada. Terdapat tombol *update* untuk menyimpan perubahan	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	data dan tombol batal untuk membatalkan proses pengeditan.	
Memilih hapus pada halaman saran penanganan	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi penghapusan data ketika tombol hapus dipilih. Notifikasi ini berisi pilihan tombol *OK* untuk melanjutkan proses penghapusan data dan tombol *Cancel* untuk membatalkan penghapusan data.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih menu riwayat diagnosa	Sistem menampilkan halaman riwayat diagnosa yang berisi data pengguna, waktu diagnosa, hasil diagnosa, dan saran penanganan. Pada halaman ini terdapat tombol hapus untuk menghapus data riwayat diagnosa serta fitur pencarian untuk memudahkan menemukan data dan *dropdown* untuk mengatur jumlah data per halaman.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih hapus pada halaman riwayat diagnosa	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi penghapusan data ketika tombol hapus dipilih. Notifikasi ini berisi pilihan tombol *OK* untuk melanjutkan proses penghapusan data dan tombol *Cancel* untuk membatalkan penghapusan data.	[✓] Valid [ ] Tidak Valid
Memilih tombol *logout*	Sistem menampilkan notifikasi konfirmasi logout ketika *admin* memilih menu *logout*. Notifikasi ini berisi tombol	[✓] Valid [ ] Tidak Valid

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
	'Ya, Keluar' untuk keluar dari sistem dan tombol 'Batal' untuk membatalkan proses logout."	

Mahasiswa yang diuji,

Esiska
NIM. C2255201003

Palangkaraya, 16 Maret 2026
Penguji,

Lili Rusdiana, M.Kom
NIK. 198707282011007

3. *Black Box testing* pakar

Pertanyaan	Respon
Apakah antarmuka pengguna (UI) untuk aplikasi ini mudah dipahami dan ramah pengguna?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju
Apakah aplikasi berjalan dengan baik?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju
Apakah fitur – fitur yang ada dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsinya?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju
Apakah aplikasi dapat memberikan diagnosa dan saran dengan tepat?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju
Apakah aplikasi sistem pakar ini layak untuk di rekomendasikan kepada orang lain?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju
Apakah proses diagnosa pada sistem sudah mendekati cara pakar dalam menganalisis penyakit tanaman?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju
Apakah sistem pakar ini layak digunakan sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit tanaman nangka bubur?	[✓] Setuju [ ] Tidak Setuju

Palangka Raya, 16 Maret 2026

Pakar

PEMERINTAH KOTA PALANGKA RAYA

Herning Raharjanti,Sp

NIP. 197220606 199803 2007

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

BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR

Periode : April 2026

Pada hari ini Rabu, 29 April 2026 Pukul 11.00 WIB sampai dengan ..... WIB telah dilaksanakan Ujian Tugas Akhir mahasiswa atas nama :

Nama Mahasiswa	:	ESISKA
N I M	:	C2255201003
Program Studi	:	Teknik Informatika
Tahun Angkatan	:	2022
Judul TA	:	SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN NANGKA BUBUR MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Dosen Penguji :

	Nama		Nilai	Tanda Tangan
1.	Sulistyowati, S.Kom., M.Cs	=	.....	(.....)
2.	Rudini, M.Pd	=	.....	(.....)
3.	Dr. Maura. Widyaningsih, S.Kom., M.Cs	=	.....	(.....)
4.	Veny Cahya Hardita, M.Kom	=	.....	(.....)
5.	Catharina Elmayantie, M.Pd	=	.....	(.....)

Hasil Ujian : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~ *) NILAI = ...

Revisi (~~Tidak Ada~~ / Minor / ~~Mayor~~ *)

Catatan Penting :
1. Lama Perbaikan : ..... 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.

Demikian Berita Acara ini dibuat, agar dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Palangka Raya, 29 April 2026

Ketua Penguji,

Sulistyowati S.Kom., M.Cs
NIK. 198212162007002

Mahasiswa,

ESISKA
NIM. C2255201003

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Ir. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
NIK. 198505102021101

Tembusan:
Mahasiswa yang bersangkutan.
Berita acara ini diberikan setelah menyelesaikan semua revisi dari semua penguji
**) Coret yang tidak perlu*

Dokumentasi Uji *Black Box Testing*



