

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA
TANAMAN JAMBU MADU MENGGUNAKAN METODE
*CERTAINTY FACTOR***

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

REZA ANANDA PANDIA

NPM. 2209010229



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA
TANAMAN JAMBU MADU MENGGUNAKAN METODE
*CERTAINTY FACTOR***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

REZA ANANDA PANDIA

NPM. 2209010229

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN


Judul Skripsi : SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA
PENYAKIT PADA TANAMAN JAMBU MADU
MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Nama Mahasiswa : REZA ANANDA PANDIA

NPM : 2209010229


Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Wilda Rina, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0105017703

Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung,
S.Kom, M.Kom)
NIDN. 0117088902

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAMBU MADU MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 12 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Reza Ananda Pandia

NPM. 2209010229

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : REZA ANANDA PANDIA
NPM : 220910229
Program Studi : SISTEM INFORMASI
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA
TANAMAN JAMBU MADU MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 12 Februari 2026

Yang membuat pernyataan



Reza Ananda Pandia

NPM. 2209010229

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : REZA ANANDA PANDIA
Tempat dan Tanggal Lahir : Kutambelin, 28 Oktober 2003
Alamat Rumah : Dusun IV Kutambelin
Telepon/Faks/HP : 081320458796
E-mail : rezaananda2810@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : Belum Bekerja
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD Swasta Tunas Harapan TAMAT: 2016
SMP : SMP Swasta Sultan Iskandar Muda TAMAT: 2019
SMA : SMA Swasta Brigjend Katamsso 1 TAMAT: 2022

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis lantunkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul **“Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode Certainty Factor”**.

Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang seperti sekarang ini. Penyusunan proposal ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar sarjana komputer di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis juga menyadari bahwa penulisan proposal ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada Allah SWT yang selalu memberi pertolongan dan kemudahan penulis dalam mengerjakan skripsi.

Maka dari itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam proses penelitian ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr.Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si, M.Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Wilda Rina, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal ini dengan sebaik-baiknya.
7. Seluruh Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi , yang telah memberikan ilmu dan wawasannya selama penulis menjalankan proses perkuliahan
8. Untuk kedua orang tua saya terutama cinta pertama saya Ibu Siti Aisyah dan panuntan saya ayah Kamsah Pandia sebagai tanda bakti dan hormat serta rasa terimakasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ibu dan ayah yang telah memberikan kasih sayang dan segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang hanya dapat ku balas dengan selebar kertas ini yang bertuliskan kata cinta dan persembahan.

Untuk kedua orang tuaku yang paling aku cintai terimakasih banyak selama ini memberikan banyak motivasi, selalu mendoakanku, selalu menyiarkan kasih sayang dan selalu menasehatiku untuk menjadi yang lebih baik.

9. Kepada Abang dan Kakak saya, Ilham Rama Deny Pandia dan Sintika Novi Yolanda, terima kasih karena telah menjadi cahaya yang selalu menguatkan langkah saya. Kalian adalah alasan mengapa saya terus berusaha dan tidak berhenti bermimpi. Saya bersyukur memiliki kalian sebagai bagian dari hidup saya, sebagai keluarga sekaligus sebagai sumber motivasi yang tak pernah padam.
10. Kepada seseorang yang saya cintai Silvi Syahputri Ramadhani S.Ak terima Terima kasih karena telah hadir sebagai jeda paling lembut dalam hiruk pikuk hidup saya. Dalam dirimu saya menemukan ketenangan yang tak pernah mampu diberikan oleh sunyi mana pun, dan Kehadiranmu adalah cahaya yang tidak pernah menyilaukan namun selalu menghangatkan, cahaya yang membuat luka saya perlahan pulih dan ketakutan berubah menjadi keberanian. Terima kasih karena tetap tinggal ketika dunia seolah meminta saya untuk menyerah, dan terima kasih karena melihat diri saya dengan kedalaman yang bahkan belum mampu saya pahami. *You are not only someone I love, but a presence that feels like home to my soul.*
11. Kepada keponakan-keponakan tercinta, Arsyila Azzahra dan Raihan Latif, terima kasih atas keceriaan dan kelucuan yang selalu menghadirkan semangat serta kebahagiaan selama proses penulisan proposal ini. Kehadiran kalian menjadi penguat di setiap langkah saya.

12. Kepada kedua saudara terbaik saya Andhika Pramana S.Kom dan Prada Syawal Suramana Meliala, terima kasih karena telah menjadi sahabat, saudara, dan keluarga yang selalu hadir dalam setiap langkah hidup saya.

13. Terakhir kepada Reza Ananda Pandia, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan sampai dititik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, Terima kasih untuk diriku sendiri yang sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih karena tidak menyerah, meskipun ada banyak hari yang terasa berat. Aku bangga pada diriku yang terus berusaha, terus belajar, dan perlahan tumbuh menjadi pribadi yang lebih kuat. Semoga langkah kecil yang kuambil hari ini menjadi alasan untuk tersenyum di masa depan.

Maka dari itu, saya akan sangat menghargai setiap masukan dan kritik untuk membangun diri saya agar lebih baik kedepannya. Akhir kata, saya memohon maaf sebesar-besarnya dan berharap tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat, Terimakasih.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 12 Februari 2026

Penulis

Reza Ananda Pandia

2209010229

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN JAMBU MADU MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi yang pesat mendorong pemanfaatan kecerdasan buatan sebagai sarana pendukung pengambilan keputusan, salah satunya melalui penerapan sistem pakar. Tanaman jambu madu merupakan varietas unggulan yang banyak dibudidayakan, namun dalam proses budidayanya sering mengalami gangguan penyakit yang memerlukan penanganan secara cepat dan tepat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu menggunakan metode *certainty factor*. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 9 data penyakit dan 32 data gejala yang diperoleh berdasarkan pengetahuan pakar dan studi literatur. Metode *certainty factor* digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan diagnosa berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna dan nilai kepercayaan dari pakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun mampu menghasilkan diagnosa yang sesuai, di mana hasil perhitungan sistem menunjukkan kesesuaian dengan perhitungan manual dan pendapat pakar, sehingga sistem dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosa awal penyakit tanaman jambu madu.

Kata Kunci : Jambu Madu, *Certainty Factor*, Sistem Pakar

***EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING DISEASES IN HONEY
GUAVA PLANTS USING THE CERTAINTY
FACTOR METHOD***

ABSTRACT

The rapid development of information technology encourages the use of artificial intelligence as a means of supporting decision-making, one of which is through the application of expert systems. Honey guava plants are superior varieties that are widely cultivated, but during the cultivation process they often experience disease problems that require fast and precise treatment. This study aims to design and implement an expert system in diagnosing diseases in honey guava plants using the certainty factor method. The data used in this study consisted of 9 disease data and 32 symptom data obtained based on expert knowledge and literature studies. The certainty factor method is used to calculate the level of confidence in the diagnosis based on the symptoms selected by the user and the confidence value from the expert. The results of the study show that the expert system built is able to produce an appropriate diagnosis, where the results of the system calculations show agreement with manual calculations and expert opinions, so that the system can be used as an aid for early diagnosis of honey guava plant diseases.

Keywords : Honey Guava, Certainty Factor, Expert System

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Sistem Pakar	7
2.1.1 Keuntungan Sistem Pakar	8
2.1.2 Kelemahan Sistem Pakar	8
2.1.3 Struktur Sistem Pakar	9
2.2 Jambu Madu.....	11
2.3 Metode Certainty Faktor	12
2.4 Penyakit Tanaman.....	14
2.5 Website	15
2.6 Perangkat Lunak Pengembangan Sistem	16
2.6.1 Visual Studio Code	16
2.6.2 PHP (Hypertext Preprocessor)	16
2.6.3 MySQL (My Structured Query Language).....	17
2.6.4 Xampp.....	18
2.6.5 Draw.io	18
2.7 UML (Unified Modelling Language)	19
2.7.1 Use Case Diagram.....	20
2.7.2 Activity Diagram	21
2.7.3 Sequence Diagram	21

2.7.4 Class Diagram.....	22
2.8 Penelitian Terdahulu	23
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	26
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	26
3.1.1 Tempat Penelitian	26
3.1.2 Waktu Penelitian	26
3.2 Tahapan Penelitian.....	27
3.2.1 Studi Literatur	27
3.2.2 Pengumpulan Data	27
3.2.3 Observasi.....	27
3.2.4 Wawancara.....	28
3.3 Analisis Masalah.....	28
3.4 Analisa Sistem	29
3.4.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	29
3.4.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan.....	30
3.5 Analisa Data.....	32
3.5.1 Data Pengetahuan (<i>Knowledge Data</i>).....	32
3.5.2 Tingkat Keyakinan Jawaban	36
3.5.3 Bobot Kepastian Aturan.....	37
3.5.4 Mesin Inferensi	39
3.5.5 Perhitungan Metode Certainty Factor	40
3.6 Perancangan Sistem	43
3.6.1 Use Case Diagram.....	43
3.6.2 Class Diagram.....	44
3.6.3 Activity Diagram	45
3.6.4 Sequence Diagram	52
3.7 Perancangan User Interface	58
3.7.1 Antarmuka Admin	58
3.7.2 Antarmuka User	62
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	65
4.1 Kebutuhan Sistem	65
4.2 Implementasi Sistem.....	65
4.2.1 Tampilan Antarmuka Admin	66
4.2.2 Tampilan Antarmuka User.....	69
4.3 Pengujian Sistem (Testing)	72
4.3.1 Testing Blackbox	72
4.3.2 Hasil Pengujian	74

BAB V	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Certainty Factor	13
Tabel 2.2 Simbol Use Case Diagram.....	20
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram.....	21
Tabel 2.4 Simbol Sequence Diagram	22
Tabel 2.5 Simbol Class Diagram	23
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	24
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	26
Tabel 3.2 Hama dan Penyakit.....	32
Tabel 3.3 Data Gejala	33
Tabel 3.4 Data Solusi.....	35
Tabel 3.5 Tingkat Keyakinan Jawaban User	37
Tabel 3.6 Bobot Kepastian Aturan	37
Tabel 3.7 Mesin Inferensi	39
Tabel 3.8 Contoh Kasus Yang Dialami Oleh Petani	41
Tabel 3.9 Perhitungan Lalat Buah	41
Tabel 3.10 Perhitungan Ulat Buah.....	42
Tabel 3.11 Hasil Perhitungan.....	43
Tabel 4.1 Blackbox Halaman Admin	72
Tabel 4.2 Blackbox Halaman User.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen arsitektur sistem pakar.....	9
Gambar 2.2 Buah jambu madu	11
Gambar 2. 3 Visual Studio Code	16
Gambar 2.4 XAMPP.....	18
Gambar 2.5 Draw.io.....	19
Gambar 3.1 Sistem Yang Sedang Berjalan.....	29
Gambar 3.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan.....	30
Gambar 3.3 Pohon Inferensi Forward Chaining	40
Gambar 3.4 Use Case.....	44
Gambar 3.5 Class Diagram.....	45
Gambar 3.6 Activity Diagram Login Admin.....	45
Gambar 3.7 Activity Diagram Diagnosa	46
Gambar 3.8 Activity Diagram Data Penyakit	47
Gambar 3.9 Activity Diagram Data Gejala	48
Gambar 3.10 Activity Diagram Data Aturan.....	49
Gambar 3.11 Activity Diagram Beranda	50
Gambar 3.12 Activity Diagram Info Penyakit.....	50
Gambar 3.13 Activity Diagram Bantuan	51
Gambar 3.14 Activity Diagram Logout.....	51
Gambar 3.15 Sequence Diagram Login Admin.....	52
Gambar 3.16 Sequence Diagram Data Penyakit.....	53
Gambar 3.17 Sequence diagram diagnosa	54
Gambar 3.18 Sequence Diagram Beranda	54
Gambar 3.19 Sequence Diagram Data Gejala	55
Gambar 3.20 Sequence Diagram Data Aturan.....	56
Gambar 3.21 Sequence Diagram Info Penyakit.....	57
Gambar 3.22 Sequence Diagram Bantuan.....	57
Gambar 3.23 Sequence Diagram Logout.....	58
Gambar 3.24 Perancangan Halaman Login Admin	59
Gambar 3.25 Perancangan Menu Admin.....	59

Gambar 3.26 Perancangan Menu Gejala	60
Gambar 3.27 Perancangan Menu Penyakit	60
Gambar 3.28 Perancangan Menu Basis Pengetahuan	61
Gambar 3.29 Perancangan Menu Informasi	61
Gambar 3.30 Perancangan Form Beranda	62
Gambar 3.31 Perancangan Form Diagnosa	62
Gambar 3.32 Perancangan Form Riwayat	63
Gambar 3.33 Perancangan Form Info Penyakit	63
Gambar 3.34 Perancangan Form Tentang	64
Gambar 4.1 Antarmuka Halaman login admin	66
Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Data Admin	66
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Data Penyakit.....	67
Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Data Gejala	67
Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Basis Pengetahuan	68
Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Data Informasi	68
Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Beranda	69
Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Diagnosa	69
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa.....	70
Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Riwayat.....	70
Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Info Penyakit.....	71
Gambar 4.12 Antarmuka Halaman About	71
Gambar 4.13 Antarmuka Halaman Bantuan.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi masa kini memiliki dampak besar terhadap aktivitas harian manusia. Hampir semua bidang kehidupan, termasuk bisnis, pendidikan, kesehatan, psikologi, pertanian, dan lainnya, memanfaatkan teknologi untuk mengatasi berbagai masalah. Hal ini berkaitan dengan berkembangnya teknologi yang mampu membantu proses dan cara berpikir manusia yang dikenal dengan istilah kecerdasan buatan. Salah satu aplikasi dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar (Sukamto *et al.*, 2020). Oleh karena itu, maka sistem pakar adalah salah satu pilihan yang bijak untuk diterapkan pada tanaman jambu madu untuk meningkatkan produktivitas pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan menurut Yunandar *et al.* (2024), seiring perkembangan teknologi informasi dan digitalisasi, pengelolaan pertanian berbasis pengetahuan dan data menjadi semakin penting untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan budidaya tanaman.

Tanaman jambu madu merupakan varietas dari jambu air yang tergolong sebagai salah satu buah unggulan di Indonesia dan banyak dikembangkan oleh petani hortikultura Kota Binjai, jambu ini berasal dari Kelurahan Paya Roba, Kecamatan Binjai Barat, Kota Binjai, Provinsi Sumatera Utara (Perdana *et al.*, 2024). Komoditas ini dikenal memiliki nilai ekonomi yang signifikan serta banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Salah satu tantangan utama dalam budidaya jambu madu adalah masih terbatasnya pengetahuan petani terkait jenis-jenis hama dan penyakit yang dapat menyerang tanaman tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang pakar dalam bidang pertanian tanaman jambu madu di Dinas Pertanian Badan Penyuluhan Pertanian (BPP) Pancur Batu, menyatakan bahwa hama dan penyakit menjadi tantangan utama dalam proses budidaya tanaman jambu madu. Banyak petani masih mengalami kesulitan dalam membedakan antara serangan hama dan penyakit karena keterbatasan informasi serta masih mengandalkan pengalaman sesama petani dalam penanganannya. Kondisi ini menyebabkan kesalahan dalam penggunaan pestisida, seperti penggunaan fungisida untuk mengatasi hama, atau sebaliknya penggunaan insektisida untuk penyakit. Akibatnya, serangan hama dan penyakit tidak tertangani secara efektif dan justru menimbulkan kerugian dari segi biaya maupun tenaga. Serangan hama dan penyakit yang tidak ditangani dengan cepat dan tepat dapat menyebabkan penurunan hasil panen, bahkan kegagalan total, yang berdampak negatif pada penghasilan petani dan ketahanan pangan nasional (Hutabarat & Nasution, 2024). Oleh sebab itu, sangat dibutuhkan seorang konsultan pertanian yang mampu mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman jambu madu.

Akan tetapi keterbatasan waktu dan biaya sering menjadi kendala bagi petani untuk berkonsultasi dengan ahli. Proses perawatan serta pengelolaan tanaman saja sudah membutuhkan banyak tenaga dan pengeluaran, sehingga menambah biaya untuk melakukan konsultasi menjadi beban tambahan bagi petani. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkanlah sebuah sistem pakar yang berfungsi membantu dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman jambu madu. Sistem ini dirancang dengan meniru proses berpikir dan pengambilan keputusan dari seorang pakar atau ahli dalam bidang pertanian.

Sistem pakar adalah suatu sistem yang mengadopsi pengetahuan pakar ke dalam komputer, supaya komputer dapat mengatasi suatu permasalahan layaknya seorang pakar (Siregar *et al.*, 2022). Dalam konteks pertanian, sistem pakar dapat dimanfaatkan untuk membantu petani dalam mendiagnosa penyakit tanaman berdasarkan gejala-gejala yang teramati, sehingga mempercepat proses identifikasi dan meminimalkan kesalahan diagnosis yang biasanya dilakukan secara manual. Pemrosesan pada sistem pakar adalah pemrosesan pengetahuan, pengetahuan yaitu pemahaman teoritis dan praktis pada suatu obyek (Alim *et al.*, 2020).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan sistem pakar adalah metode *certainty factor*, yang mampu menangani tingkat ketidakpastian dalam pengambilan keputusan berdasarkan pengetahuan pakar dan gejala yang diamati. *Certainty factor* merupakan sebuah metode untuk menggambarkan dan membuktikan ketidakpastian penalaran seorang pakar (Siregar *et al.*, 2022). Melalui pendekatan ini, sistem dapat memberikan nilai keyakinan terhadap suatu diagnosis atau keputusan yang dihasilkan, sehingga hasil analisis menjadi lebih akurat dan mendekati pertimbangan seorang ahli.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Certainty Factor* telah banyak digunakan secara efektif dalam sistem pakar diagnosis penyakit tanaman. Misalnya, penelitian oleh Rahmawati *et al.* (2021) yang menerapkan metode CF untuk diagnosis penyakit pada tanaman cabai berhasil mencapai tingkat akurasi tinggi dalam menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan. Sementara itu, penelitian oleh Sukamto *et al.* (2020) telah mengembangkan sistem pakar diagnosis hama pada tanaman jambu madu menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Namun, sejauh ini belum ditemukan

penelitian yang secara spesifik mengembangkan sistem pakar untuk tanaman jambu madu menggunakan metode *Certainty Factor*, sehingga penelitian ini memiliki kontribusi baru dalam penerapan sistem pakar di bidang *hortikultura tropis*.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dikaji mengenai pengembangan sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor* untuk memberikan solusi dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu secara tepat dan akurat. Dengan demikian, penelitian ini dituangkan dalam judul **“Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode *Certainty Factor*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan landasan diatas maka penulis dapat merumuskan berapa permasalahan mendasar dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu yaitu:

1. Bagaimana menerapkan metode *certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu?
2. Bagaimana merancang sistem pakar dengan metode *certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman jambu madu?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar yang dirancang hanya akan difokuskan terhadap produktifitas dan efisiensi dalam praktik pertanian, serta menghasilkan kesimpulan dan solusi penyakit tanaman jambu madu,

2. Sistem pakar yang dirancang hanya digunakan oleh petani jambu madu dan masyarakat,
3. Data input yang digunakan untuk sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman jambu madu,
4. Data output yang dihasilkan berupa keputusan hasil penyakit atau solusi,
5. Sistem pakar ini berbasis web dengan database PHP MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian membangun program sistem pakar dalam skripsi ini adalah:

1. Menerapkan metode certainty factor untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu,
2. Membuat rancangan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tanaman jambu madu,
3. Mengimplementasikan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini pada akhirnya diharapkan dapat memberikan manfaat, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis
 - a. Memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
 - b. Dengan menyusun tugas akhir ini, mahasiswa dapat mengembangkan bahasa pemrograman yang telah diperoleh diperkuliahan,

- c. Mengetahui berbagai penyakit jambu madu, diagnosa gejala-gejalanya dan solusi penanganan awalnya.
- 2. Manfaat bagi akademik
 - a. Mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menguasai materi teori dan praktek yang telah diperoleh selama kuliah,
 - b. Mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmunya dan sebagai bahan evaluasi,
 - c. Memberikan gambaran tentang kesiapan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja dari hasil yang diperoleh selama belajar atau kuliah.
 - 3. Manfaat bagi petani jambu madu
 - a. Membantu petani jambu madu dalam diagnosis awal penyakit tanaman jambu madu secara lebih cepat dan terukur,
 - b. Menjadi alat pendukung pengambilan keputusan dalam penanganan dan pengendalian penyakit tanaman,

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu jenis kecerdasan buatan yang diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan manusia. Sistem pakar ini akan memecahkan masalah yang kompleks berdasarkan pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sistem. Hal ini diterapkan di berbagai bidang hingga membantu menyelesaikan permasalahan manusia tanpa harus bertemu dengan ahlinya. Penggunaan sistem pakar dinilai efisien di era modern saat ini. Jadi, manusia dapat melakukan analisis/diagnosis layaknya seorang ahli dengan bantuan teknologi (Yoga Perkasa & Fuad, 2023).

Menurut Hasibuan & Susilo (2021), istilah sistem pakar dari istilah *knowledge-based expert system*. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Orang yang bukan pakar/ahli menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mereka, sementara orang yang pakar menggunakan sistem pakar sebagai *knowledge assistant*.

Menurut Pelupessy *et al.* (2025:3), menjelaskan fitur-fitur yang harus dimiliki oleh sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Keahlian: pakar dibedakan dari tingkat keahlian mereka maka sistem pakar harus memiliki keahlian untuk memberi keputusan seperti seorang pakar,
2. Pertimbangan simbolik: pemikiran kecerdasan tiruan harus berdasarkan pada pertimbangan simbolik dari pada perhitungan matematika,

3. *Deep Knowledge* (Kedalaman pengetahuan): basis pengetahuan yang digunakan sistem pakar berasal dari seorang pakar, pengetahuan tersebut merupakan pengetahuan yang kompleks,
4. *Self-knowledge*: sistem pakar harus dapat menganalisis pertimbangannya sendiri dan menjelaskan kenapa bisa dicapai kesimpulan yang seperti itu.

2.1.1 Keuntungan Sistem Pakar

Menurut Tenri Sumpala *at al.* (2025:10), menjelaskan bahwa Keuntungan dari sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Akses pengetahuan ahli dalam waktu nyata,
2. Solusi yang dapat dijelaskan secara logis dan terukur,
3. Meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan,
4. Kemampuan untuk meningkatkan konsistensi keputusan,
5. Dapat mempelajari dan menyesuaikan pengetahuan.

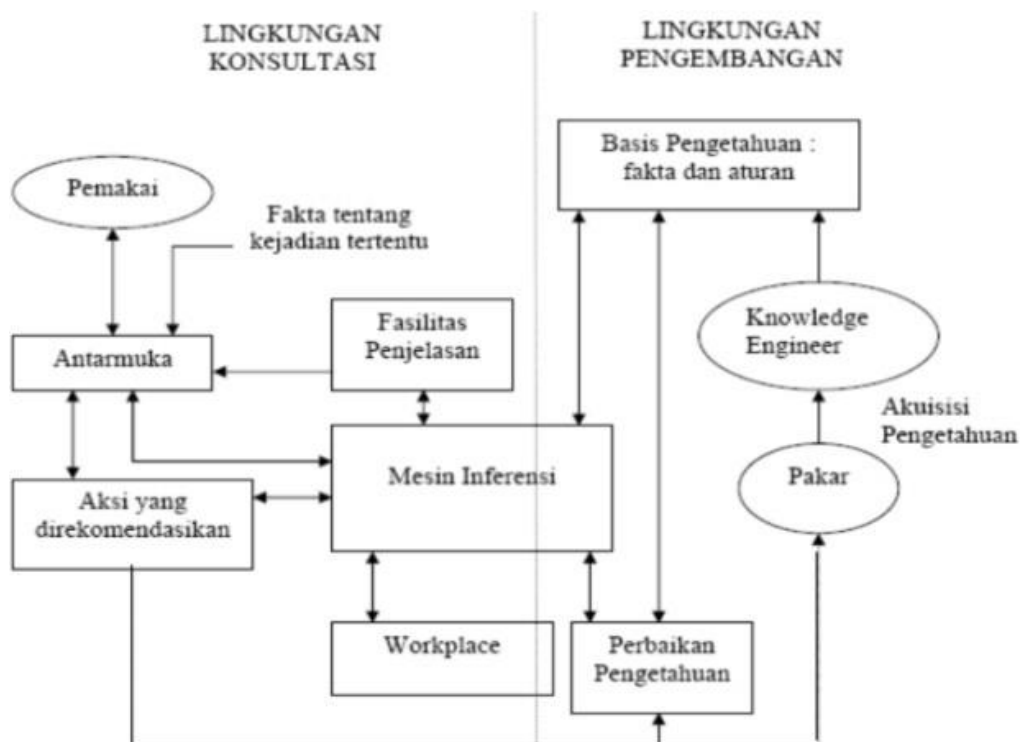
2.1.2 Kelemahan Sistem Pakar

Menurut Tenri Sumpala *at al.* (2025:12), menjelaskan bahwa Keuntungan dari sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan dalam menghadapi masalah baru atau tidak terduga,
2. Biaya pengembangan dan pemeliharaan yang tinggi,
3. Ketergantungan pada pengetahuan ahli,
4. Keterbatasan dalam memahami konteks sosial dan emosional,
5. Kesulitan dalam menangani pengetahuan yang tidak tersurat atau tidak jelas.

2.1.3 Struktur Sistem Pakar

Struktur sistem pakar dibagi menjadi dua bagian: Lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam sistem itu sendiri, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan untuk memperoleh pengetahuan pakar oleh pengguna non-ahli (Iverson & Dervan, 2021). Hal ini dapat dilihat berdasarkan pada gambar 2.1 mengenai komponen arsitektur sistem pakar.



Gambar 2.1 Komponen arsitektur sistem pakar

Menurut Penggabean & Wijaya (2022:33-35) menjelaskan bahwa komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur/struktur sistem pakar pada gambar diatas dijelaskan sebagai berikut:

1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka adalah mekanisme yang digunakan pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari

pengguna dan mengubahnya menjadi format yang dapat diproses oleh sistem. Selain itu, antarmuka mengambil informasi dari sistem dan menyajikannya dengan cara yang dapat dipahami oleh pengguna.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah.

3. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Akuisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan.

4. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Komponen ini berisi pola penalaran dan proses berpikir yang diterapkan oleh para pakar ketika menangani suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memproses basis pengetahuan dan ruang kerja untuk menghasilkan kesimpulan.

5. Workplace/Blackboard

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*), digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

6. Fasilitas Penjelasan

Fasilitas penjelasan adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar, digunakan untuk melacak

respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.

7. Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya dan juga mengevaluasi apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.

2.2 Jambu Madu

Jambu Madu Deli Hijau merupakan salah satu jenis jambu madu yang tergolong kedalam keluarga myrtaceae, dan nama botaninya adalah *Syzygium aqueum*. Bentuk buah yang lonjong dan berwarna hijau dengan bintik-bintik gula pada bagian ujungnya (Sariri, 2020).



Gambar 2.2 Buah jambu madu

Tanaman jambu madu merupakan jenis tanaman jambu air varietas baru yang buahnya telah dirilis menjadi salah satu buah unggulan Indonesia yang banyak diminati konsumen (Sukamto *et al.*, 2020). Bukan saja di Indonesia tapi negara

luarpun lagi menyoroti buah jambu madu ini, baik Singapura, Malaysia, hingga Jepang. Saat ini di Kota Binjai Sumatera Utara, buah yang sangat populer dan paling banyak digemari oleh konsumen yaitu buah jambu madu deli hijau, karena jambu madu deli hijau ini berbeda dengan jambu air pada umumnya (Yanti, 2024)

2.3 Metode Certainty Faktor

Menurut Rizky *et al.* (2021), menjelaskan bahwa Pendekatan Certainty Factor, yang umumnya digunakan dalam sistem pakar, menggunakan metrik untuk menunjukkan apakah suatu fakta pasti atau meragukan. Sistem pakar dapat mendiagnosis apa pun yang tidak jelas dengan cara ini. Shortliffe dan Buchanan mengembangkan teknik Factor Kepastian (CF) pada tahun 1975 untuk memperhitungkan penalaran pakar yang tidak tepat. Istilah "mungkin", "paling mungkin", dan "hampir pasti" sering digunakan oleh para pakar (seperti dokter) untuk memeriksa data. Menurut Sari *et al.* (2022), ada 2 cara mendapatkan nilai keyakinan CF dari sebuah data yaitu:

1. Metode net belief yang diusulkan oleh E.H Shortliffe dan B.G. Buchanan

$$MB(H, E) = \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} \quad \mathbf{1 P(H) = 1} \quad (2.1)$$

$$MD(H, E) = \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} \quad \mathbf{1 P(H) = 0} \quad (2.2)$$

$$CF(Rule) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (2.3)$$

Keterangan:

CF(H,E) = Faktor kepastian.

H = Hipotesis (dugaan penyakit).

E = *Evidence* (peristiwa atau fakta).

$MB(H,E)$ = *Measure of belief* (ukuran kepastiaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

$MD(H,E)$ = *Measure of disbelief* (ukuran kepastiaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

$P(H)$ = Probabilitas kebenaran hipotesis H.

$P(H|E)$ = Probabilitas bahwa H benar karena fakta E.

2. Dengan mewawancarai seorang pakar

Nilai CF untuk setiap gejala didapat dari interpretasi “*tern*” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut:

Tabel 2.1 Nilai Certainty Factor

<i>Uncertain Tern</i>	MB / MD
Tidak Ada	0
Tidak Tau	0.2
Sedikit Yakin	0.4
Cukup Yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat Yakin	1

Pada tabel 2.1 menjelaskan uncertain term dan nilai CF. Tabel 2.1 didapat dari interpretasi “*tern*” dari pakar, yang sudah diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan tabel. Jika belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit, maka digunakan formula dasar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit.

a. Certainty factor untuk kaidah dengan premis / gejala tunggal (single premis rules):

$$CF_{\text{gejala}} = CF [\text{user}] * CF [\text{pakar}] \quad (2.4)$$

Keterangan:

CF gejala = Nilai CF suatu gejala

CF(user) = Nilai CF dari user

CF(Pakar) = Nilai CF dari pakar

- b. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similiary concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old}) \quad (2.5)$$

Keterangan:

CF combine = Nilai CF gabungan

CF old = Nilai CF pertama atau CF hasil perhitungan sebelumnya

CF gejala = Nilai CF kedua atau CF selanjutnya

- c. Certainty factor untuk kaidah dengan premis / gejala tunggal (single premis rules):

$$CF_{persentase} = CF_{combine} * 100 \quad (2.6)$$

Keterangan:

CF persentase = Persentase nilai CF

CF combine = Nilai CF gabungan

2.4 Penyakit Tanaman

Hama dan penyakit tanaman dianggap sebagai permasalahan Utama dalam system produksi pertanian di Indonesia yang dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 30% per tahun. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk mengendalikan hama dan penyakit agar tidak memberikan dampak yang merugikan terhadap hasil panen baik secara kualitas maupun kuantitas (Herlina, 2021).

Menurut Rahmisari *et al.* (2024:2) Hama tanaman didefinisikan sebagai organisme (biasanya serangga, tungau, atau nematoda) yang menyebabkan kerusakan pada tanaman, sehingga mengurangi kuantitas atau kualitas hasil panen. Hama dapat menyerang berbagai bagian tanaman, seperti daun, batang, akar, bunga, atau buah. Sementara itu, penyakit tanaman didefinisikan sebagai gangguan fisiologis pada tanaman yang disebabkan oleh patogen, seperti jamur, bakteri, virus, atau mikoplasma. Penyakit dapat menyebabkan perubahan warna, pembusukan, atau kematian pada tanaman.

2.5 Website

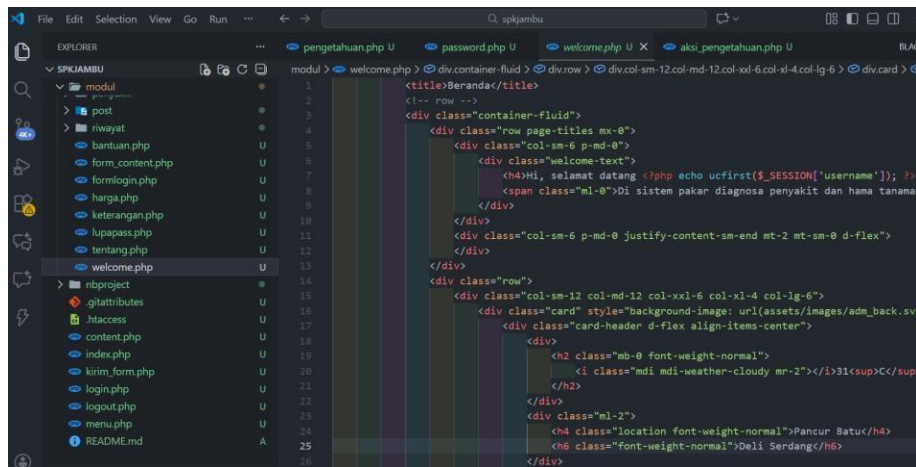
Website merupakan sebuah kumpulan halaman-halaman web beserta file pendukungnya, seperti file gambar, video, dan file digital lainnya yang disimpan pada sebuah web server yang umumnya dapat diakses melalui internet. Atau dengan kata lain, website adalah sekumpulan folder dan file yang mengandung banyak perintah dan fungsi fungsi tertentu, seperti fungsi tampilan, fungsi menangani penyimpanan data, dan sebagainya (Suhartini *et al.*, 2020).

Sistem pakar dalam website memungkinkan aplikasi seperti diagnosis medis atau rekomendasi produk melalui aturan inferensi berbasis pengetahuan ahli. Penelitian terkini menunjukkan bahwa sistem pakar berbasis web dapat meningkatkan akurasi keputusan hingga 85% dalam domain spesifik, seperti kesehatan atau keuangan, dengan menggabungkan data real-time dan algoritma pembelajaran mesin (Chen *et al.*, 2022). Hal ini memperkuat teori bahwa AI tidak hanya meningkatkan efisiensi website tetapi juga membangun kepercayaan pengguna melalui transparansi dan personalisasi, sehingga mendukung pengembangan aplikasi cerdas di era digital.

2.6 Perangkat Lunak Pengembangan Sistem

2.6.1 Visual Studio Code

Menurut Bratakusuma & Magnolia (2021), Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber terbuka gratis untuk pengembangan dan debugging aplikasi cloud dan web modern yang tersedia secara gratis di Linux, OS X dan Windows.



Gambar 2. 3 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) memiliki beragam fungsi yang menjadikannya salah satu alat favorit para pengembang perangkat lunak. Editor ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang pengembangan, seperti pengembangan web, aplikasi mobile, serta pengembangan perangkat lunak secara umum.

2.6.2 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan scripting server side dapat membantu membuat desain yang dapat digunakan untuk web. Server side scripting adalah sekumpulan fitur script yang didefinisikan sebagai serangkaian proses yang akan dijalankan oleh server yang dimasukkan ke dalam dokumen HTML biasa.PHP berkolaborasi

dengan banyak basis data, seperti Oracle, Sybase, MySQL, dan PostgreSQL.. (Maulana et al., 2024).

PHP mampu membangun situs web yang responsif dan dinamis dengan kemampuan untuk berinteraksi dengan basis data, memproses formulir, serta menampilkan konten yang dapat berubah sesuai kondisi tertentu. Bahasa ini juga mendukung koneksi dengan berbagai jenis basis data seperti MySQL, PostgreSQL, Oracle, dan lainnya. Selain itu, PHP memungkinkan pengambilan maupun pengiriman data, dapat dijalankan di sebagian besar server web, serta kompatibel dengan berbagai sistem operasi.

2.6.3 MySQL (My Structured Query Language)

MySQL merupakan salah satu sistem manajemen basis data relasional (Relational Database Management System atau RDBMS) yang bersifat open source dan menggunakan bahasa Structured Query Language (SQL) sebagai dasar pengelolaan datanya. MySQL dirancang untuk menyimpan, mengatur, dan mengakses data secara efisien serta mendukung operasi multi-user pada berbagai platform sistem operasi seperti Windows, Linux, dan macOS.

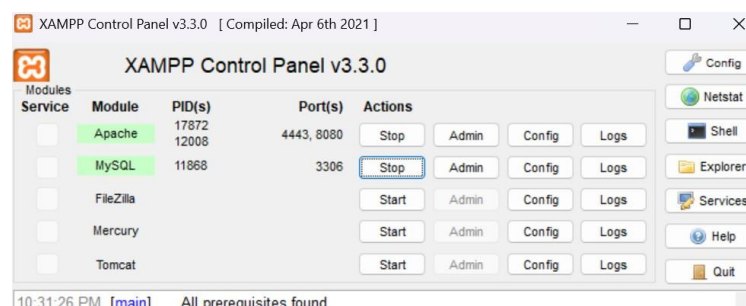
Menurut Hermiati *et al.* (2021) Beberapa keunggulan dari MySQL yaitu :

- a. Cepat, handal dan mudah dalam penggunaannya. MySQL lebih cepat tiga sampai empat kali dari pada database server komersial yang beredar saat ini, mudah diatur dan tidak memerlukan seseorang yang ahli untuk mengatur administrasi pemasangan MySQL.
- b. Didukung oleh berbagai bahasa Database Server MySQL dapat memberikan pesan Error dalam berbagai bahasa seperti Belanda, Portugis, Spanyol, Inggris, Perancis, Jerman, dan Italia.

- c. Lebih murah MySQL bersifat open source dan didistribusikan dengan gratis tanpa biaya untuk UNIX platform, OS/2 dan Windows Platform. Melekatnya integrasi PHP dengan MySQL.

2.6.4 Xampp

Menurut Wahyu *et al.* (2024), XAMPP merupakan perangkat lunak open source yang berfungsi sebagai local server dan memiliki kemampuan untuk menjalankan berbagai layanan penting seperti web server Apache, database management system MySQL, serta dukungan bahasa pemrograman PHP.



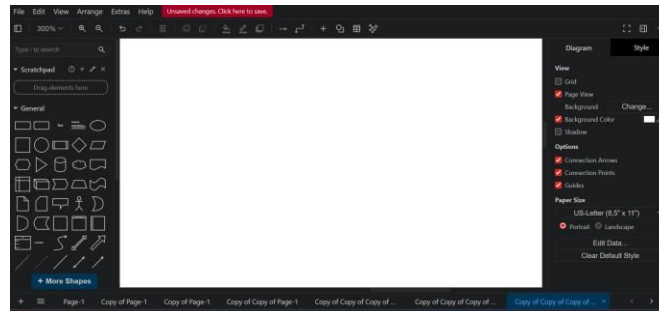
Gambar 2.4 XAMPP

Kombinasi tersebut menjadikan XAMPP sebagai lingkungan pengembangan yang ideal untuk membangun dan menguji aplikasi berbasis web secara lokal sebelum diimplementasikan ke server sebenarnya. Selain itu, XAMPP juga memungkinkan integrasi dengan phpMyAdmin yang memudahkan pengguna dalam melakukan administrasi basis data secara grafis dan efisien.

2.6.5 Draw.io

Draw.io merupakan aplikasi yang bersifat fleksibel, datanya dapat disimpan dimana saja dan dapat menggunakan media penyimpanan sendiri. Draw.io merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk membuat berbagai jenis diagram secara online, seperti diagram alur kerja, bagan

organisasi, dan diagram prosedur. Aplikasi ini berfungsi sebagai alat bantu visualisasi dalam proses penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) agar lebih mudah dipahami dan terdokumentasi dengan baik (Febriadi *et al.*, 2024).



Gambar 2.5 Draw.io

Draw.io merupakan perangkat lunak berbasis web dan desktop dengan kode sumber terbuka (open source). Aplikasi ini memberikan pengalaman pengguna yang baik karena memiliki antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan. Melalui tampilan yang sederhana namun lengkap, pengguna dapat menyusun data atau diagram dengan lebih efisien, berkat berbagai fitur dan alat yang mudah diakses serta dipahami oleh pengguna dari berbagai tingkat keahlian.

2.7 UML (Unified Modelling Language)


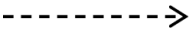
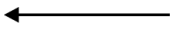
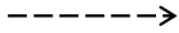
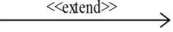

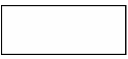


Unified Modeling Language (UML) merupakan salah satu instrumen yang sangat berguna dalam bidang pengembangan sistem berorientasi objek (Munawar, 2018:49). Bahkan, pemodelan dengan UML mampu menghasilkan kode pemrograman yang langsung bisa diterapkan, dan UML berperan penting dalam mendeskripsikan serta merancang sistem perangkat lunak, terutama yang dikembangkan menggunakan pendekatan pemrograman berorientasi objek (Nanda Andrela Pratama, 2023).

Unified Modeling Language (UML) ada beberapa tahapan yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut :

2.7.1 Use Case Diagram

Menurut Harlina *et al.* (2025), Diagram *Use Case* mengilustrasikan bagaimana pengguna (*aktor*) berinteraksi dengan sistem melalui skenario khusus atau fungsi sistem yang dilihat dari perspektif pengguna. Selain itu, diagram ini berguna untuk menemukan persyaratan sistem dan menetapkan fitur yang perlu dibuat. Diagram *Use Case* juga berfungsi untuk mengenali berbagai fungsi dalam sistem serta aktor-aktor yang memiliki akses ke fungsi tersebut.



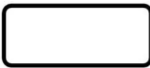

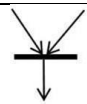

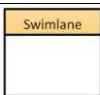
Tabel 2.2 Simbol *Use Case* Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>)
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang mnghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen elemennya (<i>sinergi</i>).

2.7.2 Activity Diagram

Menurut Syarif & Nugraha (2020), menjelaskan bahwa diagram aktivitas atau *activity diagram* merupakan gambaran visual dari alur kerja atau rangkaian aktivitas dalam suatu sistem, proses bisnis, maupun menu pada perangkat lunak. Diagram ini berfungsi untuk memodelkan urutan langkah-langkah atau kegiatan yang berlangsung dari awal hingga akhir suatu proses.

Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*


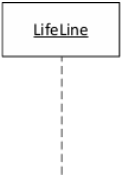




Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Start Point</i>	Diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas.
	<i>End Point</i>	Akhir aktivitas.
	<i>Activities</i>	Menggambarkan suatu proses atau kegiatan bisnis.
	<i>Fork</i> (Percabangan)	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Join</i> (Penggabungan)	Digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Point</i>	Menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i>	pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

2.7.3 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan salah satu diagram UML yang paling umum digunakan untuk merepresentasikan bagaimana objek saling berinteraksi dan bertukar pesan seiring berjalannya waktu. Sequence diagram juga menggambarkan bagaimana peristiwa atau aktivitas dalam use case dipetakan

ke dalam operasi kelas objek yang terdapat pada class diagram (Wahyadi *et al.* 2023), Tujuan utama dari *sequence* diagram adalah menggambarkan bagaimana objek-objek saling berinteraksi dalam menjalankan suatu fungsi yang merepresentasikan model kolaborasi antar objek pada rancangan sistem, sehingga dapat dijadikan pedoman bagi pengembang dalam tahap implementasi atau eksekusi program di kemudian hari.

Tabel 2.4 Simbol *Sequence* Diagram

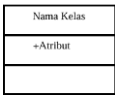
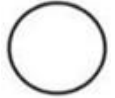


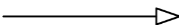
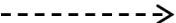

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi.
	<i>Stereotype/instance</i>	Merepresentasikan entitas tunggal dalam <i>sequence</i> diagram, digambarkan dengan kotak. Entitas ini memiliki nama, <i>Stereotype</i> atau berupa <i>instance</i> .
	<i>Message</i>	Simbol mengirim pesan antar <i>class</i> .
	<i>Recursive</i>	Menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i>	<i>Activation</i> , <i>activation</i> mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.
	<i>Lifeline</i>	Garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

2.7.4 Class Diagram

Menurut Harlina *et al.* (2025), *Class Diagram* berfungsi untuk menggambarkan serta mendeskripsikan *class*, atribut, dan objek beserta hubungan antar elemen tersebut. Diagram ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur suatu sistem melalui relasi antar *class* yang ada.

Umumnya, sebuah sistem memiliki lebih dari satu *class diagram* untuk menunjukkan keterkaitan berbagai komponen di dalamnya. Selain itu, *class diagram* juga sangat membantu dalam memvisualisasikan struktur kelas pada sistem berorientasi objek, karena diagram ini menjelaskan jenis-jenis objek dalam sistem beserta hubungan antar objek tersebut.

Tabel 2.5 Simbol Class Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	Kelas	Kelas pada struktur sistem.
	Antar muka (<i>interface</i>)	Sama dengan konsep interfacel dalam pemrograman berorientasi objek.
	Asosiasi (<i>association</i>)	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
	Asosiasi Berarah (<i>directed association</i>)	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
	Generalisasi	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi spesialisasi (umum khusus).
	Kebergantungan (<i>dependency</i>)	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
	Agregasi (<i>aggregation</i>)	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).

2.8 Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat landasan penelitian dan mengidentifikasi kebaruan dari penelitian ini, peneliti menelaah beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan sistem pakar dalam mendiagnosa hama dan penyakit tanaman. Kajian ini juga bertujuan untuk melihat penerapan metode *Certainty Factor* pada berbagai objek penelitian. Beberapa penelitian yang relevan dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan
1	Sukamto, Yanti Adriyani, dan Fahlia Guslianti (2020)	Sistem Pakar Diagnosa Hama Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode Dempster-Shafer	Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa hama tanaman jambu madu menggunakan metode Dempster-Shafer dalam menentukan tingkat keyakinan.	Penelitian ini berbeda karena metode yang digunakan adalah Certainty Factor, sedangkan penelitian Sukamto menggunakan Dempster-Shafer. Sistem yang dikembangkan penulis juga mencakup hama dan penyakit, bukan hanya hama.
2	Alda Cendekia Siregar dan Syarifah Putri Alkadri (2022)	Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat	Penelitian ini menerapkan metode Certainty Factor untuk membantu mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman tomat melalui sistem pakar berbasis web.	Persamaannya terletak pada penggunaan metode Certainty Factor dan jenis sistem berbasis web, namun objek penelitian ini adalah tanaman tomat, sedangkan penelitian penulis berfokus pada tanaman jambu madu.
3	Fatur Padilla Hutabarat dan Yusuf Ramadhan Nasution (2024)	Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Certainty Factor	Fokus penelitian ini adalah pengembangan sistem pakar berbasis web untuk membantu petani mendiagnosa hama dan penyakit tanaman padi menggunakan metode Certainty Factor.	Perbedaannya terdapat pada objek penelitian, yaitu tanaman padi, sedangkan penelitian ini menggunakan tanaman jambu madu sebagai objek utama dengan perancangan sistem pakar berbasis web.
4	Syahirul Alim, Peni Puji	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao	Penelitian ini menghasilkan sistem pakar berbasis web	Penelitian ini berbeda dengan penelitian penulis karena objek tanaman

	Lestari, dan Rusliyawati (2020)	Menggunakan Metode Certainty Factor	yang mampu mendiagnosa penyakit pada tanaman kakao menggunakan metode Certainty Factor, serta memberikan solusi penanganan penyakit. Sistem yang dibangun memiliki tingkat akurasi sebesar 85,7% berdasarkan pengujian yang dilakukan.	Perbedaan pada penelitian tersebut yaitu tanaman kakao, sedangkan penelitian penulis berfokus pada tanaman jambu madu. Selain itu, jenis penyakit, gejala, serta basis pengetahuan yang digunakan juga berbeda, karena disesuaikan dengan karakteristik masing-masing tanaman.
5	Deri Kurniawan, Winda Apriandari, dan Agung Pambudi (2023)	Sistem Pakar Diagnosa Hama Penyakit Tanaman Jambu Kristal Penerapan Metode Certainty Factor	Menghasilkan sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman jambu kristal menggunakan metode Certainty Factor.	Penelitian penulis berfokus pada diagnosa penyakit tanaman jambu madu, sedangkan penelitian ini mencakup hama dan penyakit pada jambu kristal, sehingga objek dan ruang lingkup penelitian berbeda.

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang, tepatnya pada Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Pancur Batu, UPT BP3 Wilayah VII. Lokasi BPP Pancur Batu berada di Dusun IV Kutambelin, Desa Tanjung Anom, Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada peran BPP sebagai pusat kegiatan penyuluhan, pengumpulan data pertanian, serta monitoring aktivitas budidaya yang relevan dengan kebutuhan penelitian.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu digunakan untuk melakukan penelitian mulai dari siang hari hingga sore hari dan selalu tidak mengganggu kegiatan seorang pakar didinas pertanian. Adapun jadwal yang saya lakukan selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No.	Aktifitas	Bulan		
		Oktober	November	Desember
1	Pengajuan Judul			
2	Penelitian Pra-Riset			
3	Penyusunan Proposal			
4	Pembimbingan Proposal			
5	Pengumpulan Data			

3.2 Tahapan Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan tahap awal dalam metodologi penelitian skripsi ini, bertujuan untuk mengumpulkan informasi tambahan dari berbagai sumber yang berhubungan dengan topik yang diteliti, seperti pengertian sistem pakar, penggunaan Certainty Factor, dan berbagai jenis penyakit pada tanaman. Informasi tersebut diperoleh dari buku, jurnal, tulisan ilmiah, serta situs web yang relevan untuk mendukung proses penyusunan skripsi.

3.2.2 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan melakukan wawancara langsung dengan seorang pakar pertanian untuk mengumpulkan informasi tentang jenis penyakit beserta gejalanya. Selain dari pada itu juga diminta untuk memberikan penilaian atau bobot kepercayaan terhadap seluruh gejala, yang akan digunakan untuk menghitung nilai densitas dalam proses diagnosis penyakit pada tanaman jambu madu.

3.2.3 Observasi

Peneliti melakukan survei langsung di kebun jambu madu milik salah satu petani yang berada di Desa Tanjung Anom. Melalui observasi tersebut, peneliti mengumpulkan data tentang kondisi tanaman, penyakit yang sering muncul, dan metode penanganan yang digunakan oleh petani. Data hasil pengamatan ini dijadikan acuan dalam mengembangkan sistem pakar yang sesuai dengan situasi nyata di lapangan.

3.2.4 Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pakar pertanian dan petani jambu madu untuk mendapatkan informasi tentang jenis-jenis penyakit tanaman, gejala yang sering muncul, serta solusi penanganan yang biasa dilakukan. Data dari wawancara ini menjadi bahan utama dalam penyusunan basis pengetahuan (knowledge base) pada sistem pakar.

3.3 Analisis Masalah

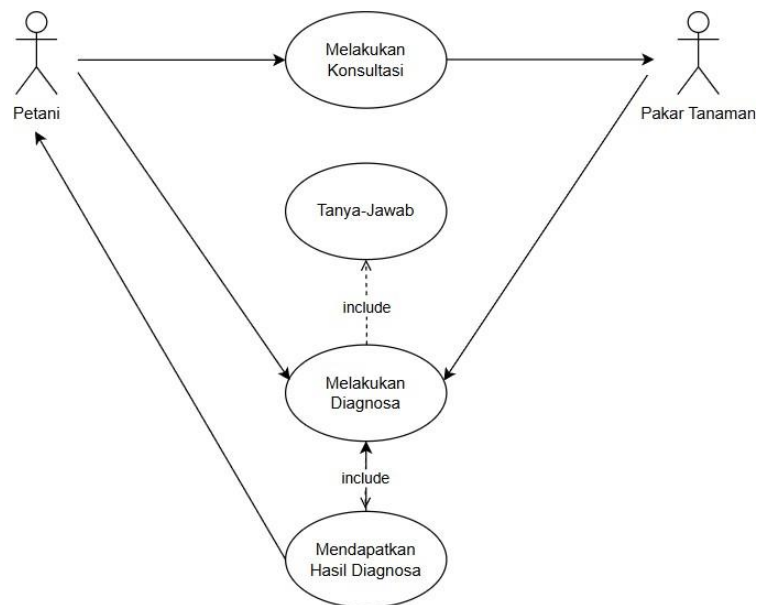
Dalam pembudidayaan tanaman jambu madu, masih banyak para petani yang menghadapi kesulitan dalam mengidentifikasi jenis penyakit yang menyerang pada tanamannya. Selama ini, kebanyakan petani hanya mengandalkan pengalaman pribadi atau rekomendasi dari petani lain tanpa dasar pengetahuan yang jelas. Akibatnya sering mengakibatkan kesalahan dalam mengenali penyakit maupun penggunaan obat yang kurang tepat, sehingga kualitas dan kuantitas hasil panen menurun.

Keterbatasan waktu dan biaya untuk melakukan konsultasi dengan ahli menjadi hambatan bagi petani dalam diagnosis yang akurat. Selain itu, gejala penyakit sering kali terlihat mirip sehingga dapat menimbulkan kebingungan dalam pengambilan keputusan. Terbatasnya akses terhadap informasi mengenai berbagai penyakit tanaman juga menjadi faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman jambu madu. Kesulitan dalam memperoleh informasi tentang jenis penyakit serta cara pengelolaan yang tepat telah menyebabkan banyak tanaman jambu madu mati, sehingga berdampak negatif pada kualitas dan hasil panen.

3.4 Analisa Sistem

3.4.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Sebelum aplikasi sistem pakar dibangun, sistem yang berjalan selama ini adalah ketika tanaman jambu madu mengalami gejala yang menunjukkan terkena penyakit. Kemudian petani akan melakukan diagnosa sendiri apa yang terjadi pada tanaman jambu madu tanpa pengetahuan yang lebih lanjut. Setelah itu, petani akan memberikan solusi dari definisi penyakit yang terjadi. Berikut adalah analisa sistem yang sedang berjalan dalam beberapa prosedur diagnosa yang dapat kita lihat pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.1 Sistem Yang Sedang Berjalan

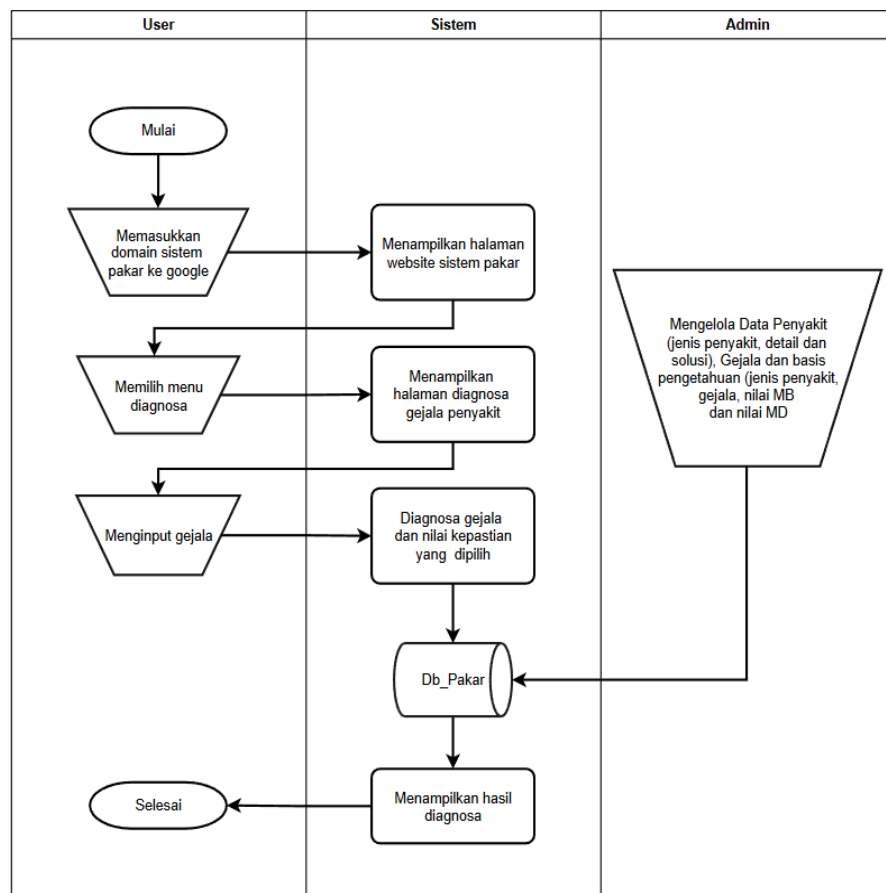
Pada gambar 3.2 terdapat 2 aktor yaitu petani dan pakar tanaman. Petani melakukan konsultasi kepada pakar tanaman tentang gejala yang dialami oleh tanaman. Selanjutnya pakar tanaman melakukan diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang diterangkan oleh petani, di dalam pendiagnosaan ini

pakar tanaman dan petani melakukan tanya-jawab untuk mendapatkan hasil diagnosa yang lebih akurat.

Selanjutnya dari diagnosa yang dilakukan, pakar tanaman mendapatkan hasil diagnosa dan diberikan kepada petani sebagai hasil kesimpulan diagnosa penyakit pada tanaman tersebut.

3.4.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan

Pada sistem baru ini menggunakan sistem pakar sebagai pendiagnosa yang akan menimbulkan perubahan yang sangat signifikan, dengan menggantikan metode manual selama ini. Aplikasi ini dapat membantu pengguna/petani yang tidak memiliki waktu dan pengetahuan dalam budidaya tanaman jambu madu untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita oleh tanamannya.



Gambar 3.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan

Sistem yang dibuat pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Jambu Madu yaitu:

1. User

- a. Petani yang ingin mengidentifikasi penyakit pada tanaman jambu madu memulainya dengan mengakses situs web sistem pakar melalui browser.
- b. Setelah halaman utama muncul, petani memilih menu diagnosis untuk memulai proses konsultasi.
- c. Petani kemudian akan dijasikan daftar gejala dan memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman yang diperiksa.
- d. Setelah memilih semua gejala yang relevan, petani mengirimkannya, dan sistem akan memproses input tersebut dan kemudian menampilkan hasil diagnostik dengan hasil perhitungan tertinggi.

2. Sistem

- a. Sistem menampilkan halaman beranda saat pengguna pertama kali masuk kesitus website.
- b. Ketika pengguna memilih opsi diagnosis, sistem akan membuka halaman input gejala beserta daftar gejala yang tersedia
- c. Setelah gejala dikirimkan, sistem menganalisisnya menggunakan basis pengetahuan dan menghitung tingkat kepastian menggunakan metode *Certainty Factor*.
- d. Sistem kemudian memberikan diagnosis akhir, yang menunjukkan penyakit yang teridentifikasi dan tingkat keyakinannya.

3. Admin

- a. Admin bertanggung jawab mengelola data terkait penyakit, termasuk menambah menambah, memperbarui, atau menghapus informasi tentang jenis penyakit, deskripsi, dan solusi yang direkomendasikan.
- b. Admin juga mengelola basis pengetahuan, yang mencakup data gejala beserta nilai MB (*Measure of Belife*) dan MD (*Measure of Disbelief*).
- c. Data yang telah dikurasi ini menjadi referensi yang digunakan sistem selama proses diagnostik setiap kali pengguna memilih gejala.

3.5 Analisa Data

3.5.1 Data Pengetahuan (*Knowledge Data*)

Data pengetahuan digunakan untuk mempermudah dalam perancangan pembuatan sistem khususnya pada database yang dibuat dalam bentuk tabel. Pertama adalah tabel hama dan penyakit, tabel tersebut berisikan macam-macam jenis hama dan penyakit pada jambu madu yang dapat mengancam tanaman jambu madu. Berikut tabel hama dan penyakit jambu madu:

Tabel 3.2 Hama dan Penyakit

No	Kode	Hama & Penyakit
1	P001	Lalat Buah
2	P002	Lalat Daun
3	P003	Walang Sangit
4	P004	Tungau
5	P005	Jamur

6	P006	Kutu Putih
7	P007	Ulat Buah
8	P008	Ulat Daun
9	P009	Uret

Pada tabel 3.2 adalah tabel yang berisi mengenai kode beserta nama hama dan penyakit. Pemberian kode ini bertujuan untuk mempermudah proses inisialisasi, identifikasi, serta pengolahan data pada sistem. Tabel dibuat berdasarkan data (hasil wawancara) yang diperoleh dari pakar.

Kedua adalah tabel gejala berisi tentang gejala yang dialami oleh tanaman jambu madu. Gejala tersebut akan menandakan suatu jenis hama atau penyakit yang menyerang pada tanaman jambu madu. Berikut ini adalah data gejala yang akan dimasukkan pada database:

Tabel 3.3 Data Gejala

No	Kode	Nama Gejala
1	G001	Buah menjadi busuk dan lunak
2	G002	Buah sering berguguran
3	G003	Daun terlihat ada seperti serbuk putih
4	G004	Daun terlihat berlubang-lubang dan keriting
5	G005	Permukaan daun berubah menjadi warna kuning
6	G006	Rasa buah tidak manis
7	G007	Daun menggulung
8	G008	Daun menjadi rusak karena digerogeti
9	G009	Buah menjadi kecoklatan
10	G010	Bunga menjadi layu
11	G011	Pada biji buah terdapat bintik-bintik berwarna kehitaman
12	G012	Daun berwarna coklat seperti terbakar
13	G013	Pada dahan terlihat berlubang
14	G014	Pada daun terdapat kutil-kutil menggebung

15	G015	Pertumbuhan tanaman terhambat
16	G016	Buah mengering
17	G017	Bunga gugur sebelum menjadi putik
18	G018	Daun mengering
19	G019	Tanaman menjadi layu
20	G020	Kulit luar buah terdapat lubang kecil sehingga kulit buah tidak mulus
21	G021	Pada permukaan daun terdapat benang-benang halus seperti sarang laba-laba
22	G022	Pada batang terdapat benang-benang halus seperti sarang laba-laba
23	G023	Permukaan daun terasa lembab
24	G024	Daun memiliki bercak berwarna hitam
25	G025	Kulit batang terlihat terkelupas
26	G026	Pucuk daun menjadi kecil dan keriput
27	G027	Buah menjadi kerdil
28	G028	Buah mengeluarkan cairan/lendir
29	G029	Pada batang terlihat ada seperti serbuk putih
30	G030	Daun mengkerut
31	G031	Tanaman sudah mulai gundul
32	G032	Daun tidak lagi berwarna hijau dan buram

Pada tabel 3.3 adalah tabel yang berisi mengenai kode beserta nama gejala pada penyakit tanaman jambu madu. Pemberian kode ini bertujuan untuk mempermudah proses inisialisasi, identifikasi, serta pengolahan data pada sistem. Tabel dibuat berdasarkan data (hasil wawancara) yang diperoleh dari pakar.

Ketiga adalah tabel solusi berisi informasi mengenai langkah penanganan yang sesuai dengan jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman jambu madu. Berikut ini adalah data solusi yang akan dimasukkan pada database:

Tabel 3.4 Data Solusi

Kode	Solusi
P001	Membungkus buah yang masih ada di pohon dengan plastik sewaktu masih pecah bunga.
	Melakukan penyemprotan pestisida seperti Petrogenol, Alike.
	Membuat perangkap dari botol bekas untuk memancing dan menangkap lalat buah masuk yang berisi cairan Metil Eugenol.
	Memasang perangkap menggunakan lem.
P002	Melakukan penyemprotan insektisida pada daun muda seperti Decis, Agrimec, dan Alfamex.
	Membuat perangkap dari botol bekas untuk memancing dan menangkap lalat buah masuk yang berisi cairan Metil Eugenol.
	Memasang perangkap menggunakan lem.
P003	Melakukan penyemprotan insektisida kontak seperti Matador dan Natural BVR.
	Membersihkan tanaman dari rumput-rumput liar dan gulma serta melakukan penyiangan.
P004	Melakukan penyemprotan Akarisida yang berbahan aktif dengan menambahkan pupuk daun seperti, Karbosulfan, Dikofol dan Permetrin.
	Melakukan penyemprotan insektisida nabati seperti bawang putih dicampurkan dengan deterjen.
P005	Memotong daun tanaman yang terserang atau terinfeksi, kemudian dibuang dan dibakar.
	Memindahkan tanaman ke tempat yang lain agar tidak menyebar.
	Melakukan penyemprotan fungisida pada permukaan daun seperti Anvil, Bendas dan Alto.
P006	Membersihkan tanaman dari rumput-rumput liar dan gulma serta melakukan penyiangan.
	Melakukan penyemprotan insektisida nabati seperti bawang putih dicampurkan dengan deterjen.

	Memotong daun tanaman yang terserang atau terinfeksi, kemudian dibuang dan dibakar.
P007	Membungkus buah yang masih ada di pohon dengan plastik sewaktu masih pecah bunga.
	Melakukan penyemprotan pestisida seperti Petrogenol, Alike.
P008	Melakukan penyemprotan insektisida pada daun muda seperti Decis, Agrimec, dan Alfamex.
	Membersihkan tanaman dari rumput-rumput liar dan gulma serta melakukan penyiangan.
P009	Diganti dengan menggunakan bibit kualitas yang baik.
	Mencabut dan memusnahkan tanaman yang terinfeksi dan menggantinya dengan bibit yang baru.
	Menjaga kelembaban tanah agar tidak terlalu basah.
	Melakukan penyemprotan fungisida pada permukaan daun seperti Anvil, Bendas dan Alto.

Pada tabel 3.4 adalah tabel yang berisi informasi mengenai langkah penanganan yang sesuai dengan jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman jambu madu. Tabel dibuat berdasarkan data (hasil wawancara) yang diperoleh dari pakar.

3.5.2 Tingkat Keyakinan Jawaban

Tingkat keyakinan jawaban digunakan untuk merepresentasikan tingkat kepercayaan pengguna terhadap gejala yang dialami. Pada sistem ini, pengguna diminta memilih tingkat keyakinan untuk setiap gejala yang dirasakan, seperti sangat yakin, yakin, cukup yakin, atau tidak yakin. Setiap pilihan tersebut diberikan nilai Certainty Factor (CF) yang telah ditentukan sebelumnya. Nilai CF ini berfungsi sebagai representasi tingkat keyakinan pengguna dan akan dikombinasikan dengan nilai keyakinan pakar (MB dan MD) dalam proses

perhitungan Certainty Factor untuk menentukan tingkat kepastian hasil diagnosis. Berikut adalah tabel keyakinan jawaban pengguna atau user :

Tabel 3.5 Tingkat Keyakinan Jawaban User

<i>Certainty Tern</i>	CF
Tidak	0
Tidak Tau	0.2
Sedikit Yakin	0.4
Cukup Yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat Yakin	1

3.5.3 Bobot Kepastian Aturan

Bobot kepastian aturan merupakan nilai yang digunakan untuk merepresentasikan tingkat keyakinan pakar terhadap hubungan antara suatu gejala dan penyakit tertentu. Setiap hubungan gejala dan penyakit memiliki bobot yang berbeda karena satu gejala dapat berpengaruh terhadap lebih dari satu penyakit dengan tingkat keyakinan yang berbeda. Rincian bobot kepastian aturan yang digunakan dalam sistem ini disajikan pada tabel berikut :

Tabel 3.6 Bobot Kepastian Aturan

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai		CF Pakar
		MB	MD	
P001	G001	0.8	0	0.8
	G002	0.8	0	0.8
	G020	1.0	0	1.0
	G009	0.8	0	0.8
	G011	0.6	0	0.6
	G016	0.6	0	0.6
	G006	0.4	0	0.4

P002	G003	0.6	0	0.6
	G024	0.6	0	0.6
	G018	0.6	0	0.6
	G012	0.8	0	0.8
	G010	0.4	0	0.4
	G017	0.4	0	0.4
P003	G018	0.6	0	0.6
	G014	0.8	0	0.8
	G004	0.6	0	0.6
	G011	0.4	0	0.4
	G010	0.4	0	0.4
	G005	0.6	0	0.6
	G013	0.4	0	0.4
P004	G021	1.0	0	1.0
	G022	0.8	0	0.8
	G004	0.6	0	0.6
	G014	0.6	0	0.6
	G013	0.4	0	0.4
P005	G023	1.0	0	1.0
	G024	1.0	0	1.0
	G025	0.6	0	0.6
	G026	0.6	0	0.6
	G027	0.6	0	0.6
	G019	0.8	0	0.8
	G015	0.8	0	0.8
	G028	1.0	0	1.0
P006	G003	0.8	0	0.8
	G029	1.0	0	1.0
	G026	0.6	0	0.6
	G025	0.6	0	0.6
	G030	0.6	0	0.6

	G027	0.6	0	0.6
	G031	0.8	0	0.8
P007	G001	0.8	0	0.8
	G002	0.8	0	0.8
	G009	0.6	0	0.6
	G016	0.6	0	0.6
P008	G007	1.0	0	1.0
	G008	1.0	0	1.0
	G032	0.6	0	0.6
P009	G019	0.8	0	0.8
	G015	0.8	0	0.8
	G031	0.6	0	0.6

3.5.4 Mesin Inferensi

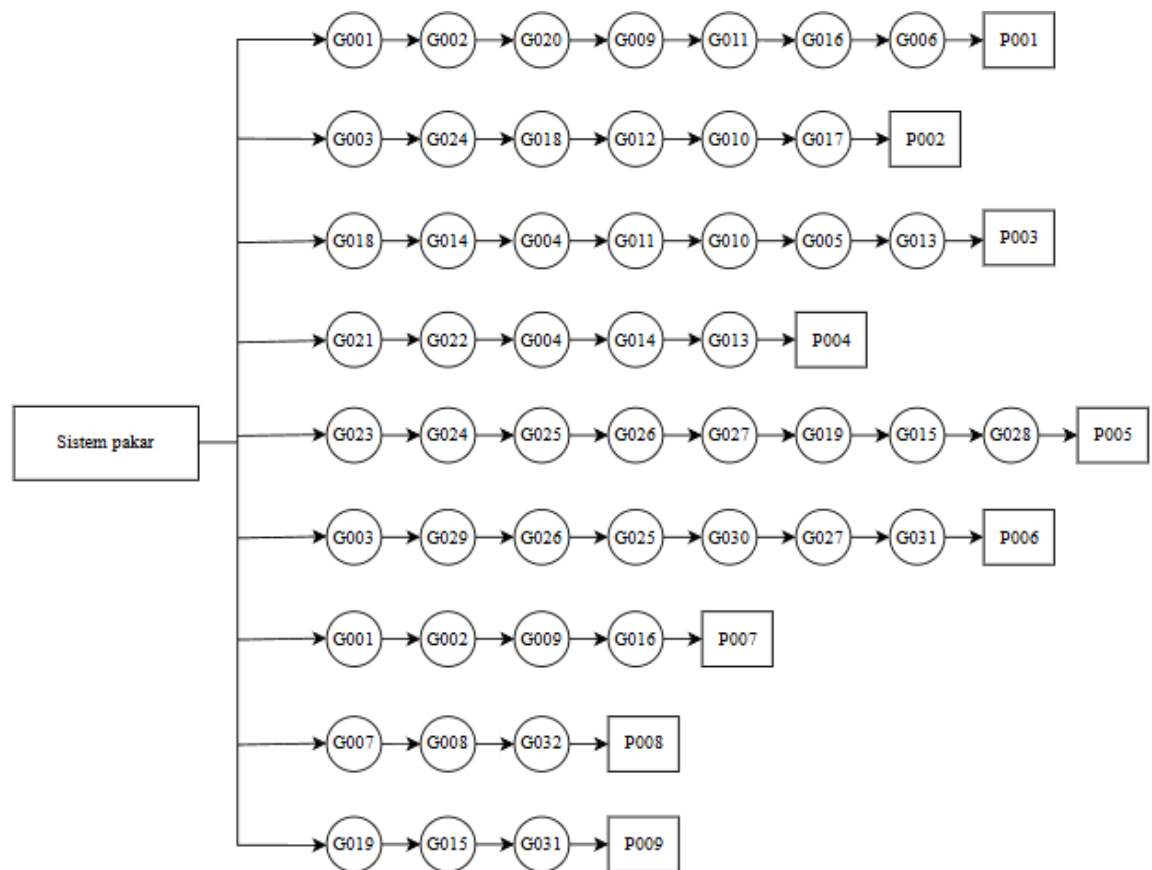
Bagian inti dari sistem pakar adalah Mesin Inferensi, yang terdiri dari serangkaian aturan berformat IF-THEN. Mesin Inferensi ini berfungsi untuk menyimpan dan mengatur pengetahuan, dengan maksud untuk menginterpretasikan informasi secara bermanfaat. Aturan-aturan ini dirancang dalam basis pengetahuan sebagai kaidah-kaidah.

Tabel 3.7 Mesin Inferensi

Aturan	Inferensi
R1	IF G001 and G002 and G020 and G009 and G011 and G016 and G006 THEN P001
R2	IF G003 and G024 and G018 and G012 and G010 and G017 THEN P002
R3	IF G018 and G014 and G004 and G011 and G010 and G005 and G013 THEN P003
R4	IF G021 and G022 and G004 and G014 and G013 THEN P004

R5	IF G023 and G024 and G025 and G026 and G027 and G019 and G015 and G028 THEN P005
R6	IF G003 and G029 and G026 and G025 and G030 and G027 and G031 THEN P006
R7	IF G001 and G002 and G009 and G016 THEN P007
R8	IF G007 and G008 and G032 THEN P008
R9	IF G019 and G015 and G031 THEN P009

Dari tabel tersebut dapat dibuatlah pohon inferensi penerapan forward chaining pada sistem pakar. Berikut merupakan pohon inferensinya:



Gambar 3.3 Pohon Inferensi *Forward Chaining*

3.5.5 Perhitungan Metode Certainty Factor

Metode Certainty Factor (CF) digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan sistem terhadap suatu diagnosis berdasarkan gejala yang dipilih oleh

pengguna dan bobot kepastian yang diberikan oleh pakar. Perhitungan ini bertujuan untuk menentukan penyakit atau hama yang paling mungkin menyerang tanaman berdasarkan tingkat kepercayaan tertinggi yang dihasilkan.

Tabel 3.8 Contoh Kasus Yang Dialami Oleh Petani

Gejala	Jawaban User	CF_User
G01 - Buah busuk	Yakin	0.8
G02 - Buah gugur	Sangat Yakin	1.0
G09 - Buah kecoklatan	Cukup Yakin	0.6
G16 - Buah mengering	Yakin	0.8
G20 – Kulit Berlubang	Sangat Yakin	1

Tabel di atas menunjukkan gejala yang dipilih oleh pengguna berdasarkan kondisi tanaman di lapangan. Setiap gejala diberikan nilai keyakinan (CF User) sesuai dengan tingkat kepastian pengguna terhadap kemunculan gejala tersebut.

1. P001 / Lalat Buah

Tabel 3.9 Perhitungan Lalat Buah

Gejala	CF_pakar	CF_user	CF_e
G01	0.8	0.8	0.64
G02	0.8	1	0.80
G09	0.6	0.6	0.36
G16	0.6	0.8	0.48
G20	1	1	1.00

$$CF1 = 0.64$$

$$CF2 = 0.64 + 0.80 \times (1 - 0.64)$$

$$= 0.64 + 0.288$$

$$= 0.928$$

$$CF3 = 0.928 + 0.36 \times (1 - 0.928)$$

$$= 0.928 + 0.0259$$

$$= 0.9539$$

$$\text{CF4} = 0.9539 + 0.48 \times (1 - 0.9539)$$

$$= 0.9539 + 0.0221$$

$$= 0.976$$

$$\text{CF5} = 0.976 + 1 \times (1 - 0.976)$$

$$= 0.976 + 0.024$$

$$= 1.000 = 1$$

3. P007 / Ulat Buah

Tabel 3.10 Perhitungan Ulat Buah

Gejala	CF_pakar	CF_user	CF_e
G01	0.8	0.8	0.64
G02	0.6	1	0.60
G09	0.6	0.6	0.36
G16	0.6	0.8	0.48

$$\text{CF1} = 0.64$$

$$\text{CF2} = 0.64 + 0.60 \times (1 - 0.64)$$

$$= 0.64 + 0.216$$

$$= 0.856$$

$$\text{CF3} = 0.856 + 0.36 \times (1 - 0.856)$$

$$= 0.856 + 0.0518$$

$$= 0.9078$$

$$\text{CF4} = 0.9078 + 0.48 \times (1 - 0.9078)$$

$$= 0.9078 + 0.0443$$

$$= 0.9521$$

3. Hasil Perhitungan

Tabel 3.11 Hasil Perhitungan

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai Keputusan
P001	Lalat Buah	100%
P007	Ulat Buah	95.21%

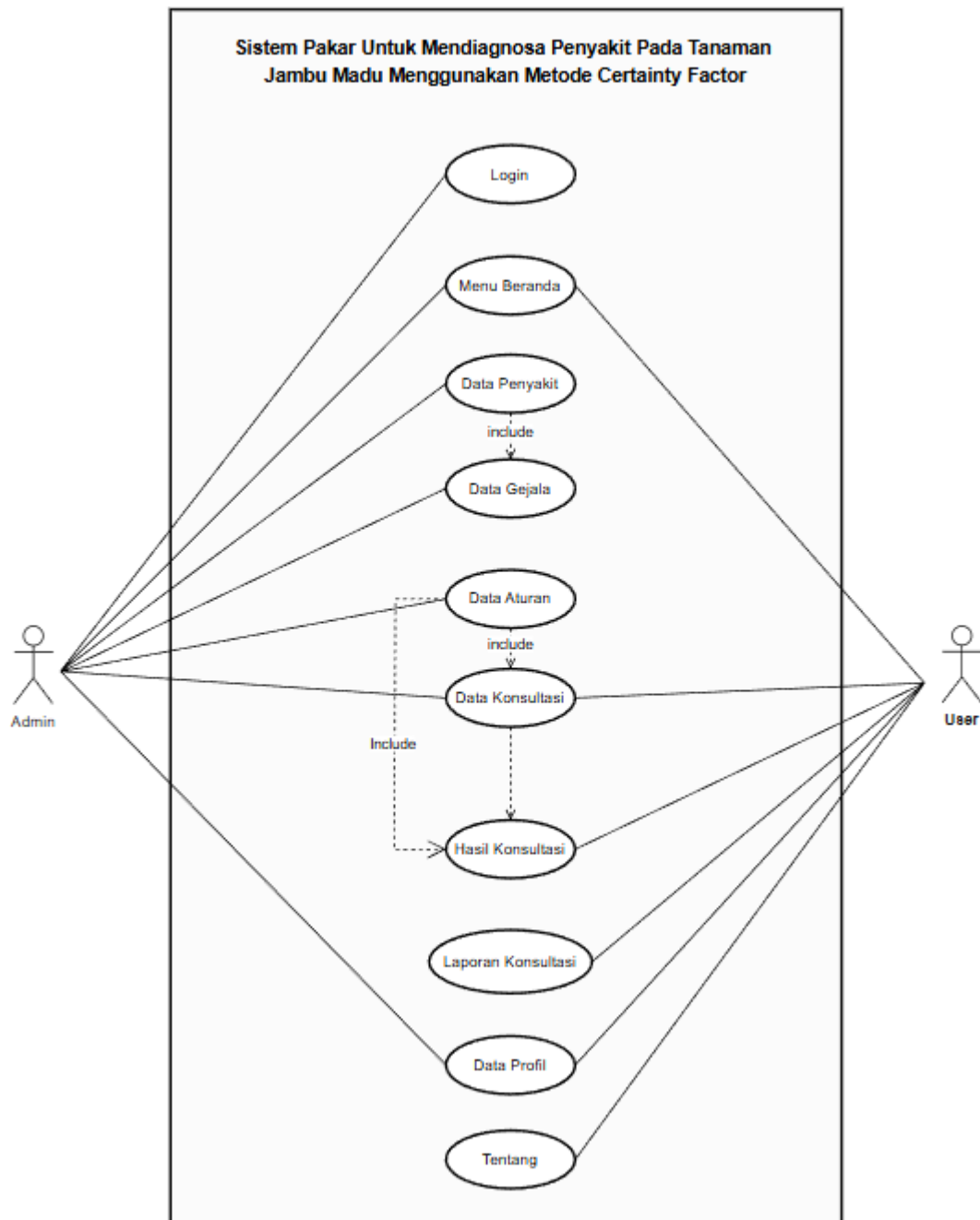
Berdasarkan hasil perhitungan metode Certainty Factor terhadap gejala yang dipilih oleh pengguna, sistem menghasilkan nilai keputusan sebesar **100% pada penyakit Lalat Buah (P001)**, yang menunjukkan tingkat keyakinan sistem terhadap diagnosis penyakit tersebut berdasarkan kecocokan antara gejala yang dimasukkan dengan basis pengetahuan yang ada, sehingga hasil ini digunakan sebagai dasar dalam penentuan diagnosis dan pemberian solusi kepada pengguna.

3.6 Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem pakar ini menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah metodologi perancangan yang membantu menggambarkan sistem berbasis situs web melalui penggunaan diagram yang didukung oleh penjelasan tekstual. Pendekatan pemodelan ini dipilih karena memberikan kejelasan, menghindari ambiguitas, dan menawarkan representasi sistem yang komprehensif. UML juga membantu dalam pelaksanaan tahap analisis, perancangan, dan implementasi dalam proses pengembangan perangkat lunak.

3.6.1 Use Case Diagram

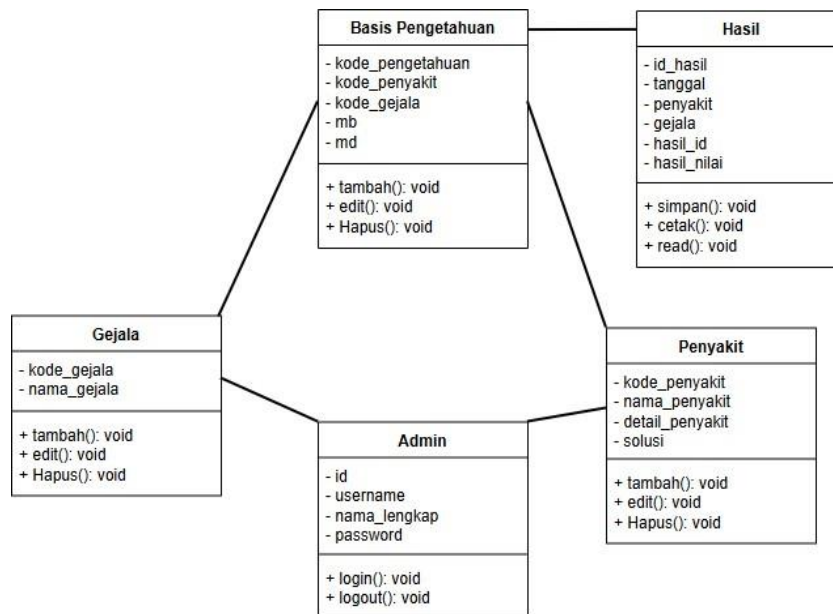
Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan use case. Maka digambarlah suatu bentuk diagram use case yang dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut:



Gambar 3.4 Use Case

3.6.2 Class Diagram

Diagram Kelas digunakan untuk melakukan visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem. Maka digambarlah suatu bentuk class diagram yang dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut:

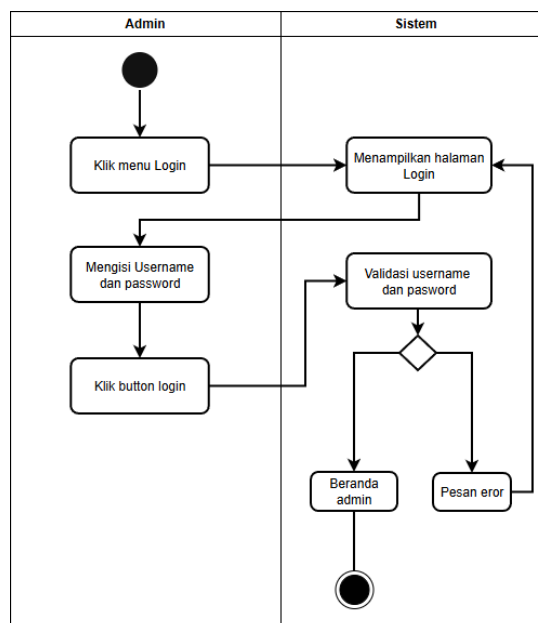


Gambar 3.5 Class Diagram

3.6.3 Activity Diagram

Activity diagram dapat digunakan dalam pemodelan UML untuk menjelaskan proses bisnis dan proses langkah demi langkah dari komponen sistem. Diagram aktivitas menunjukkan semua proses.

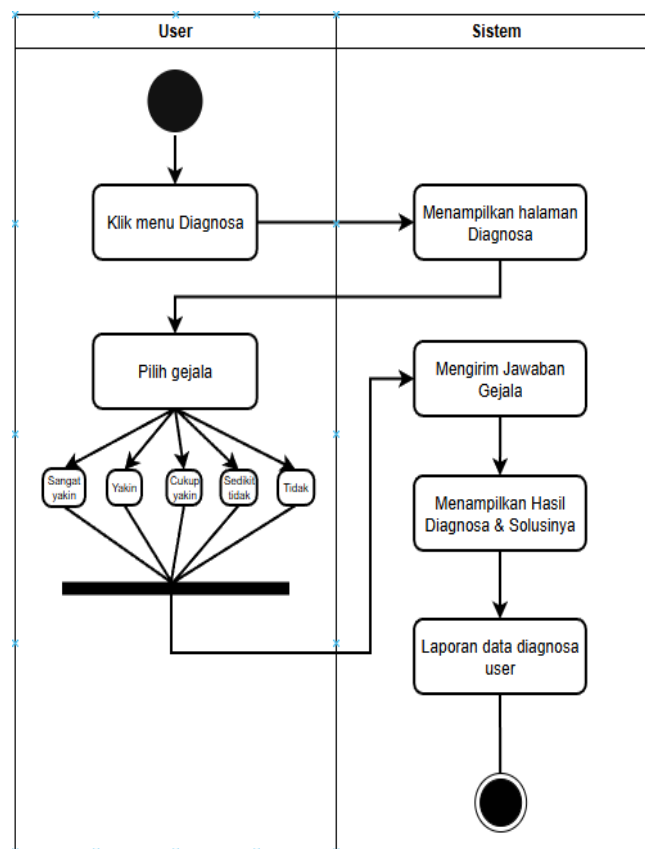
1. Activity Diagram Login Admin



Gambar 3.6 Activity Diagram Login Admin

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa admin mengakses sistem, lalu sistem menampilkan halaman login. Pada halaman login, admin harus memasukan *username* dan *password* yang sesuai. Setelah itu, sistem akan memverifikasi kredensial yang diberikan, dan memberikan akses kehalaman dashboard admin jika benar, atau kembali kehalaman login jika salah.

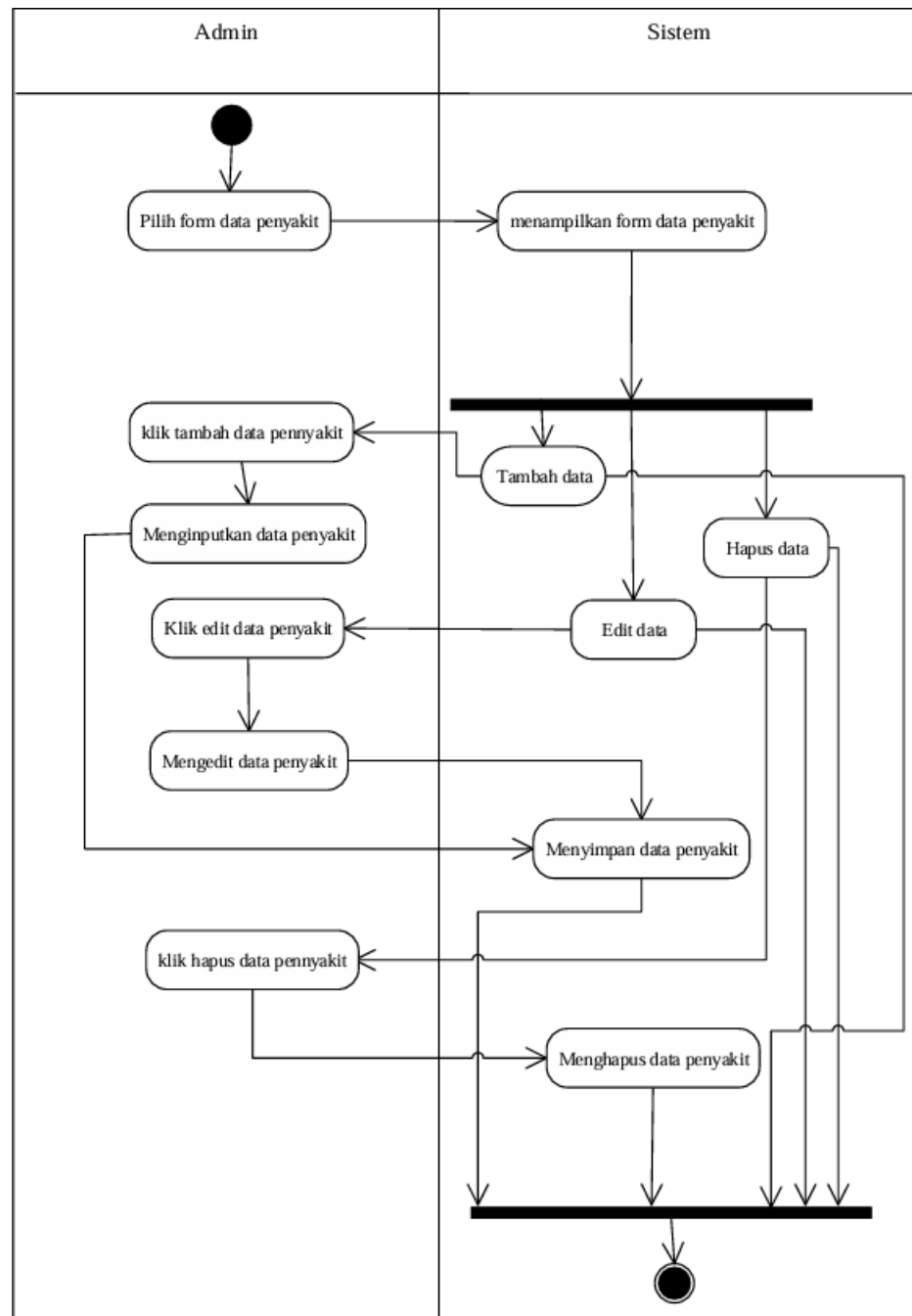
2. Activity Diagram Diagnosa



Gambar 3.7 Activity Diagram Diagnosa

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa tindakan yang dilakukan pengguna dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu. Pengguna mengklik menu diagnosa, lalu memilih gejala yang sesuai, dan mengklik logo telusuri, maka sistem akan menampilkan hasil dan solusinya.

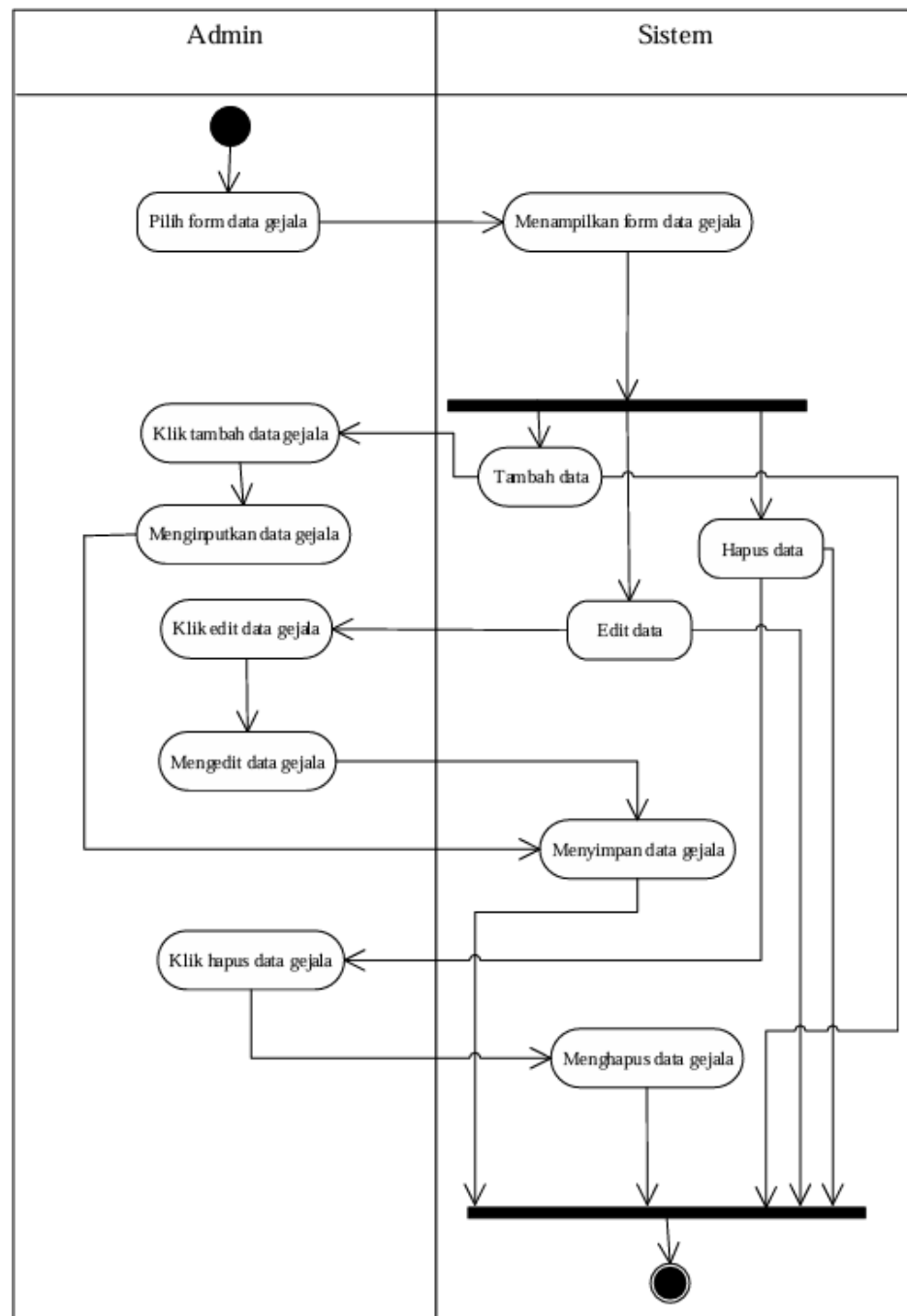
3. Activity Diagram Data Penyakit



Gambar 3.8 Activity Diagram Data Penyakit

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa admin setelah berhasil masuk, maka admin dapat memilih menu penyakit, yang ditampilkan oleh sistem. Di dalam menu ini, admin memiliki akses untuk menambah, mengedit, dan menghapus data penyakit.

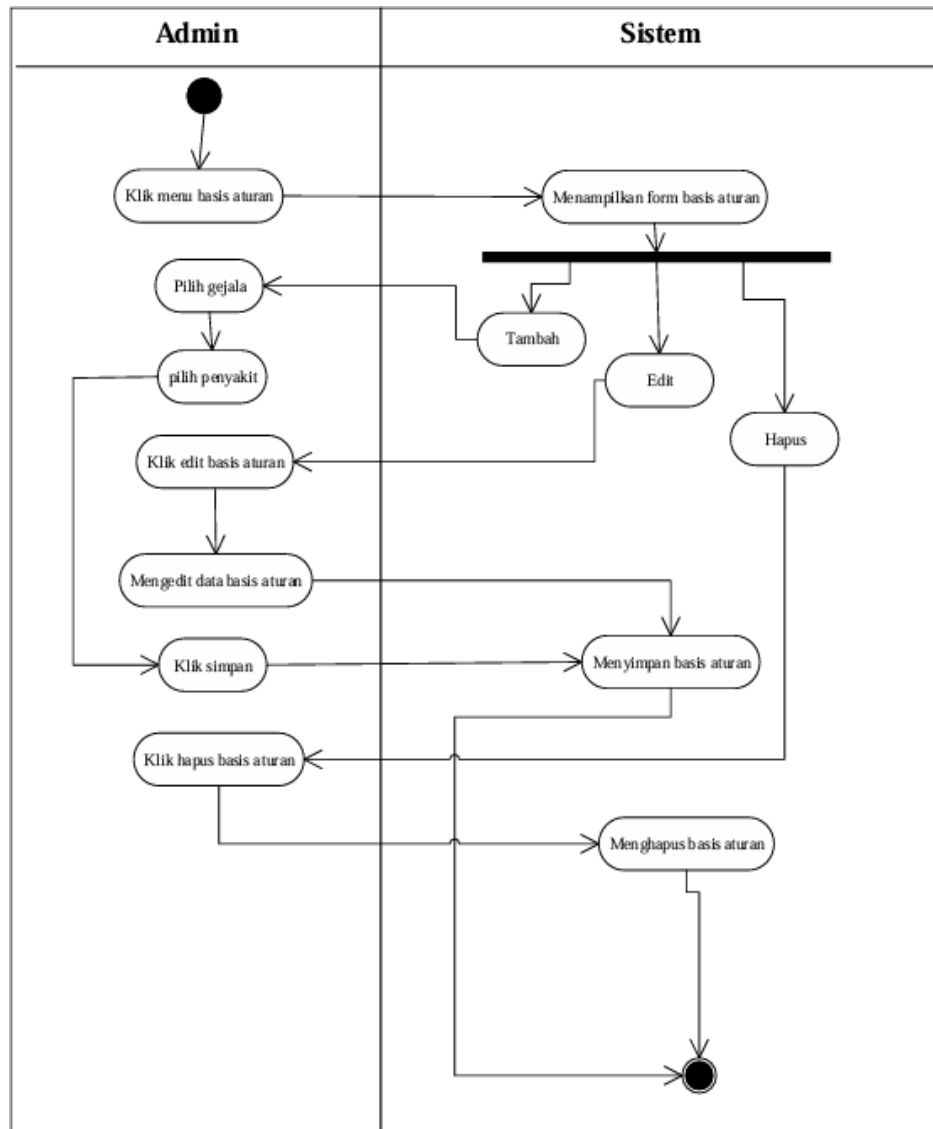
4. Activity Diagram Data Gejala



Gambar 3.9 Activity Diagram Data Gejala

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa admin setelah berhasil masuk, maka admin dapat memilih menu gejala, yang ditampilkan oleh sistem. Di dalam menu ini, admin memiliki akses untuk menambah, mengedit, dan menghapus data gejala.

5. Activity Diagram Data Aturan

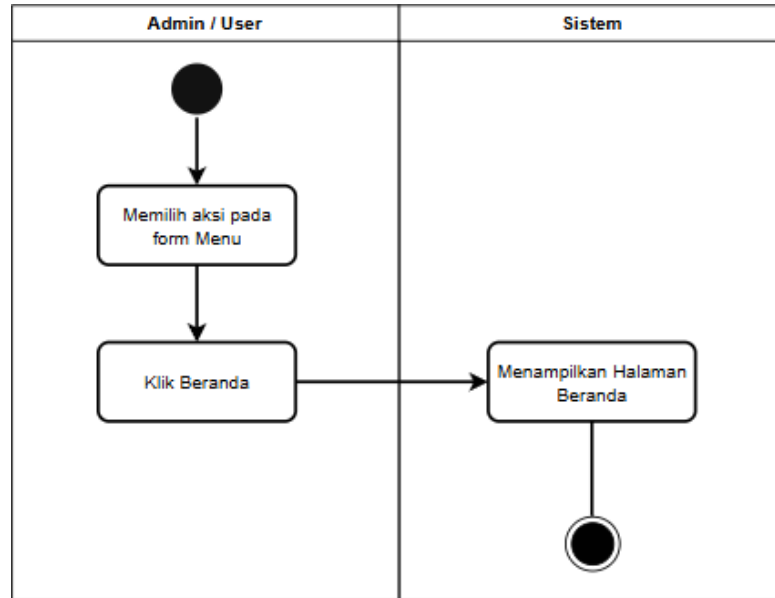


Gambar 3.10 Activity Diagram Data Aturan

Pada gambar diatas menunjukan bahwa tindakan admin dapat menambah atau menghapus data informasi dasar sesuai keinginan admin dan mengolah data tersebut hingga mencapai hasil yang diinginkan atau sesuai dengan data yang ingin ditambahkan.

6. Activity Diagram Beranda

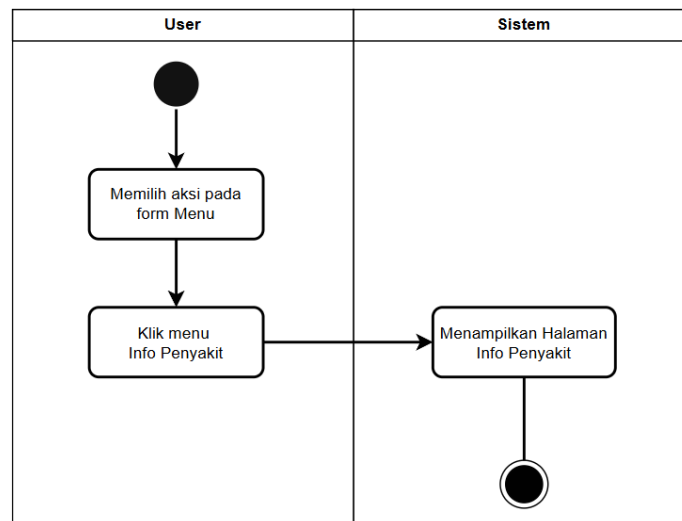
Activity diagram beranda merupakan *activity* diagram untuk melihat deskripsi tanaman jambu madu dan sistem pakar secara singkat.



Gambar 3.11 Activity Diagram Beranda

7. Activity Diagram Info Penyakit

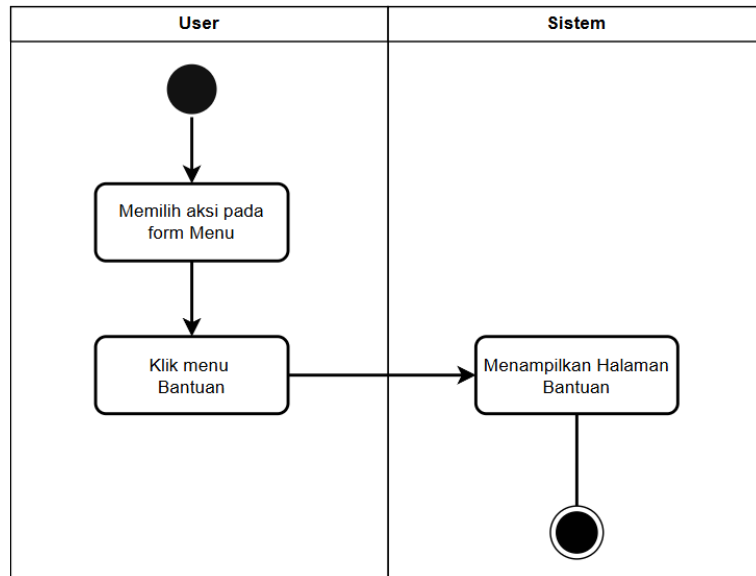
Activity diagram info penyakit merupakan *activity* diagram untuk melihat deskripsi penyakit yang ada pada tanaman jambu madu.



Gambar 3.12 Activity Diagram Info Penyakit

8. Activity Diagram Bantuan

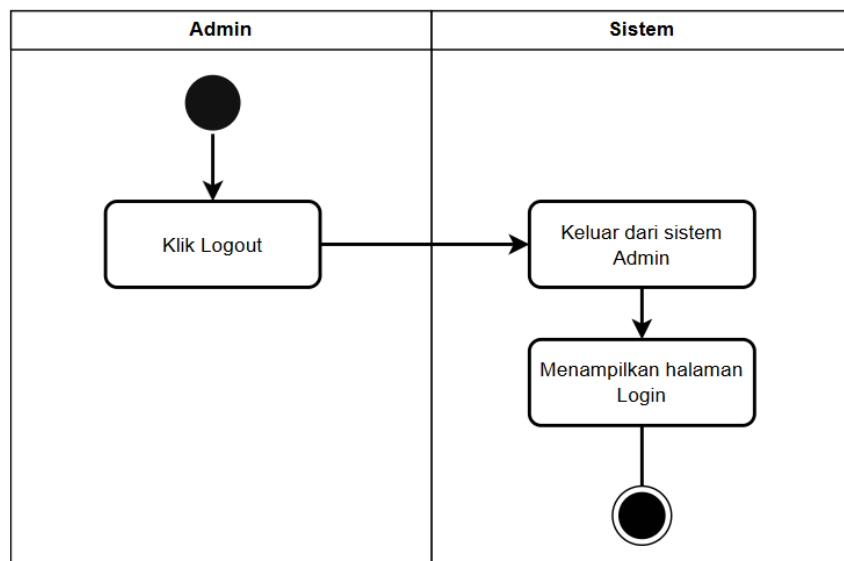
Activity diagram bantuan merupakan *activity* diagram untuk melihat tutorial cara penggunaan sistem pakarnya apabila tidak mengerti.



Gambar 3.13 Activity Diagram Bantuan

9. Activity Diagram Logout

Activity diagram logout merupakan *activity diagram* untuk admin melakukan logout dari sistem halaman admin.



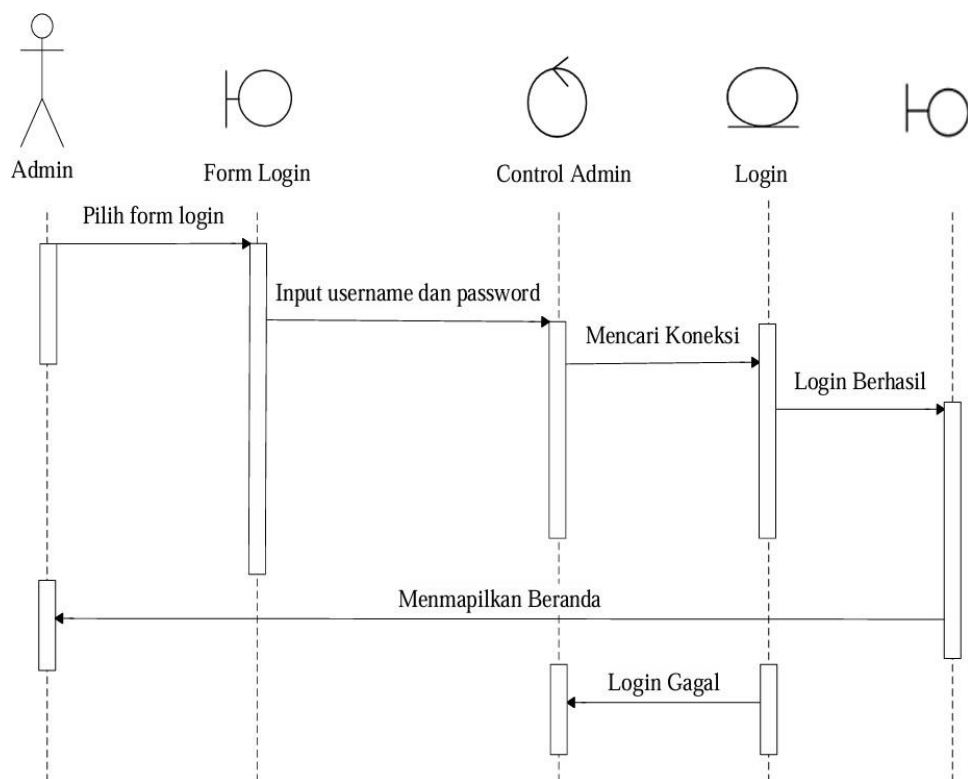
Gambar 3.14 Activity Diagram Logout

3.6.4 Sequence Diagram

Sequence diagram ni menjelaskan secara detail urutan proses berdasarkan urutan *event* dan waktu dari suatu pesan antar objek dalam *use case* yang telah dibuat sebelumnya.

1. *Sequence Diagram Login Admin*

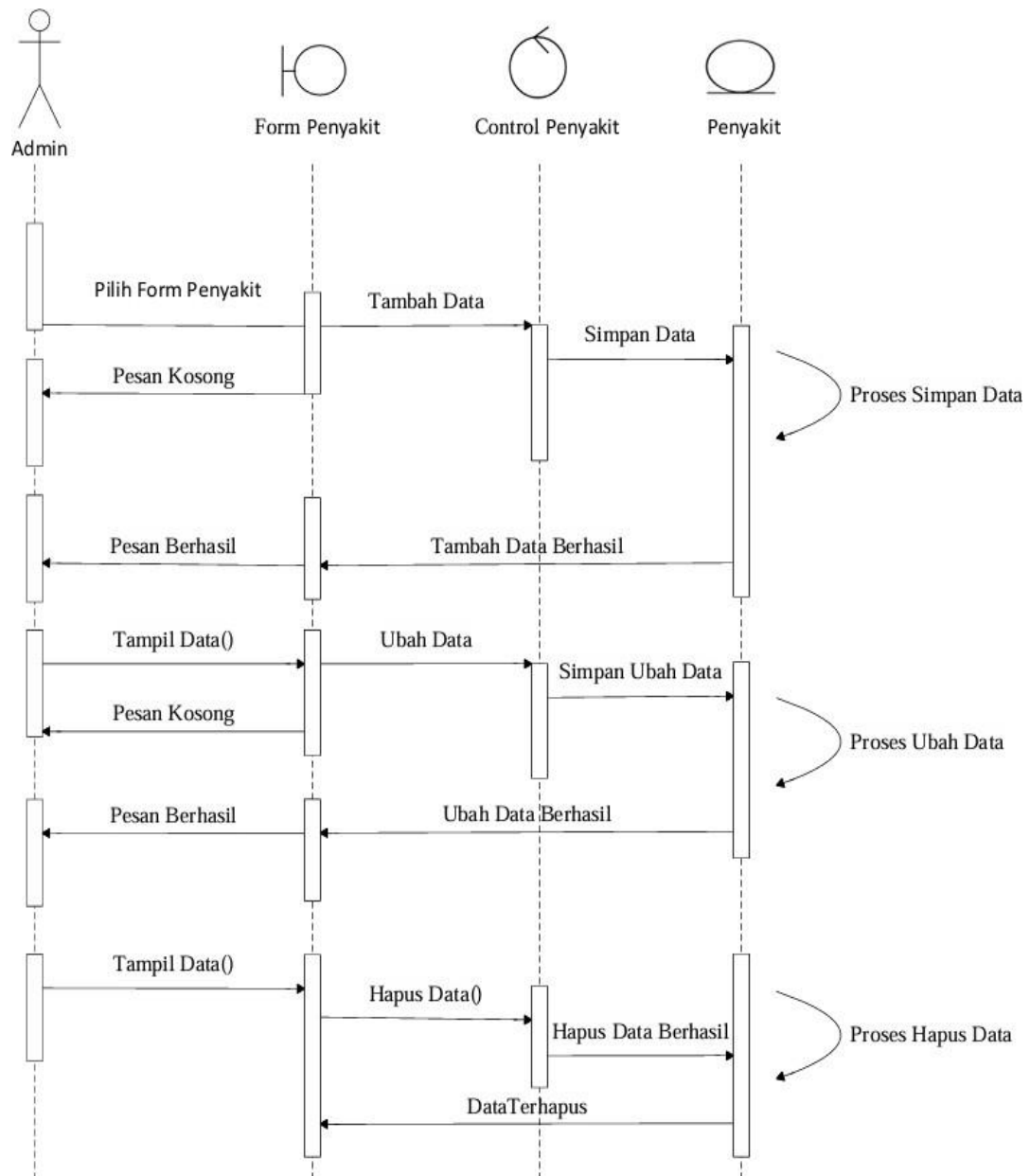
Proses *sequence login* admin dilakukan oleh admin dengan cara memasukkan *username* dan *password* pada form login admin.



Gambar 3.15 *Sequence Diagram Login Admin*

2. *Sequence Diagram Data Penyakit*

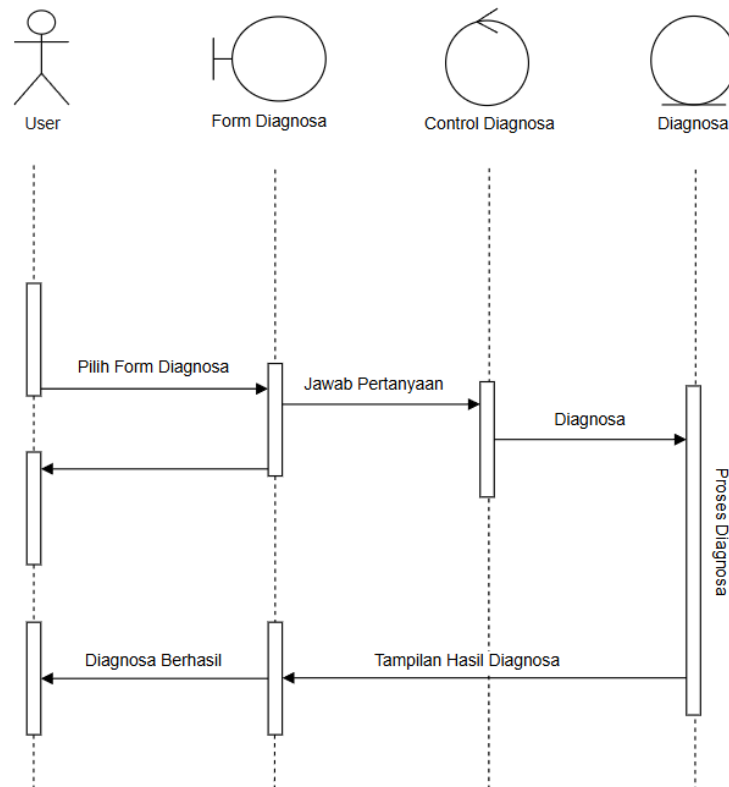
Sequence diagram ini adalah proses pengelolaan data penyakit, yang dilakukan oleh para ahli yang mengisi formulir untuk menambahkan data baru, serta mengedit atau menghapus informasi yang ada.



Gambar 3.16 Sequence Diagram Data Penyakit

3. Sequence Diagram Diagnosa

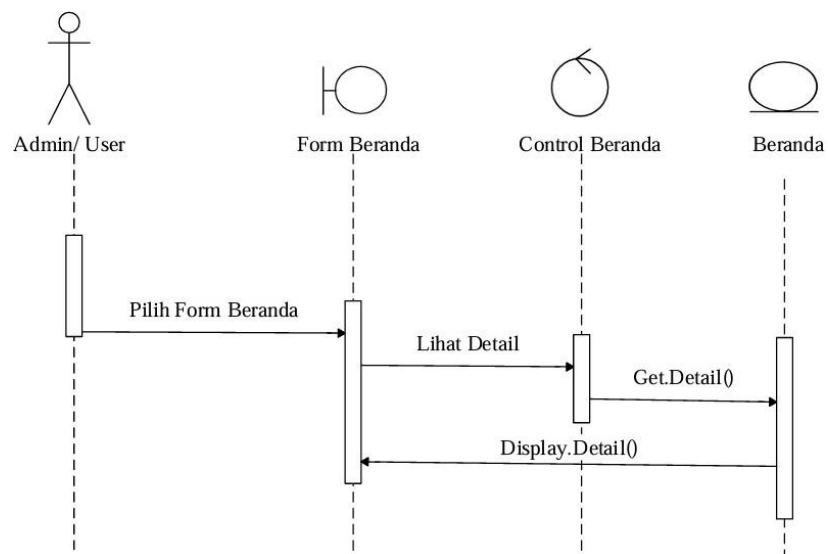
Sequence diagram diagnosa menggambarkan interaksi antara objek selama proses diagnosis, di mana pengguna menanggapi gejala atau pertanyaan yang disajikan.



Gambar 3.17 *Sequence diagram* diagnosa

4. *Sequence Diagram* Beranda

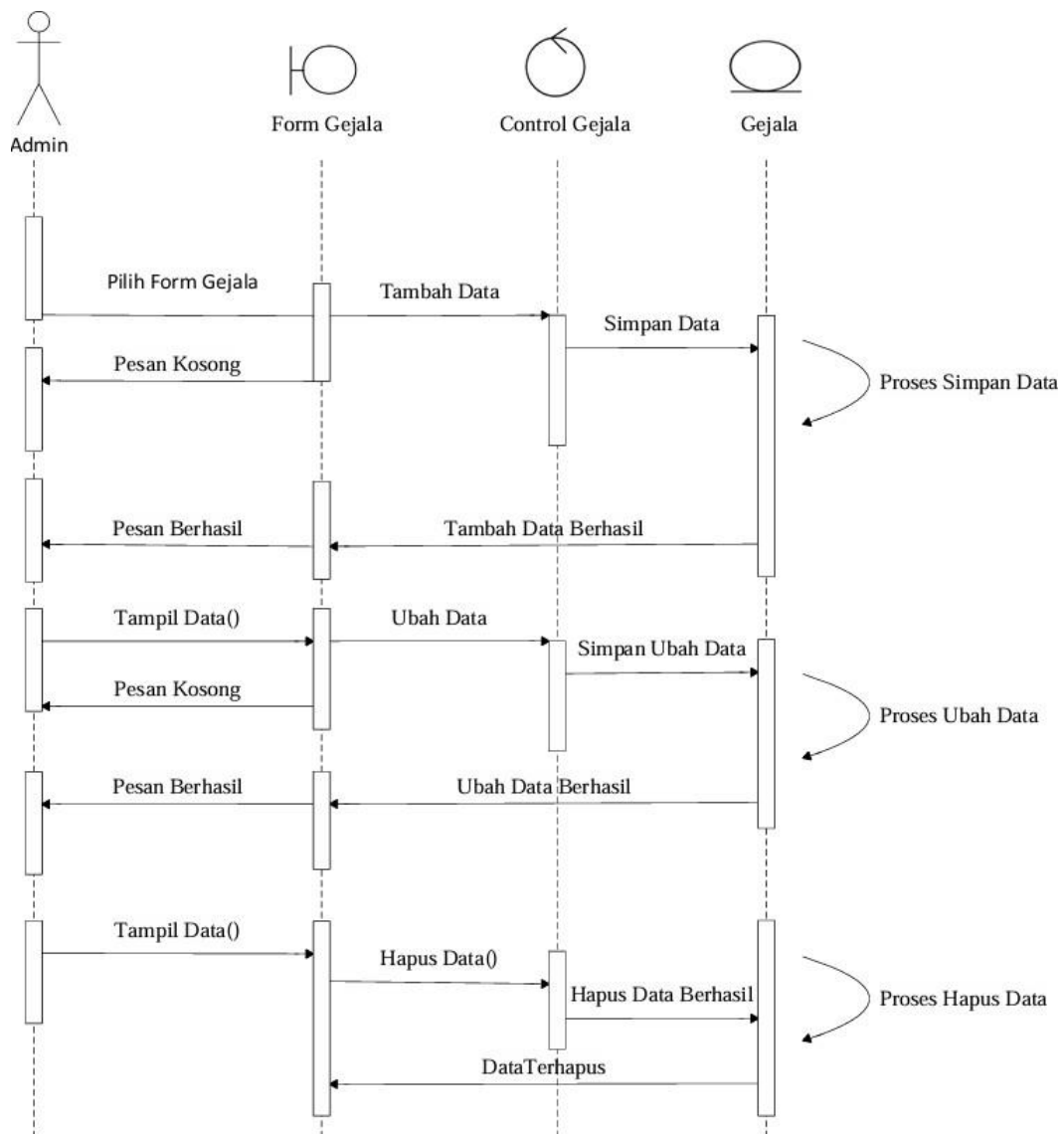
Sequence diagram beranda menggambarkan untuk beranda menggambarkan interaksi antara objek tempat pengguna dapat melihat konten beranda.



Gambar 3.18 *Sequence Diagram* Beranda

5. Sequence Diagram Data Gejala

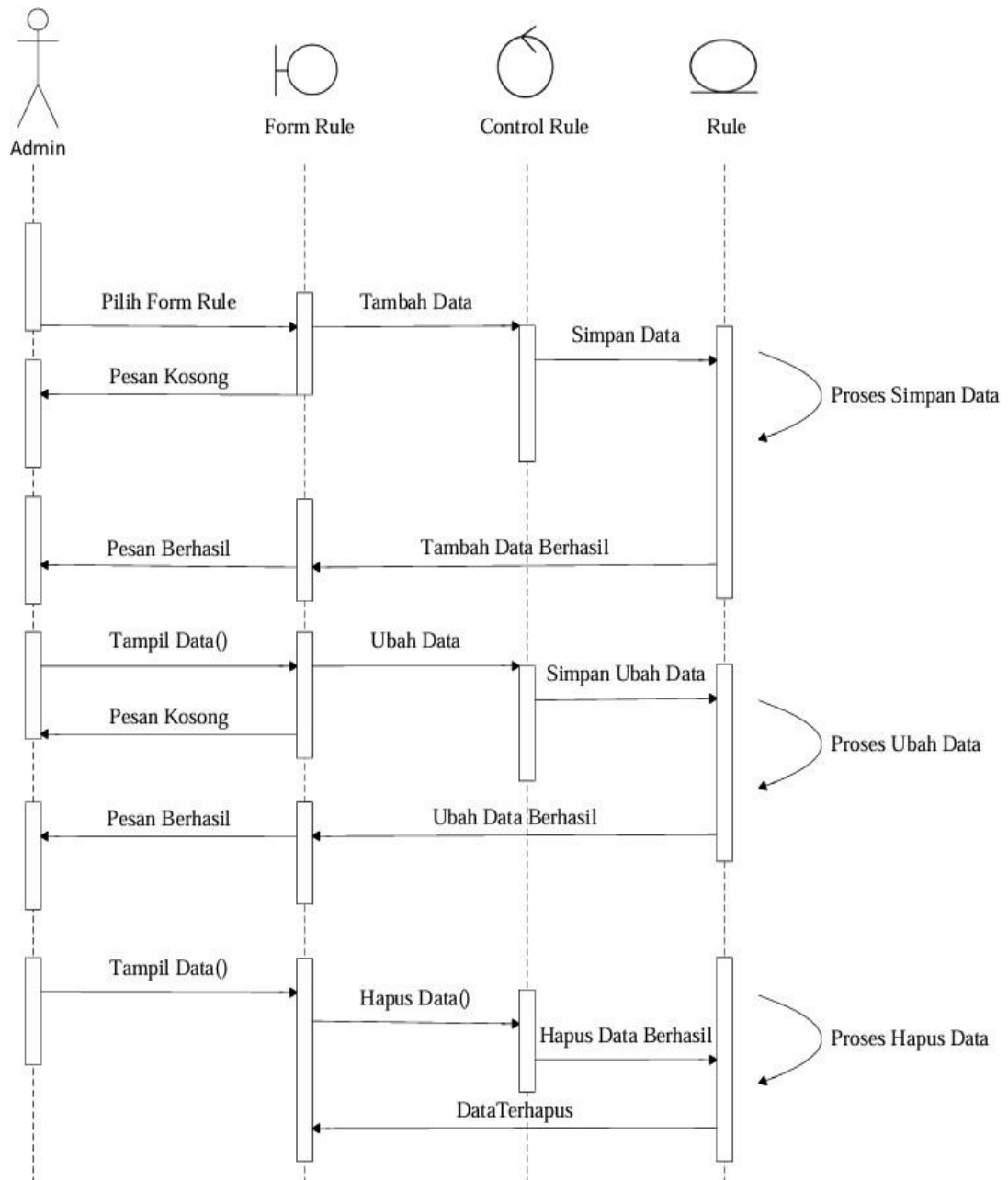
Sequence diagram ini merupakan prosedur untuk memodifikasi data gejala yang ditujukan bagi pengguna. Setelah itu, data gejala dimasukkan ke dalam *database*.



Gambar 3.19 Sequence Diagram Data Gejala

6. Sequence Diagram Data Aturan

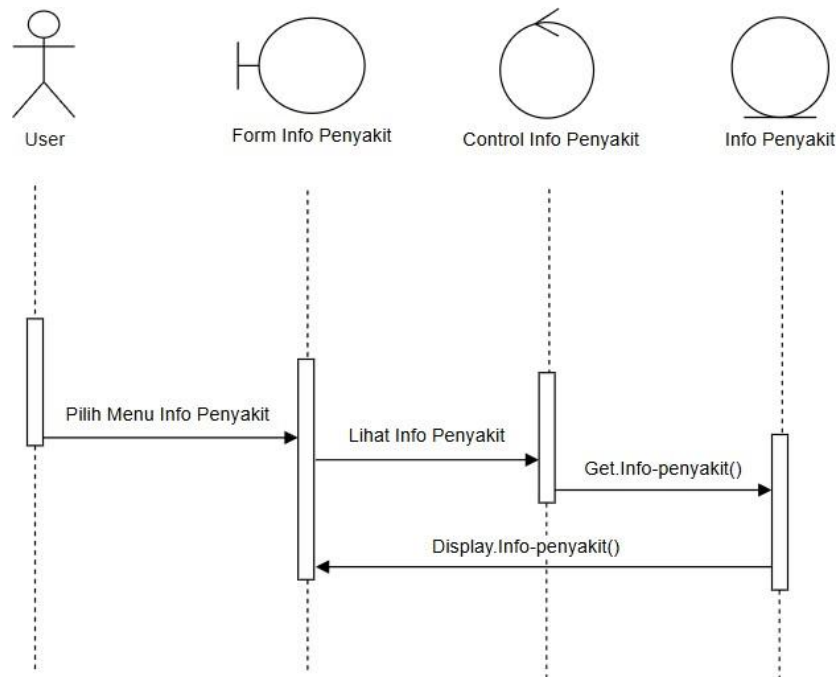
Sequence diagram ini merupakan proses pembaruan data aturan yang ditujukan bagi pengguna, yang kemudian disimpan ke dalam *database*.



Gambar 3.20 Sequence Diagram Data Aturan

7. Sequence Diagram Info Penyakit

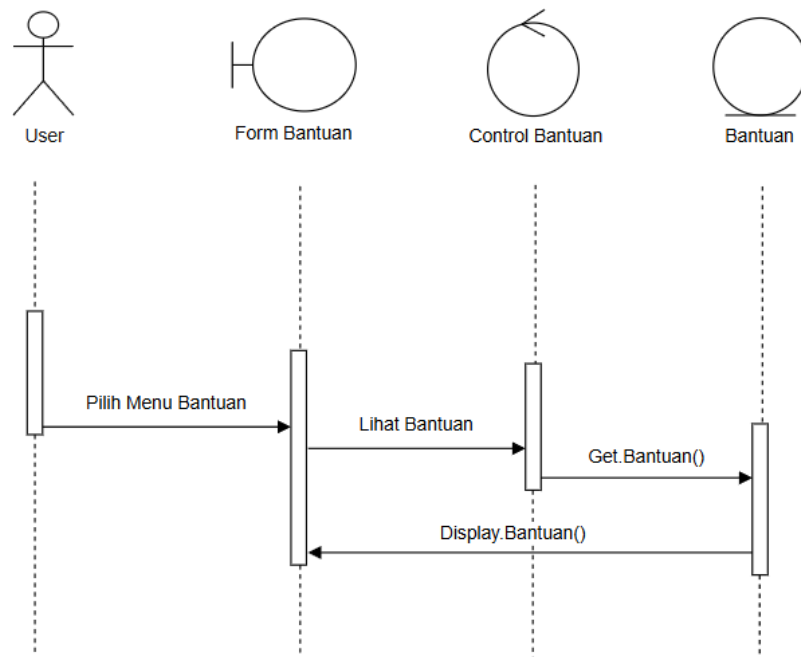
Sequence diagram profile menggambarkan interaksi antara objek di mana pengguna dapat melihat rincian informasi penyakit.



Gambar 3.21 *Sequence Diagram* Info Penyakit

8. *Sequence Diagram* Bantuan

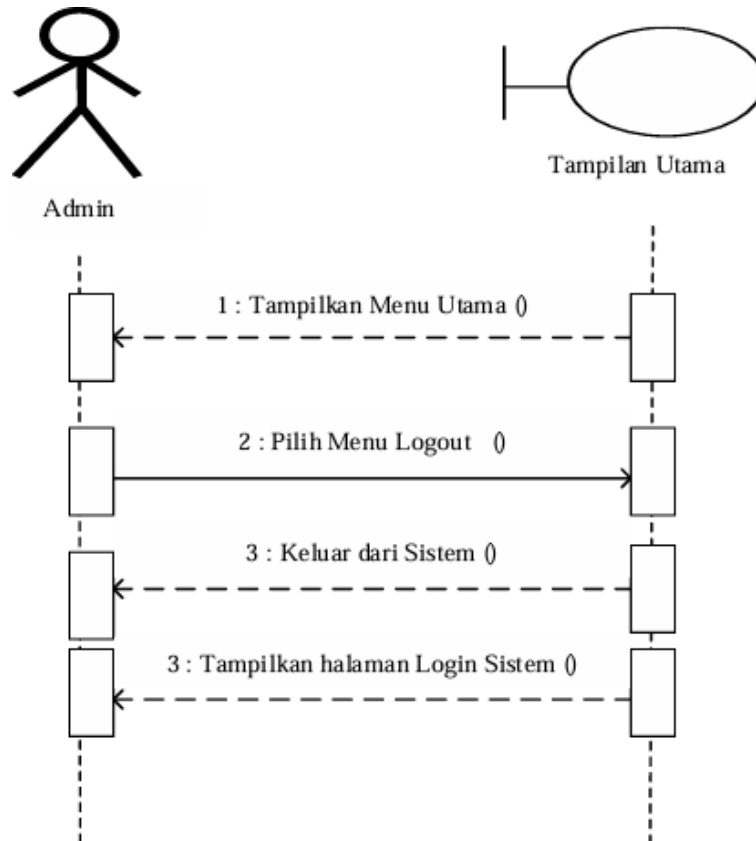
Sequence diagram profile menggambarkan interaksi antara objek pada proses, user dapat, melihat isi panduan cara penggunaan sistem pakar.



Gambar 3.22 *Sequence Diagram* Bantuan

9. Sequence Diagram Logout

Sequence diagram profile menggambarkan interaksi di mana pengguna dapat melihat informasi penyakit setelah keluar.



Gambar 3.23 *Sequence* Diagram Logout

3.7 Perancangan User Interface

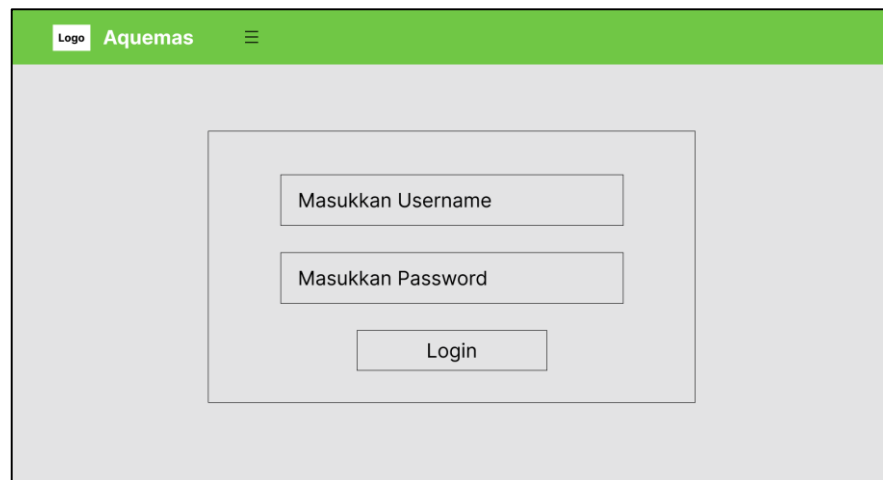
Perancangan *user interface* menciptakan sebuah rancangan antar muka yang akan digunakan untuk menciptakan tampilan dalam perangkat lunak perangkat yang akan dikembangkan. Tujuan dari desain *user interface* adalah untuk menciptakan sebuah rancangan antar muka dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu dengan menggunakan metode *certainty factor*.

3.7.1 Antarmuka Admin

Antarmuka admin merupakan bagian yang menyediakan berbagai kemampuan pemrosesan data yang dibutuhkan dalam sistem.

1. Perancangan Halaman Login Admin

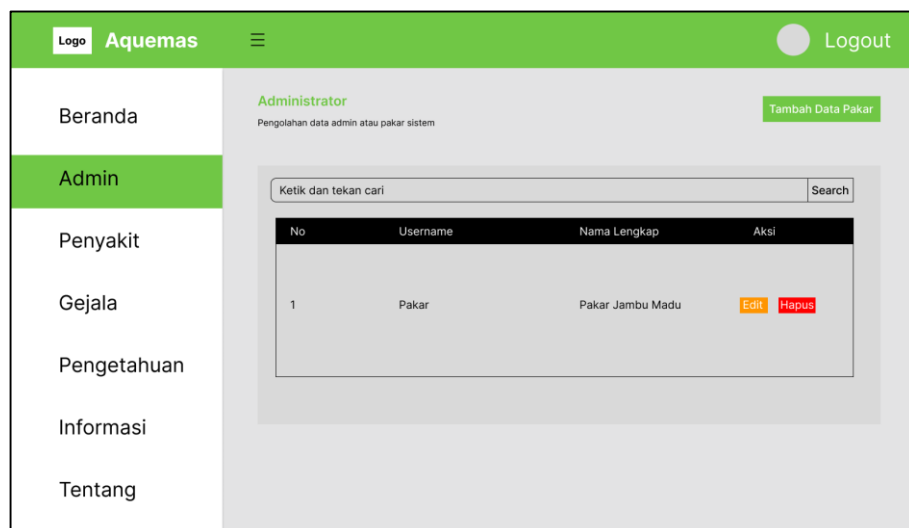
Halaman login admin merupakan halaman dimana admin akan memasukkan atau menginput *username* dan *password* agar dapat masuk kedalam dashboard admin.



Gambar 3.24 Perancangan Halaman Login Admin

2. Perancangan Menu Admin

Halaman menu admin merupakan halaman dimana admin dapat menambahkan admin baru atau seorang pakar kedalam sistem dan bisa mengubah *username* atau *password* baru.

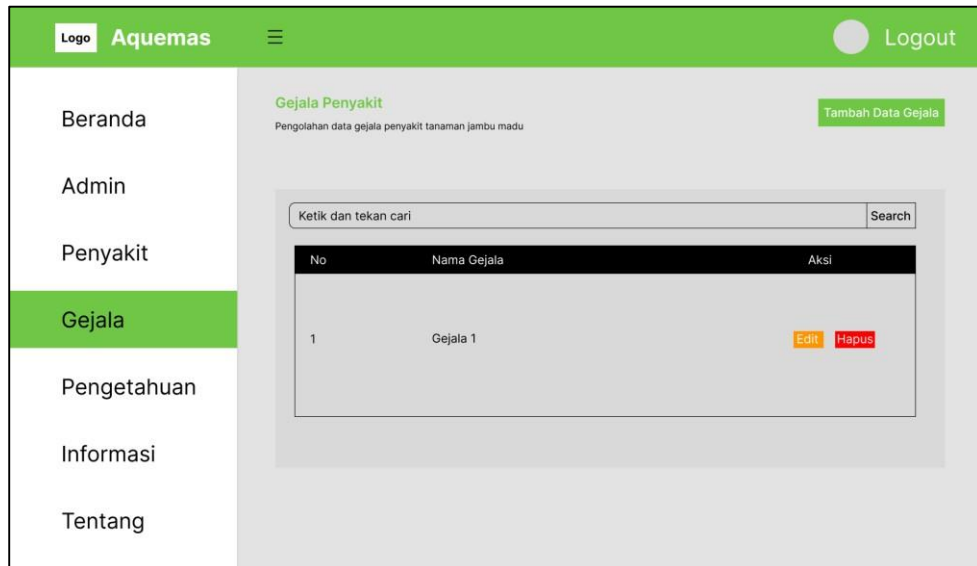


No	Username	Nama Lengkap	Aksi
1	Pakar	Pakar Jambu Madu	Edit Hapus

Gambar 3.25 Perancangan Menu Admin

3. Perancangan Menu Gejala

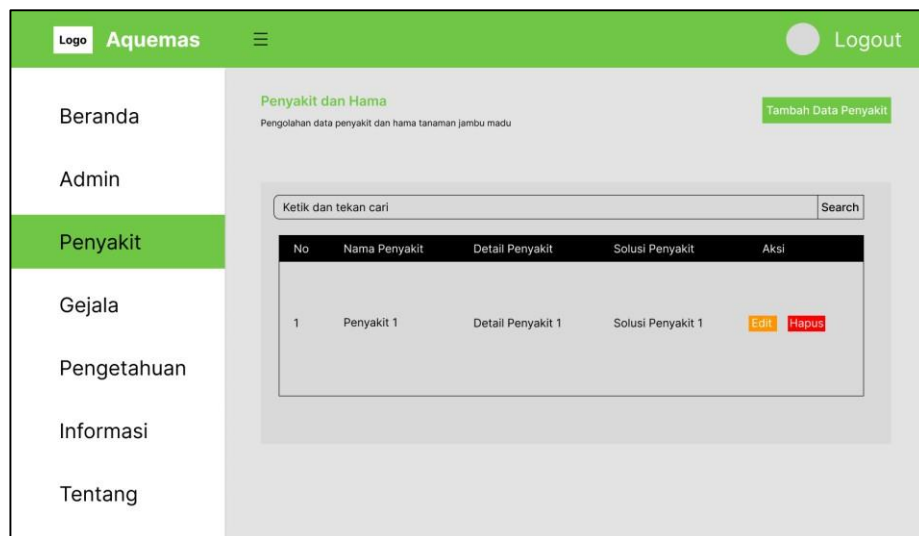
Halaman menu gejala merupakan halaman dimana admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data gejala di dalam sistem.



Gambar 3.26 Perancangan Menu Gejala

4. Perancangan Menu Penyakit

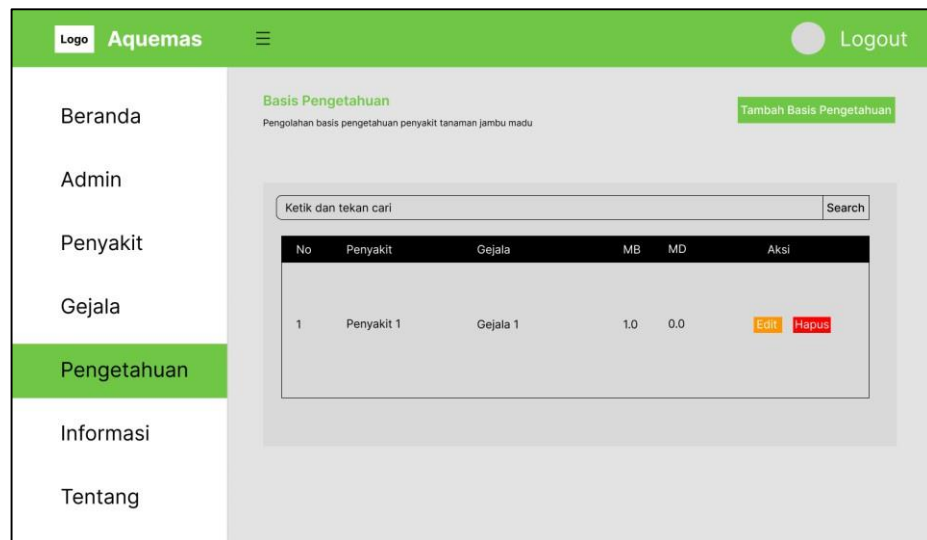
Halaman menu penyakit merupakan halaman dimana admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data penyakit di dalam sistem.



Gambar 3.27 Perancangan Menu Penyakit

5. Perancangan Menu Basis Pengetahuan

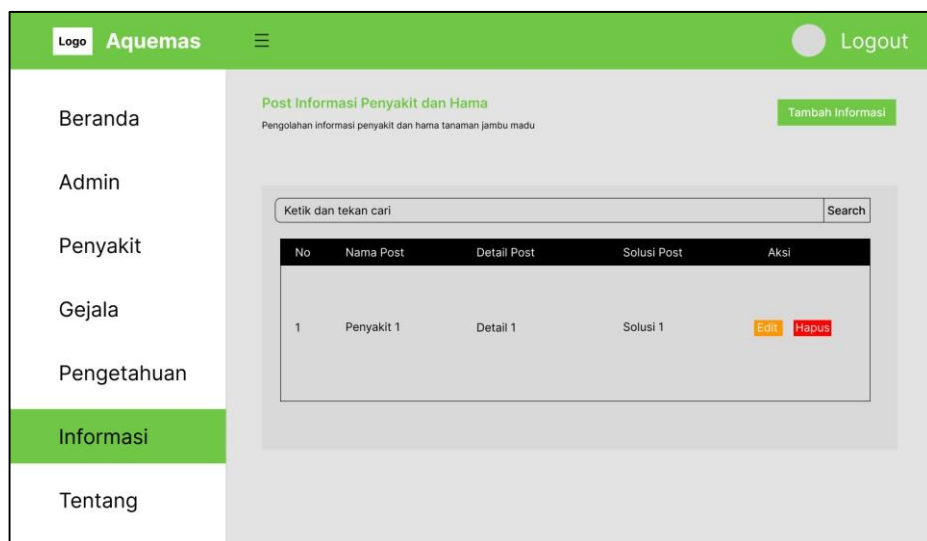
Halaman menu basis pengetahuan merupakan halaman dimana admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data basis pengetahuan di dalam sistem.



Gambar 3.28 Perancangan Menu Basis Pengetahuan

6. Perancangan Menu Informasi

Halaman menu informasi merupakan halaman dimana admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data informasi di dalam sistem.

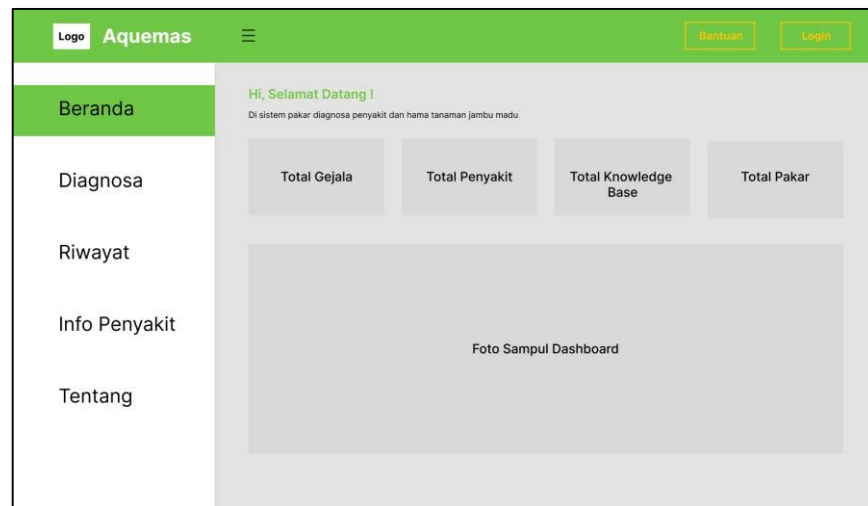


Gambar 3.29 Perancangan Menu Informasi

3.7.2 Antarmuka User

1. Perancangan Form Beranda

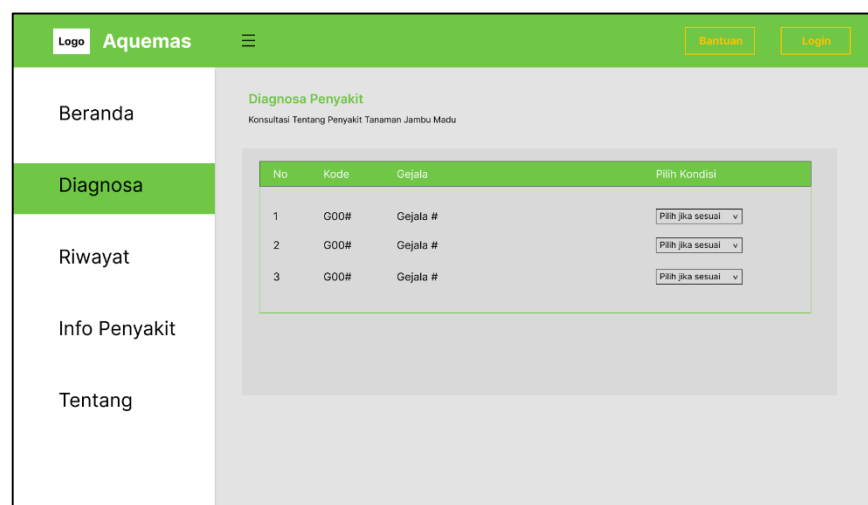
Halaman beranda merupakan halaman pertama apabila user membuka sistem, dan dapat melihat berapa total gejala, penyakit, knowledge base, dan pakar sistem.



Gambar 3.30 Perancangan Form Beranda

2. Perancangan Form Diagnosa

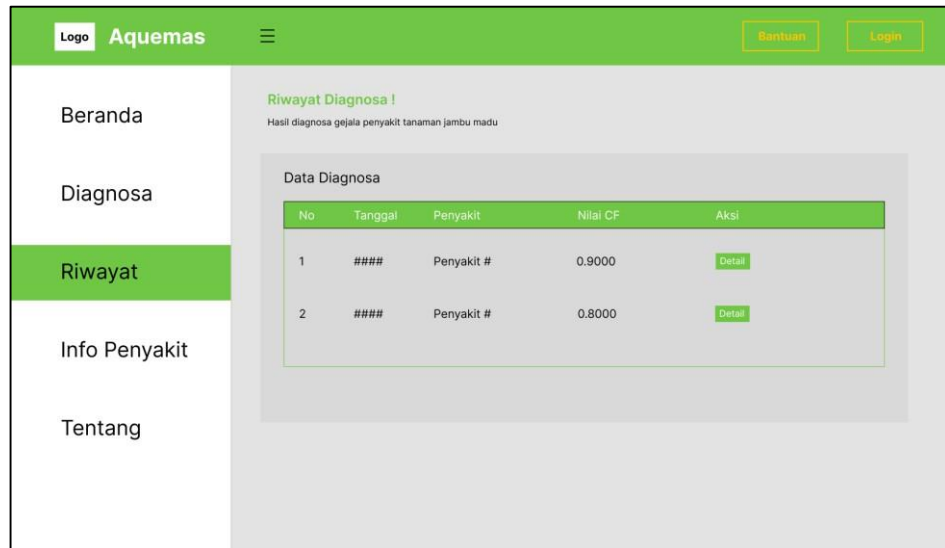
Halaman diagnosa merupakan halaman dimana user dapat melakukan mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madunya.



Gambar 3.31 Perancangan Form Diagnosa

3. Perancangan Form Riwayat

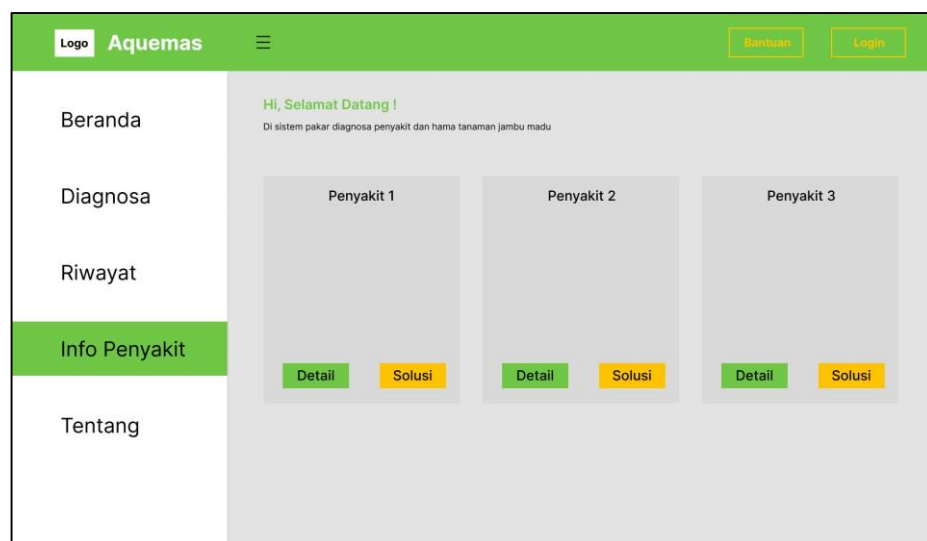
Halaman riwayat merupakan halaman dimana user dapat melihat riwayat hasil diagnosis yang pernah dilakukan sebelumnya.



Gambar 3.32 Perancangan Form Riwayat

4. Perancangan Form Info Penyakit

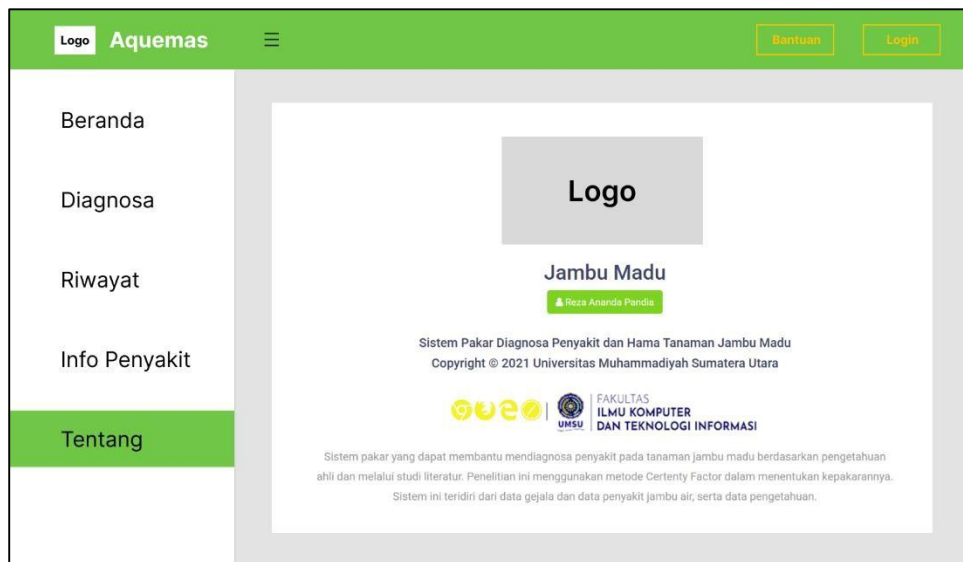
Halaman info penyakit merupakan halaman dimana user dapat melihat detail dan solusi dari setiap penyakit dan hama yang menyerang pada tanaman jambu madu.



Gambar 3.33 Perancangan Form Info Penyakit

5. Perancangan Form Tentang

Halaman tentang merupakan halaman yang memberikan informasi mengenai profile dan latar belakang pengembangan sistem pakar ini.



Gambar 3.34 Perancangan Form Tentang

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem pada penelitian ini disusun untuk mendukung pengembangan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu menggunakan metode Certainty Factor. Kebutuhan sistem ini mencakup sebuah perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan sistem:

1. Perangkat Keras
 - a. Processor : AMD Ryzen 3
 - b. RAM : 8 GB
2. Perangkat Lunak
 - a. Operating System : Windows 11
 - b. Web Server : Apache
 - c. Bahasa Pemrograman : PHP 8
 - d. DBMS : MySQL
 - e. Tools : Visual Studio Code
 - f. Browser : Google Chrome

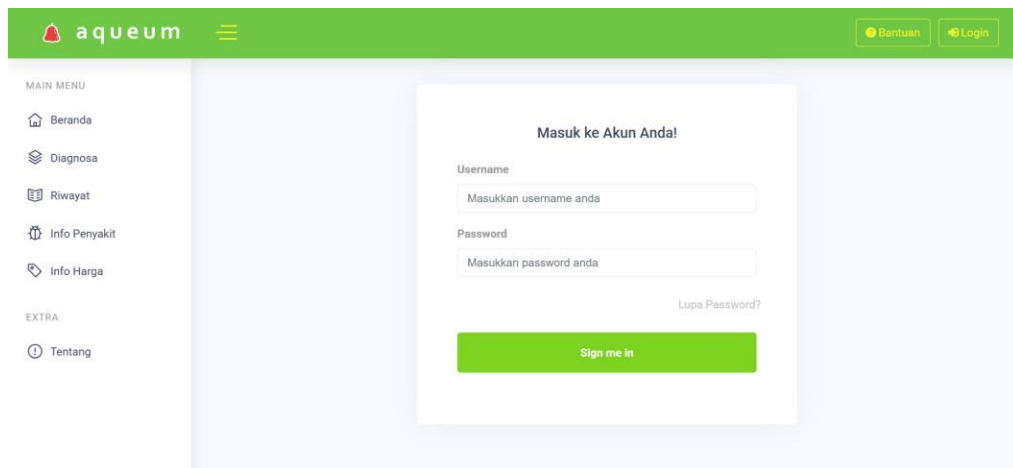
4.2 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan langkah terakhir dari hasil perancangan *software* sistem pakar, ada dua jenis halaman yang akan ditampilkan yaitu halaman *user* dan halaman admin atau pakar. Kedua halaman tersebut memiliki kegunaan masing-masing. Berikut ini adalah penjelasan tentang rincian tampilan *user interface* sistem pakar.

4.2.1 Tampilan Antarmuka Admin

1. Halaman Login Admin

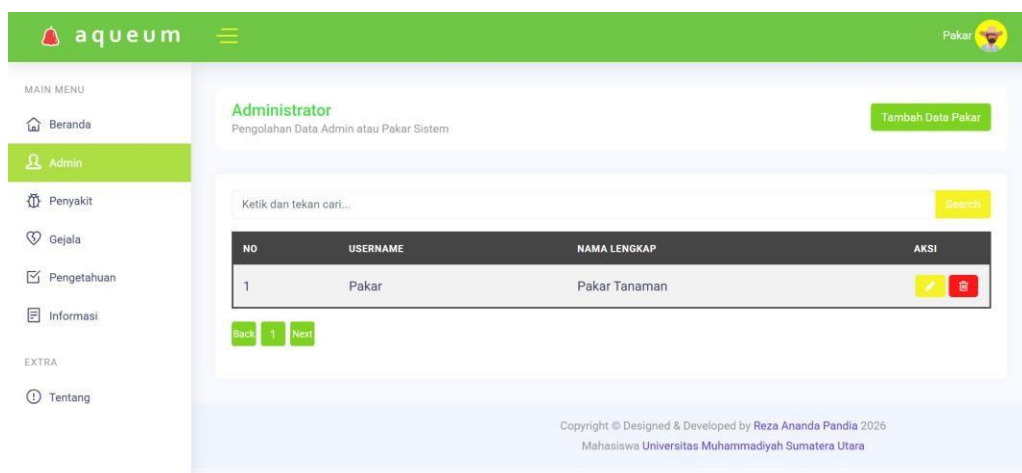
Halaman Login Admin digunakan sebagai sistem autentikasi untuk membatasi akses ke dalam sistem. Admin diharuskan memasukkan username dan password yang valid agar dapat masuk ke halaman admin.



Gambar 4.1 Antarmuka Halaman login admin

2. Halaman Data Admin

Pada halaman ini, admin dapat menambahkan akun admin baru serta melakukan perubahan data akun dan password untuk menjaga keamanan sistem.



Gambar 4.2 Antarmuka Halaman Data Admin

3. Halaman Data Penyakit

Halaman Data Penyakit berfungsi untuk mengelola informasi penyakit pada tanaman jambu madu. Pada halaman ini, admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data penyakit yang akan digunakan dalam proses diagnosis sistem pakar.



Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Data Penyakit

4. Halaman Data Gejala

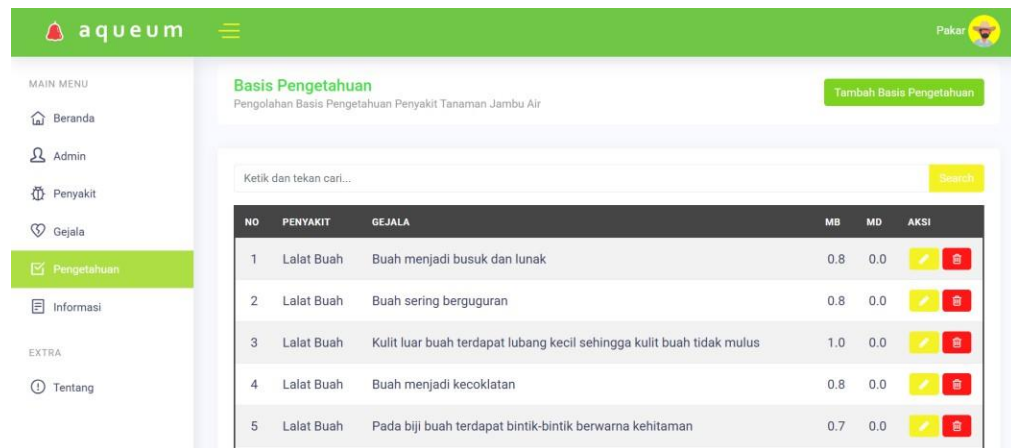
Halaman Data Gejala digunakan untuk mengelola daftar gejala penyakit pada tanaman jambu madu. Setiap gejala yang diinput akan menjadi dasar dalam proses perhitungan metode Certainty Factor pada sistem.



Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Data Gejala

5. Halaman Basis Pengetahuan

Halaman Basis Pengetahuan digunakan untuk mengatur hubungan antara gejala dan penyakit beserta nilai bobot Certainty Factor. Data pada halaman ini menjadi acuan utama sistem dalam menentukan tingkat kepastian diagnosis penyakit.

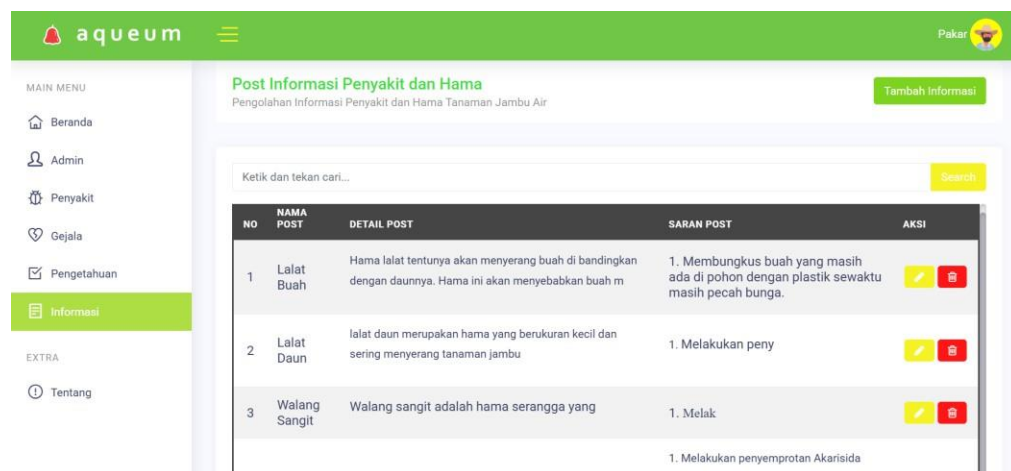


NO	PENYAKIT	GEJALA	MB	MD	AKSI
1	Lalat Buah	Buah menjadi busuk dan lunak	0.8	0.0	[Edit] [Delete]
2	Lalat Buah	Buah sering berguguran	0.8	0.0	[Edit] [Delete]
3	Lalat Buah	Kulit luar buah terdapat lubang kecil sehingga kulit buah tidak mulus	1.0	0.0	[Edit] [Delete]
4	Lalat Buah	Buah menjadi keoklatan	0.8	0.0	[Edit] [Delete]
5	Lalat Buah	Pada biji buah terdapat bintik-bintik berwarna kehitaman	0.7	0.0	[Edit] [Delete]

Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Basis Pengetahuan

6. Halaman Data Informasi

Halaman Data Informasi Penyakit digunakan untuk mengelola informasi detail penyakit tanaman jambu madu, seperti deskripsi penyakit dan solusi atau penanganan yang disarankan.



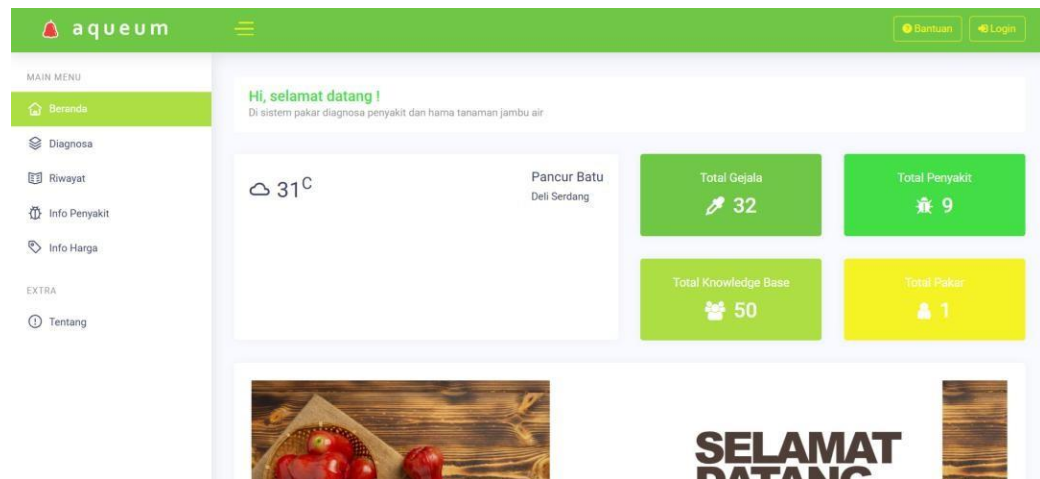
NO	NAMA POST	DETAIL POST	SARAN POST	AKSI
1	Lalat Buah	Hama lalat tentunya akan menyerang buah di bandingkan dengan daunnya. Hama ini akan menyebabkan buah m	1. Membungkus buah yang masih ada di pohon dengan plastik sewaktu masih pecah bunga.	[Edit] [Delete]
2	Lalat Daun	lalat daun merupakan hama yang berukuran kecil dan sering menyerang tanaman jambu	1. Melakukan peny	[Edit] [Delete]
3	Walang Sangit	Walang sangit adalah hama serangga yang	1. Melak 1. Melakukan penyemprotan Akarisida	[Edit] [Delete]

Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Data Informasi

4.2.2 Tampilan Antarmuka User

1. Halaman Beranda

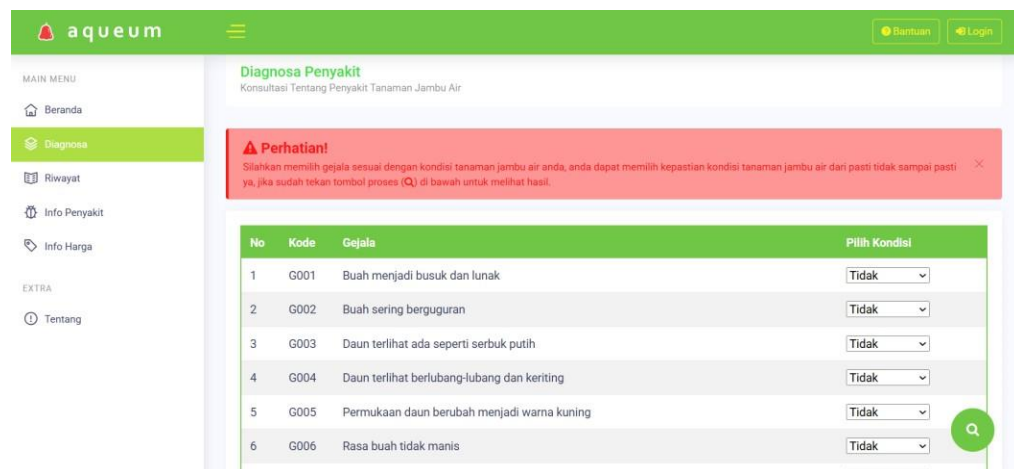
Halaman Beranda merupakan halaman utama yang pertama kali ditampilkan kepada user saat mengakses sistem.



Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Beranda

2. Halaman Diagnosa

Halaman Diagnosa digunakan oleh user untuk memilih gejala penyakit pada tanaman jambu madu dan menentukan tingkat keyakinan terhadap gejala tersebut. Data yang dipilih kemudian diproses oleh sistem menggunakan metode Certainty Factor untuk menentukan hasil diagnosis penyakit.



Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Diagnosa

Selain itu terdapat halaman hasil diagnosa menampilkan nama penyakit, nilai tingkat kepastian dalam persentase, informasi detail, solusi penanganan, serta kemungkinan penyakit lain berdasarkan hasil perhitungan sistem.

No	Kode	Gejala yang dialami (keluhan)	Pilihan
1	G001	Buah menjadi busuk dan lunak	Yakin
2	G002	Buah sering berguguran	Sangat Yakin
3	G009	Buah menjadi kecoklatan	Cukup Yakin
4	G016	Buah mengering	Yakin
5	G020	Kulit luar buah terdapat lubang kecil sehingga kulit buah tidak mulus	Sangat Yakin

Hasil Diagnosa
Jenis penyakit yang diderita adalah
Lalat Buah / 100 % (1.0000)

[Detail Penyakit](#)

Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa

3. Halaman Riwayat

Halaman Riwayat menampilkan daftar hasil diagnosis yang pernah dilakukan oleh user, yang meliputi tanggal diagnosa, nama penyakit, dan nilai tingkat kepastian. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi dengan grafik yang menunjukkan jumlah atau persentase penyakit yang paling sering terdiagnosis, sehingga user dapat melihat pola kondisi tanaman jambu madu secara visual.

Riwayat Diagnosa!
Hasil Diagnosa Gejala Penyakit Tanaman Jambu Air

Data Diagnosa

NO	TANGGAL	PENYAKIT	NILAI CF	AKSI
1	2026-01-20 01:33:30	Jamur	0.8128	Detail
2	2026-01-20 01:32:40	Jamur	0.8128	Detail
3	2026-01-20 01:24:23	Lalat Buah	0.8640	Detail
4	2026-01-20 01:23:55	Lalat Buah	0.8640	Detail
5	2026-01-20 01:23:33	Lalat Buah	0.8640	Detail
6	2026-01-20 01:16:19	Lalat Buah	1.0000	Detail

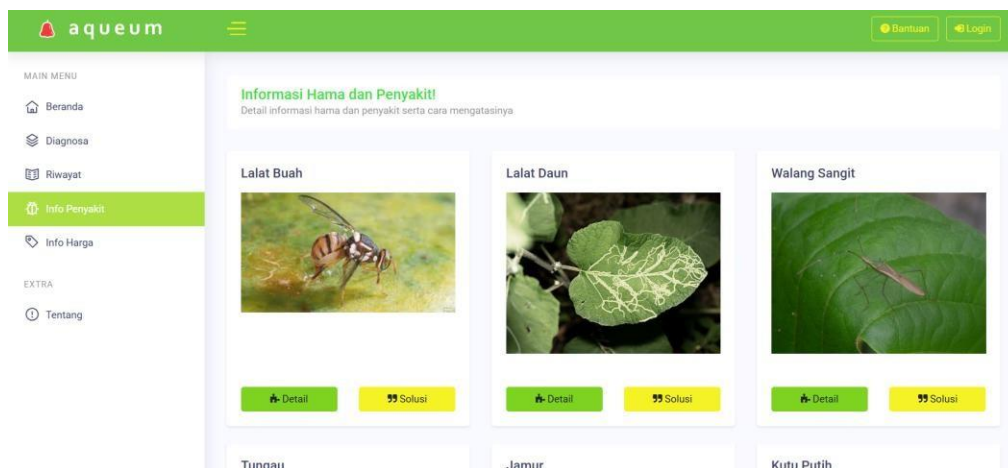
Grafik

Legend: Lalat Buah, Lalat Daun, Walang Sangit, Tungau, Jamur, Kutu Putih, Ulat Buah, Ulat Daun, Uret

Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Riwayat

4. Halaman Info Penyakit

Halaman Info Penyakit digunakan untuk menampilkan informasi detail mengenai penyakit pada tanaman jambu madu. Informasi yang disajikan meliputi nama penyakit, deskripsi penyakit, gejala umum, serta solusi atau penanganan yang disarankan.



Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Info Penyakit

5. Halaman About

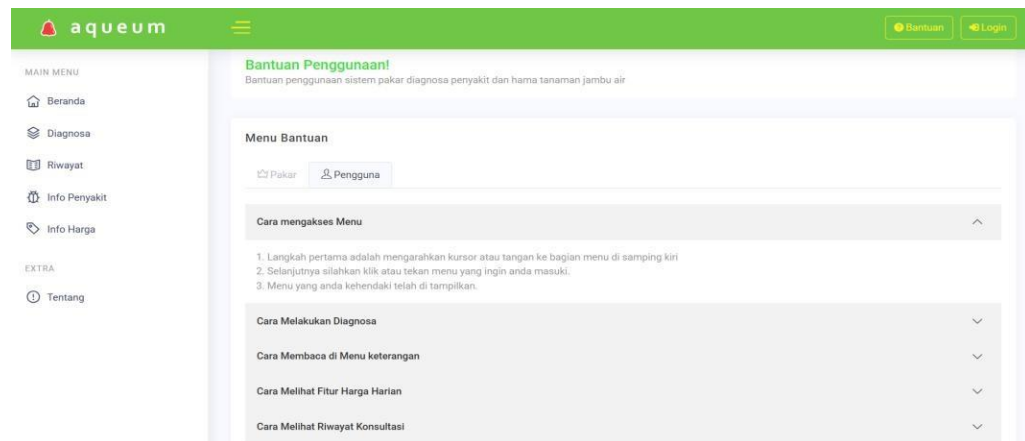
Pada halaman About menampilkan informasi mengenai Aplikasi sistem pakar jambu madu yang terdapat dalam sistem pakar untuk pengunjung. Berikut tampilan About:



Gambar 4.12 Antarmuka Halaman About

6. Halaman Bantuan

Halaman Bantuan digunakan untuk memberikan panduan kepada pengguna dalam menggunakan sistem, meliputi langkah penggunaan fitur diagnosis, cara memilih gejala, serta penjelasan alur kerja sistem.



Gambar 4.13 Antarmuka Halaman Bantuan

4.3 Pengujian Sistem (Testing)

Pengujian (testing) dilakukan untuk memeriksa fungsionalitas sistem berdasarkan kesesuaian input dan output dari sudut pandang pengguna, sehingga setiap fungsi pada aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.3.1 Testing Blackbox

Pengujian blackbox digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi dari aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat.

Tabel 4.1 Blackbox Halaman Admin

No	Halaman Admin	Keterangan Pengujian	Hasil
1	Klik Login	Sistem memverifikasi username dan password admin serta menampilkan dashboard jika data valid	[√] Valid

2	Klik Data Admin	Sistem dapat menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data admin	[√] Valid
3	Klik Data Penyakit	Sistem dapat mengelola data penyakit yang tersimpan dalam basis data	[√] Valid
4	Klik Data Gejala	Sistem dapat mengelola data gejala sebagai input proses diagnosa	[√] Valid
5	Klik Basis Pengetahuan	Sistem dapat mengelola aturan dan nilai certainty factor antara gejala dan penyakit	[√] Valid
6	Klik Data Informasi	Sistem dapat mengelola informasi penyakit yang ditampilkan ke pengguna	[√] Valid

Tabel di atas merupakan tabel pengujian Blackbox pada halaman antarmuka Admin. Terdapat 6 fungsi yang diuji, yaitu Login Admin, Kelola Data Admin, Kelola Data Penyakit, Kelola Data Gejala, Kelola Basis Pengetahuan, dan Kelola Data Informasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi memperoleh hasil Valid, di mana sistem mampu menjalankan setiap proses pengelolaan data dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah dirancang.

Tabel 4.2 Blackbox Halaman User

No	Halaman User	Keterangan Pengujian	Hasil
1	Klik Beranda	Sistem menampilkan halaman utama dan informasi awal kepada pengguna	[√] Valid
2	Klik Diagnosa	Sistem dapat menerima input gejala dan menampilkan hasil diagnosa penyakit	[√] Valid

3	Klik Riwayat	Sistem dapat menampilkan riwayat hasil diagnosa yang pernah dilakukan	[√] Valid
4	Klik Info Penyakit	Sistem menampilkan informasi detail penyakit kepada pengguna	[√] Valid
5	Klik About	Sistem menampilkan informasi tentang aplikasi	[√] Valid
6	Klik Bantuan	Sistem menampilkan panduan penggunaan sistem	[√] Valid

Tabel di atas merupakan tabel pengujian Blackbox pada halaman antarmuka pengguna (User). Terdapat 6 fungsi yang diuji pada halaman ini, yaitu Klik Beranda, Klik Diagnosa, Klik Riwayat, Klik Info Penyakit, Klik About, dan Klik Bantuan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, seluruh fungsi tersebut menunjukkan hasil Valid, di mana setiap halaman dapat diakses dengan baik dan menampilkan informasi sesuai dengan fungsinya. Hal ini menunjukkan bahwa antarmuka pengguna telah berjalan sesuai dengan perancangan sistem.

4.3.2 Hasil Pengujian

Setelah melaksanakan percobaan kepada sistem, dapat dinyatakan bahwa hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar berjalan dengan baik dan dapat menghasilkan laporan diagnosa penyakit.
2. Penggunaan dari tahapan penginputan data penyakit hingga hasil diagnosa pada aplikasi web sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jambu madu menggunakan metode certainty factor, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan metode certainty factor dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jambu madu telah berhasil diterapkan dengan baik, di mana hasil perhitungan yang dilakukan secara manual menunjukkan kesesuaian dengan hasil perhitungan yang dihasilkan oleh sistem sebesar 97,6%.
2. Perancangan sistem pakar menggunakan metode certainty factor telah dilakukan melalui penyusunan basis pengetahuan yang menghubungkan gejala dan penyakit, sehingga sistem mampu melakukan proses diagnosa sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan.
3. Implementasi sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jambu madu telah berhasil dibangun dan diuji, dengan sistem mampu mengelola data, menyimpan hasil diagnosa ke dalam basis data, serta menampilkan hasil diagnosa kepada pengguna khususnya petani jambu madu.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian Analisa dan perancangan system pakar untuk diagnose penyakit tanaman jambu madu ini ada beberapa saran yang sebaiknya dilakukan guna pengembangan system ini menjadi lebih baik, diantaranya sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menerapkan metode lain selain Certainty Factor sebagai pembanding.
2. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah jumlah dan variasi data gejala serta penyakit agar sistem memiliki basis pengetahuan yang lebih lengkap dan menghasilkan diagnosa yang lebih akurat.
3. Aplikasi ini dapat dikembangkan ke dalam platform lain, seperti berbasis Android, sehingga sistem dapat diakses dengan lebih mudah dan fleksibel oleh pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Sukamto, S., Adriyani, Y., & Guslianti, F. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Hama Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode Dempster-Shafer. *SISTEMASI*, 9(2), 290-303.
- Yunandar, D. T., Nuryanti, & Parasdy, S. D. (2024). Peningkatan minat generasi petani muda melalui program digitalisasi guna peningkatan kewirausahaan pertanian dan implikasinya terhadap ketahanan wilayah di Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 30(2), 243-257. <https://doi.org/10.22146/jkn.94965>
- Perdana, A., Zamriyetti, Z., & Siswanto, Y. (2024). Respon Pertumbuhan Stek Tanaman Jambu Madu Deli Hijau (*Syzygium aqueum*) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cangkang Telur dan Pupuk Kotoran Ayam. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5646-5654.
- Hutabarat, F. P. ., & Nasution, Y. R. . (2024). Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit pada Tanaman Padi menggunakan Metode Certainty Factor. *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 9(1), 7–14. <https://doi.org/10.54367/means.v9i1.3766>
- Budi, A. S., Nurlaela, S., & Yulianto, G. (2023). Metode Benchmarking untuk Meningkatkan Produksi Jambu Madu Deli Hijau (*Syzygium aqueum*) Sebagai Model Pemberdayaan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(2), 229-239. <https://doi.org/10.52436/1.jpmi.962>
- Alamsyah, H. T., Farida, I. N., Widodo, D. W., & Informatika, T. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode Certainty factor Untuk Kesehatan . 3, 345–352. <https://doi.org/10.29407/stains.v3i1.4341>
- Suhartini, Sadali, M., & Putra, Y. K. (2020). Sistem Informasi Berbasis Web Sma Al- Mukhtariyah Mamben Lauk Berbasis Php Dan Mysql . *Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 79–83. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1793>
- Chen, L., Wang, Y., & Zhang, H. (2022). Expert systems in web applications: Enhancing decision-making accuracy in healthcare. *Artificial Intelligence in Medicine*, 125, 102-115. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2022.01.003>

- Wahyu, A. A., Atika, C. N., Lateko, A. A. H., Adriani, R., Ridwang, & Nasri, A. (2024). Desain data logger untuk output panel surya menggunakan MySQL database. *Vertex: Jurnal Teknik Elektro*, 16(1), 10–23. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Bratakusuma, T., & Magnolia, C. (2021). Aplikasi ketahanan pangan desa untukantisipasi pandemi dengan metode RAD di Cilongok. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 17(1), 13–24. Universitas Amikom Purwokerto. <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/rekayasainformasi/article/download/923/680>
- Maulana, T., Firdaus, & Guslendra. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pembokingan Dan Keuangan Berbasis Web Pada Pict Story Wedding Fotografer Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php dan Database Mysql. *Jurnal Sains Informatika Terapan*, 3(1), 20–25. <https://doi.org/10.62357/jsit.v3i1.230>
- Rahmawati, D., Nurhasanah, S., & Suryani, T. (2021). Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman cabai menggunakan metode Certainty Factor berbasis web. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(2), 145–152. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v9i2.4539>
- Siregar, R., & Putri, A. (2022). Penerapan metode Certainty Factor pada sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit tanaman tomat. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(3), 451–460. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i3.56178>
- S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung,” *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2020, DOI:10.33365/jdmsi.v1i1.798
- Febriadi, B., Sari, R. P., & Ningsih, D. (2024). Pelatihan Draw.io sebagai penyusunan diagram standar operasional prosedur berbasis online pada Kantor KKP Wilker Buatan. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 1(1), 15–22. Universitas Lancang Kuning. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/jcscis/article/view/19594>
- Rahmisari, H., Poromarto, S. H., Alfarisy, F. K., Nurcahyanti, S. D., Wijayanti, R.,

- Rejeki, D., Abbas, S., Ludji, R., Joeniarti, E., & Habriantono, B. 2024 .
 Dasar-dasar ilmu hama dan penyakit tanaman (R. V. Nazara, Ed.). Azzia
 Karya Bersama.
- Sariri, F.A. (2020). Jambu Air Madu Deli Hijau (*Syzygium aqueum*) di Batam Siap
 Ekspor Ke Singapura. Litbang Pertanian Kepri.
- YANTI, S. (2024). PENERAPAN METODE FORDWARD CHAINING UNTUK
 MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JAMBU MADU (Doctoral
 dissertation, Universitas Pasir Pengaraian).
- Panggabean, T. E., & Wijaya, V. (2022). Sistem pakar. Cattleya Darmaya Fortuna.
 Pelupessy, P. R., Manaha, R. R. Y., Tuhuteru, H., Sumah, J., Nivaan, G. V.,
 Tomasila, G., ... & Rozy, A. (2025). Konsep Dasar Sistem Pakar. Serasi
 Media Teknologi.
- Tenri Sumpala, A. M., Judijanto, L., Arifin, W., Siregar, A. C., Subianto, S.,
 Weking, A. N., Sutoyo, M. N., & Agus, F. (2025). Sistem pakar: Teori dan
 penerapannya di berbagai bidang (N. Yunita, Ed.). PT. Sonpedia
 Publishing.
- Hasibuan, W. R., & Susilo, J. (2022). Sistem Pakar Untuk Menscrening Tingkat
 Distress Mahasiswa Di Masa Covid 19 Menggunakan Metode Certainty
 Factor. *J. Glob. Tecnol. Comput*, 1(3), 122-127.
- Perkasa, R. Y., & Fuad, N. (2023). Expert system for diagnosis of diseases in cat
 using the Naive Bayes method. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas
 Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 8(2), 25-30.
<https://doi.org/10.20527/jtiulm.v8i2.173>
- Rizky, F., Jalinus, N., Nasyuha, A., & Syahra, Y. (2021). Application Of Certainty
 Factor Methods To Diagnose Gastrointestinal Worm Infections In
 Sumatran Tigers. *Turkish Journal of Computer and Mathematics
 Education Vol*, 12(2), 3102-3109.
- Sari, V. W., Zunaidi, M., Nasyuha, A. H., & Marsono, M. (2022). Penerapan
 Metode Dempster Shafer Untuk Diagnosa Penyakit Batu Karang.
JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 6(3).
<https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4140>
- Harlina, M. S., Susilowati, E., Suharni, S., Herawati, M. S., & Atsiilah, M. F.

- (2025). Pemodelan Sistem Rancangan Website Toko Ummi Cookies Menggunakan Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 7(3), 364-371. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i3.1943>
- Syarif, M., & Nugraha, W. (2020). Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 4(1), 70 halaman.
- Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. . (2023). Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta). *Jurnal Minfo Polgan*, 12(1), 1514-1521. <https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12870>
- Munawwar. (2018). Analisis perancangan sistem berorientasi objek dengan UML(unified modeling language) Pengertian Class Diagram. Bandung : Informatika.
- Pratama, N. A. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Siswa Terbaik Di Smk Swasta Musda Perbaungan Dengan Metode Topsis. Skripsi. Universitas Pelita Nusantara Medan.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing dan Judul Penelitian

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/2014-PTIAK.Ppy/PTIIB2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp: (061) 6622480 - 66224567 Fax: (061) 6625474 - 6631003
Website: www.umsu.ac.id Email: 664@umsu.ac.id Instagram: [umsuamedan](#) Facebook: [umsuamedan](#) Twitter: [umsuamedan](#) YouTube: [umsuamedan](#)

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 982/IL3-AU/UMSU-09/F/2025**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Sistem Informasi
Pada tanggal : 27 Oktober 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Reza Ananda Pandia
NPM : 2209010229
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode Certainty Factor
Dosen Pembimbing : Wilda Rina, S.Kom., M.Kom

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi dinyatakan " BATAL " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : 27 Oktober 2026**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.


Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 05 Jumadil Awwal 1447 H
27 Oktober 2025M


Dr. Al-Khoirizmi, M.Kom.
NIDN : 0127099201

Cc. File



LAMPIRAN 2. Surat Berkas Riset


PEMERINTAH KABUPATEN DELI SERDANG
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN
DAERAH, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
 Jalan Karya Dharma No. 2 Lubuk Pakam 20514 Kabupaten Deli Serdang
 Pos-el: bappedalitbang@deliserdangkab.go.id
 Laman: <https://bappedalitbang.deliserdangkab.go.id>

Lubuk Pakam, 9 Februari 2026

Nomor : 000.9 / 1435
 Sifat : Biasa/Terbuka
 Lampiran : -
 Hal : Izin Penelitian

Yth. 1. Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang
 2. Kepala Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Pancur Batu UPT BP3 Wilayah VII Kabupaten Deli Serdang


di Tempat

Menindaklanjuti Surat Rekomendasi Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Deli Serdang Nomor: 070/152 tanggal 05 Februari 2026 dan Surat Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor: 185/E/KET/II.3.AU/UMSU-03/F/2026 tanggal 14 Januari 2026 perihal permohonan Izin Penelitian, yang akan dilaksanakan oleh:

a. Nama : Reza Ananda Pandia
 b. Alamat : Dusun IV Kutembelin Desa Tanjung Anom Kec. Pancur Batu Kab. Deli Serdang
 c. NIP/NIM/KTP : 1207052810030003
 d. Pekerjaan : Mahasiswa
 e. Jurusan/Prodi : Sistem Informasi
 f. Judul/Tema : Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode *Certainty Factor*
 g. Daerah/Lokasi : Dinas Pertanian Kab. Deli Serdang dan Kantor BPP Pancur Batu UPT BP3 Wilayah VII Kab. Deli Serdang
 h. Lama : 1 (satu) Bulan
 i. Peserta : Sendiri
 j. Penanggung Jawab : Wilda Rina, S.Kom., M.Kom

Bersama ini disampaikan bahwa yang bersangkutan akan melakukan penelitian di wilayah Saudara dan yang bersangkutan dalam pelaksanaan kegiatan dimaksud wajib untuk mematuhi ketentuan peraturan yang berlaku.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala Badan Perencanaan Pembangunan
 Daerah, Penelitian dan Pengembangan
 Kabupaten Deli Serdang,

 Dr. Ir. Remus Hasiholan Pardede, M.Si
 Pembina Utama Muda / IV/c
 NIP. 19580506 199203 1 004

Tembusan:
 1. Bupati Deli Serdang
 2. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Deli Serdang
 3. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU



PEMERINTAH KABUPATEN DELI SERDANG
DINAS PERTANIAN
UNIT PELAKSANA TEKNIS
BALAI PELAKSANA PENYULUHAN PERTANIAN
WILAYAH VII

Jl. Glugur Rimbun Via Jl. Pertanian Dusun IV Kutambelin Desa Tanjung Anom. Pancur

Batu

Email : bpp11pancurbatu@gmail.com

Kode Pos: 20353

Pancur Batu , 6 Mei 2026

Nomor :521./ UPT.BP3/ Wil.VII/ VII/ 2026
 Lampiran: 1 berkas
 Muhammadiyah
 Perihal : Keterangan Hasil Penelitian Mahasiswa

Kepada YTH,
 Pimpinan Universitas
 Muhammadiyah Sumatera Utara

Di
 Medan


Dengan Hormat.

Sehubungan dengan telah berakhirnya masa Penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan selama 1 bulan di Desa Tanjung Anom UPT BPPP Wilayah VII terhitung mulai tanggal 5 Februari 2026 sampai dengan 5 Maret 2026 sesuai dengan surat Rekomendasi Penelitian yang di keluarkan oleh a.n Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Deli Serdang Nomor : 070 / 152 tgl 5 Februari 2026 , atas nama :

1. Nama : REZA ANANDA PANDIA
2. Alamat : DUSUN IV KUTAMBELIN DESA TANJUNG ANOM
KEC. PANCUR BATU KAB. DELI SERDANG
3. NIP : 1207052810030003
4. Jurusan : SISTEM INFORMASI
5. Judul : SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAKNOSA PENYAKIT PADA
TANAMAN JAMBU MENGGUNAKAN METODA CERTAINLY FACTOR
6. Penanggung Jawab : WILDA RINA, S.Kom, M.Kom

Menerangkan atas nama mahasiswa tersebut diatas telah menyelesaikan Risetnya di Desa Tanjung Anom Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang.

Demikian kami sampaikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pancur Batu Tgl 6 Mei 2026
 Ka.UPT BP3 Wilayah VII

 ROSLENI, SP
 NIP: 19720911 199303 2 012


LAMPIRAN 4. Surat Undangan Sempro

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 1099/IL3-AU/UMSU-09/F/2025


UNDANGAN SEMINAR PROPOSAL
Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Program Studi : Sistem Informasi
Hari/Tanggal : Selasa, 23 Desember 2025
Waktu /Tempat : 09.00/G
Pemimpin Seminar : **Dr. Firahmi Rizky, M.Kom**

No	NPM	NAMA MAHASISWA	Dosen Pembimbing	Dosen Pembahas	JUDUL PROPOSAL
5	2209010086	Dara Ayuahia	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom.	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Profil Kesehatan Pasien Di Puskesmas Angkola Sangkurur
6	2209010063	Meidy Afif Maulana	Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	E-Prediction Bitcoin sebagai Aset Investasi Modern: Perbandingan Kinerja dalam Korteks 'Emas Digital' Menggunakan Model Prediktif Long Short-Term Memory (LSTM) dan ARIMA.
7	2209010035	Anggi Irena Bela	Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	Perancangan Sistem Informasi Manajemen Sekolah Dalam: Penerapan Smart School Untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi: Dan Pembelajaran menggunakan Metode CRM (Customer Relationship Management) Di Waransansart Lammai School
8	2209010229	Reza Ananda Pandia	Wilda Rina, S.Kom.,M.Kom.	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode Certainty Factor

Medan, 30 Jumadil Akhir 1447 H
20 Desember 2025 M


Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom
 IDN: 127099201

NB: - Laki-laki berbusana hitam putih dan memakai dasi
Perempuan berbusana muslimah hitam putih



LAMPIRAN 5. Surat Undangan Sidang Meja Hijau

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Nomor : 475 /IL3-AU/UMSU-09/F/2026
HAL UJIAN MEJA HIJAU SARJANA (SI)

UNDANGAN PANGGILAN

Kepada Yang Terhormat
Bapak/Ibu Dosen Penguji Meja Hijau
di
Medan
Catatan :
*Harap datang tepat waktu karena ujian dalam bentuk tim (2 Orang) penguji I & II
*Dosen Penguji yang terlambat 30 menit akan diganti

Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
Program Studi : Sistem Informasi
Hari/Tanggal : Senin, 02 Maret 2026
Waktu /Tempat : 09:00 WIB/ Gedung G

No	NAMA MAHASISWA	JUDUL SKRIPSI	DOSEN PEMBINA	DOSEN PENGIJI	DOSEN PENGIJI II
4	Athary Zikry 2109010139	Analisis Kinerja Algoritma Logistic Regression Dan Svm (Support Vector Machine) Pada Setimen Ulasan Permainan Mobile E Football	Yoshida Sary, S.Kom., M.Kom	Yoianni Syahra, S.Si.,M.Kom.	Farid Akbar Siegar S.Kom., M.Kom.
5	Alvin Lie 2209010168	Modifikasi Keamanan Otentikasi One Time Pessword Menggunakan Algoritma Hmac-Sha256 Pada Sistem Informasi PT. Indonesia Gadai Oke	Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.	Mariano, S.Kom., M.Kom.
6	Reza Ananda Pandia 2209010229	Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jambu Madu Menggunakan Metode Certainty Factor	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.	Wilda Rina Hsb, M.Kom
7	Nadhilah Syafitri 2209010194	Analisis Potensi Customer Churn Menggunakan Algoritma Decision Tree (C4.5) Pada Indibiz Telkom Regional I	Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	Wilda Rina Hsb, M.Kom

Asisten Pengambilan Berita Acara
1. Survia Agustini, S.I.Kom
2. Andika Suras Saputra, S.M

Medan, 11 Ramadhan 1447 H
28 Februari 2026 M

Ditetapkan Oleh

Prof. Dr. MUHAMMAD ARIFIN, S.H., M.Hum

Panitia Ujian

Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom

Sekretaris
Wakil Dekan I

Dr. Firahmi Rizky, M.Kom

LAMPIRAN 6. Hasil Turnitin

Skripsi_Reza-Ananda-Pandia_2209010229

ORIGINALITY REPORT

14%	13%	6%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	3%
2	repository.unissula.ac.id Internet Source	1%
3	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
4	123dok.com Internet Source	<1%
5	Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau Student Paper	<1%
6	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1%
7	eprints.ummi.ac.id Internet Source	<1%
8	smart.stmikplk.ac.id Internet Source	<1%
9	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1%
10	pt.scribd.com Internet Source	<1%
11	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1%

LAMPIRAN 7. Surat Bukti Pengeluaran LoA Jurnal

**Jurnal Computech & Bisnis****STMIK Mardira Indonesia, Bandung**

JL. Soekarno-Hatta No. 211 Leuwi Panjang Bandung Telp 022-5230382,

Fax 022-5230382.

Email: admstmikmi@gmail.com Website: <http://www.jurnal.stmik-mi.ac.id>**NOTIFICATION OF PAPER ACCEPTANCE**

Mei 2026

Reza Ananda Pandia¹, Wilda Rina Hasibuan²

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3, Kota Meda, Sumatera Utara

e-Mail: rezaananda2810@gmail.com

Kepada penulis yang terhormat;

Reza Ananda Pandia¹, Wilda Rina Hasibuan²

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Bersama dengan surat ini kami informasikan kepada Saudara bahwa artikel dengan judul "**Expert System For Diagnosing Diseases In Honey Guava Plants Using The Certainty Factor Method**" diterima untuk di publikasikan pada Jurnal Computech & Bisnis Volume 20 No. 1 yang akan di publikasikan pada akhir bulan Juni 2026.

Hasil tersebut sesuai dengan hasil pertimbangan dari Dewan Editorial board. Kami ucapkan terima kasih atas kepercayaan saudara untuk mempublikasikan artikel di Jurnal Computech & Bisnis, semoga kontribusi saudara dapat meningkatkan kualitas dari Jurnal Computech & Bisnis. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

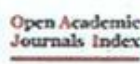
Bandung, 12 Mei 2026



Asep Ririn Riswaya, M.Kom

Chief Editor

Jurnal Computech & Bisnis



LAMPIRAN 8. Dokumentasi Wawancara