

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN REKOMENDASI OBAT PENGENDALIAN
PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN (*CHRYSANTHEMUM SP.*) DI
KABUPATEN KARO MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER
BERBASIS WEB**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

RACHMA VINA DIKMA

2209010053



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

MEDAN

2026

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN REKOMENDASI OBAT PENGENDALIAN
PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN (*CHRYSANTHEMUM SP.*) DI
KABUPATEN KARO MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER
BERBASIS WEB**

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**

**RACHMA VINA DIKMA
NPM. 2209010053**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Dan Rekomendasi Obat
Pengendalian Penyakit Dan Hama Tanaman Krisan
(*Chrysanthemum Sp.*) Di Kabupaten Karo Menggunakan
Metode Dempster Shafer Berbasis Web

Nama Mahasiswa : RACHMA VINA DIKMA

NPM : 2209010053

Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0116098802

Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung,
S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0116079201

Dekan



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN REKOMENDASI OBAT PENGENDALIAN PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN (*CHRYSANTHEMUM SP.*) DI KABUPATEN KARO MENGGUNAKAN METODE DAMPSTER SHAFER BERBASIS WEB

SKRIPSI

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

Medan, 11 April 2026

Yang membuat pernyataan



Rachma Vina Dikma

NPM. 2209010053

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

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

Nama : Rachma Vina Dikma
NPM : 2209010053
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:

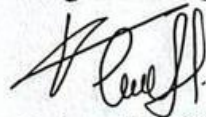
**SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN REKOMENDASI OBAT PENGENDALIAN
PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN (*CHRYSANTHEMUM SP.*) DI
KABUPATEN KARO MENGGUNAKAN METODE DAMPSTER SHAFER
BERBASIS WEB**

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, 11 April 2026

Yang membuat pernyataan



Rachma Vina Dikma

NPM. 2209010053

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Rachma Vina Dikma
Tempat dan Tanggal Lahir : Binjai, 08 Juni 2004
Alamat Rumah : Asrama Kodim 0205/TK Raya Berastagi
Telepon/Faks/HP : 0895332170903
E-mail : rachmavina19@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 040463 SUMBUL TAMAT: 2016
SMP : SMP NEGERI 2 KABANJAHE TAMAT: 2019
SMA : MA NEGERI KARO TAMAT: 2022

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan penuh puji syukur kepada Allah, penulis menyampaikan rasa syukur kepada Allah SWT atas karunia, petunjuk, dan berkat yang diberikan kepadanya untuk menyelesaikan tesis terakhirnya dan meraih gelar sarjana Strata 1 ini. Skripsi ini berjudul “ **Sistem Pakar Diagnosa Dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit Dan Hama Tanaman Krisan (*Chrysanthemum Sp.*) Di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web**”.

Penulis mengakui bahwa bantuan dan arahan dari banyak orang sangat penting untuk keberhasilan skripsi ini. Oleh karena itu, ia ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua orang atas doa dan bantuan mereka dalam menyelesaikan skripsi ini. Selain itu, ia juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).

4. Bapak Mhd. Basri, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
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 (FIKTI UMSU).
6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
7. Bapak Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang selalu memberikan bimbingan, arahan serta dukungan kepada penulis selama proses pengerjaan skripsi ini.
8. Kepada orang tua saya, yang telah menginspirasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan segala cinta, perhatian, pengorbanan, nasihat, dan doa tulus mereka.
9. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
10. Seluruh pegawai Biro Administrasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU).
11. Ibu Relli Karo Sekali, S.P., M.P., selaku Kasi Produksi Tanaman Hortikultura dan juga selaku pakar 1 saya, yang telah memberikan kesempatan dan juga informasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

12. Bapak Irwan Depari, selaku Penyuluh Pertanian Lapangan dan juga selaku pakar 2 saya, yang telah memberikan kesempatan dan juga informasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Ibu Mutiara br Tarigan, selaku petani yang memiliki pengalaman lebih dari 22 tahun dan juga selaku pakar 3 saya, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan serta masukan yang sangat berharga dalam pengumpulan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
14. Ibu Rosmaida br Tarigan, S.Pt., selaku petani yang memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun dan juga selaku pakar 4 saya, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan serta masukan yang sangat berharga dalam pengumpulan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
15. Ibu Siti Nur Lela, selaku petani yang memiliki pengalaman lebih dari 15 tahun dan juga selaku pakar 5 saya, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan nasihat dan saran yang sangat berharga dalam memperoleh data yang dibutuhkan untuk penelitian ini.
16. Bapak/Ibu pada Dinas Pertanian Kabupaten Karo yang telah memberikan kesempatan dan juga informasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
17. Teman-teman saya dan semua orang yang berkontribusi dalam penyusunan skripsi saya, baik secara langsung maupun tidak langsung.
18. Semua pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan namanya secara spesifik oleh penulis.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Allah SWT, serta shalawat kepada nabi Muhammad SAW, dan dorongan, doa, serta dukungan dari orang-orang terkasih, saya akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Dengan demikian, saya bangga dan bahagia dapat mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Secara khusus, kepada orang tua saya tercinta: Ibu Vivi, seorang ibu yang selalu bekerja keras untuk anak-anaknya, dan Bapak Nasir, seorang ayah yang sangat gigih dalam mendidik saya. Kedua individu ini telah memberikan dampak besar dalam hidup saya dan selalu menginspirasi saya untuk mendapatkan pendidikan terbaik. Mereka adalah orang tua saya yang tidak pernah berhenti mendorong saya untuk sukses dan mendoakan saya. Saya bersyukur atas cinta dan pengorbanan Anda yang tak tertandingi, yang selalu memotivasi saya untuk melakukan setiap tindakan.
2. Kepada Muhammad Safwan Dwi Andira, adik laki-laki saya yang terkasih, yang selalu menginspirasi dan memotivasi saya untuk terus maju. Kami bersyukur atas doa, solidaritas, dan dukungan yang telah membentuk perjalanan kami. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri.
3. Terakhir, saya ingin menyampaikan rasa syukur saya kepada diri saya sendiri. Kepada putri pertama dan harapan orang tua saya, Rachma Vina Dikma. Saya bersyukur bahwa saya ada di sini, bahwa saya telah sampai sejauh ini, dan bahwa saya telah gigih mengatasi setiap rintangan yang ada. Saya menghargai kegigihan saya dalam menghadapi keadaan dan situasi yang cukup sulit,

ketidakpastian yang terus-menerus, dan tindakan yang menantang. Meskipun saya tidak selalu yakin ke mana ini akan mengarah, saya menghargai keputusan untuk terus maju.

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN REKOMENDASI OBAT PENGENDALIAN
PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN (*CHRYSANTHEMUM SP.*) DI
KABUPATEN KARO MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER
BERBASIS WEB**

ABSTRAK

Tanaman krisan (*Chrysanthemum sp.*) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi di Kabupaten Karo. Namun, petani sering mengalami kesulitan dalam mendiagnosis penyakit dan hama akibat kemiripan gejala serta keterbatasan akses terhadap pakar, sehingga penanganan menjadi kurang tepat dan berdampak pada penurunan kualitas dan kuantitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis penyakit dan hama tanaman krisan serta memberikan rekomendasi obat pengendalian menggunakan metode Dempster Shafer. Metode ini digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam proses diagnosis dengan mengombinasikan gejala yang dipilih pengguna untuk menghasilkan tingkat kepercayaan terhadap suatu penyakit. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods*, yaitu kombinasi metode kualitatif melalui wawancara dan metode kuantitatif melalui kuesioner serta perhitungan metode Dempster Shafer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosis penyakit dan hama serta memberikan rekomendasi obat dan solusi penanganan yang sesuai. Sistem juga menampilkan nilai tingkat kepercayaan hasil diagnosis. Berdasarkan pengujian Black Box Testing, seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan sehingga sistem dinyatakan layak digunakan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu petani dalam meningkatkan ketepatan diagnosis dan produktivitas tanaman krisan.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Dempster Shafer, Tanaman Krisan, Diagnosa Penyakit, Berbasis Web

EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS AND DRUG RECOMMENDATIONS FOR CONTROL OF CHRYSANTHEMUM (CHRYSANTHEMUM SP.) PLANT DISEASES AND PESTS IN KARO DISTRICT USING THE WEB-BASED DAMPSTER SHAFER METHOD

ABSTRACT

Chrysanthemums (Chrysanthemum sp.) are a horticultural commodity with high economic value in Karo Regency. However, farmers often struggle to diagnose diseases and pests due to the similarity of symptoms and limited access to experts, leading to inaccurate treatment that affects the quality and quantity of production. This study aims to design and develop a web-based expert system capable of diagnosing chrysanthemum diseases and pests and providing control recommendations using the Dempster-Shafer method. This method is used to handle uncertainty in the diagnostic process by combining user-selected symptoms to estimate the disease's confidence level. This study employed a mixed methods approach, combining qualitative methods through interviews and quantitative methods through questionnaires, as well as Dempster-Shafer calculations. The results show that the system is capable of diagnosing diseases and pests and providing appropriate control recommendations and treatment solutions. The system also displays the confidence level of the diagnosis results. Based on black box testing, all system features functioned as expected, therefore, the system is considered suitable for use. This system is expected to assist farmers in improving diagnostic accuracy and increasing chrysanthemum productivity.

Keywords: *Expert System, Dempster Shafer, Chrysanthemum Plants, Disease Diagnosis, Web Based*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Sistem Pakar.....	9
2.2. Diagnosa Penyakit Dan Hama	11
2.3. Tanaman Krisan (<i>Chrysanthemum sp.</i>).....	12
2.4. Metode Dempster Shafer.....	14
2.5. Sistem Berbasis Website	18
2.6. <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	19
2.6.1. Use Case Diagram.....	20
2.6.2. Activity Diagram.....	22
2.6.3. Class Diagram	22
2.6.4. Sequence Diagram	24
2.7. Pengujian <i>Blackbox</i>	25

2.8.	Penelitian Terdahulu	27
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		30
3.1	Analisis Permasalahan	30
3.1.1.	Diagnosis Masalah Kinerja	30
3.1.2.	Masalah Perancangan Sistem.....	30
3.1.3.	Permasalahan Implementasi Metode Dempster Shafer.....	31
3.1.4.	Masalah Sistem Akurasi.....	31
3.2	Jenis Penelitian.....	31
3.3	Alur Penelitian	32
3.4	Metode Pengumpulan Data.....	33
3.4.1	Studi Literatur	33
3.4.2	Wawancara.....	34
3.4.3	Observasi.....	34
3.4.4	Kuesioner	35
3.5	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	36
3.5.1.	<i>Use Case</i> diagram	36
3.5.2.	<i>Activity</i> Diagram.....	37
3.5.3.	<i>Class</i> Diagram.....	40
3.5.4.	<i>Sequence</i> Diagram.....	41
3.6	<i>Flowchart</i> Sistem	42
3.7	Desain <i>DataBase</i>	42
3.7.1.	Desain Tabel.....	42
3.8	Rancangan <i>Interface</i>	48
3.8.1.	Rancangan Halaman <i>Login</i>	48
3.8.2.	Rancangan Halaman <i>Home</i>	48
3.8.3.	Rancangan Halaman <i>Profil</i>	49
3.8.4.	Rancangan Halaman Konsultasi	49
3.8.5.	Rancangan Halaman Hasil Diagnosa	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1.	Profil Singkat Dinas Pertanian.....	51
4.2.	Penerapan Dempster Shafer	52
4.3.	Perhitungan Dempster Shafer	54

4.4.	Hasil Sistem	57
4.4.1.	Halaman Login.....	57
4.4.2.	Halaman Register	58
4.4.3.	Dashboard User.....	59
4.4.4.	Halaman Konsultasi	60
4.4.5.	Halaman Diagnosa	61
4.4.6.	Halaman Riwayat	62
4.4.7.	Halaman Profil User.....	63
4.4.8.	Halaman Saran	63
4.4.9.	Halaman Dashboard Admin.....	64
4.4.10.	Halaman Data Penyakit dan Hama	65
4.4.11.	Halaman Data Gejala	66
4.4.12.	Halaman Data Basis Pengetahuan.....	67
4.4.13.	Halaman Saran Admin	68
4.4.14.	Halaman Profil Admin	69
4.5.	Pengujian <i>Black Box Testing</i>	69
4.5.1.	Black Box Testing User	70
4.5.2.	Pengujian Black Box Testing Admin.....	72
4.5.3.	Hasil Pengujian	75
BAB V	PENUTUP.....	77
5.1.	Kesimpulan	77
5.2.	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	80	
LAMPIRAN.....	83	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 2 Elemen <i>Use Case</i> Diagram	21
Tabel 2. 3 Elemen <i>Activity</i> Diagram	22
Tabel 2. 4 Elemen <i>Class</i> Diagram.....	23
Tabel 2. 5 Elemen <i>Sequence</i> Diagram	24
Tabel 3. 1 Desain Tabel Login	43
Tabel 3. 2 Desain Tabel Gejala	44
Tabel 3. 3 Desain Tabel Penyakit_Hama	44
Tabel 3. 4 Desain Tabel Diagnosa	45
Tabel 3. 5 Desain Tabel Diagnosa_detail	45
Tabel 3. 6 Desain Tabel basis_pengetahuan	46
Tabel 3. 7 Desain Tabel Saran	47
Tabel 4. 1 Penyakit dan Hama Tanaman Krisan.....	52
Tabel 4. 2 Data Gejala Penyakit dan Hama Tanaman Krisan.....	52
Tabel 4. 3 Gejala dan Relasi Penyakit Tanaman Krisan.....	54
Tabel 4. 4 Hasil Gejala G1 dan G2	55
Tabel 4. 5 Hasil Gejala G3 dan m3	56
Tabel 4. 6 Pengujian Black Box Testing User	70
Tabel 4. 7 Pengujian Black Box Testing Admin	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Algoritma Metode Dempster Shafer	16
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Use Case Diagram	36
Gambar 3. 3 Activity Diagram Login	37
Gambar 3. 4 <i>Activity</i> Diagram User/Pengguna	38
Gambar 3. 5 <i>Activity</i> Diagram Pakar/Admin	39
Gambar 3. 6 Class Diagram	40
Gambar 3. 7 <i>Sequence</i> Diagram.....	41
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Sistem	42
Gambar 3. 9 Halaman Login.....	48
Gambar 3. 10 Halaman Home.....	48
Gambar 3. 11 Halaman Profil	49
Gambar 3. 12 Halaman konsultasi	49
Gambar 3. 13 Halaman Hasil Diagnosa.....	50
Gambar 4. 1 Halaman Login.....	57
Gambar 4. 2 Halaman Register	58
Gambar 4. 3 Dashboard User	59
Gambar 4. 4 Halaman Konsultasi	60
Gambar 4. 5 Halaman Diagnosa	61
Gambar 4. 6 Halaman Riwayat	62
Gambar 4. 7 Halaman Profil User.....	63
Gambar 4. 8 Halaman Saran	63
Gambar 4. 9 Halaman Dashboard Admin	64
Gambar 4. 10 Halaman Data Penyakit dan Hama.....	65
Gambar 4. 11 Halaman Data Gejala	66
Gambar 4. 12 Halaman Data Basis Pengetahuan.....	67
Gambar 4. 13 Halaman Saran Admin	68
Gambar 4. 14 Halaman Profil Admin	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara dengan basis agraris yang kuat, di mana sektor hortikultura memegang peranan krusial dalam mendorong perkembangan ekonomi negara. Tanaman krisan (*chrysanthemum sp.*) menjadi komoditas unggulan tanaman hias dengan produksi nasional mencapai 459.358.361 tangkai pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2024). Permintaan pasar yang terus meningkat menunjukkan daya saing krisan dipasar domestik maupun internasional. Namun, pemanfaatan teknologi informasi dalam budidaya tanaman hias masih terbatas. Hal ini menuntut inovasi digital untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi produksi.

Wilayah florikultura seperti Kabupaten Karo menjadi contoh nyata pentingnya komoditas krisan bagi kesejahteraan masyarakat. Pada penelitian (Windiana & Artha., 2023) mencatat bahwa lebih dari 70% pendapatan rumah tangga petani di kawasan florikultura bergantung pada produksi krisan. Ketergantungan ekonomi yang tinggi tersebut membuat keberhasilan usaha tani krisan sangat menentukan kondisi ekonomi petani. Meski demikian, pengelolaan tanaman di daerah ini masih mengandalkan intuisi dan pengalaman, sehingga risiko kesalahan diagnosis hama dan penyakit sangat besar.

Serangan hama dan penyakit merupakan ancaman utama bagi petani yang menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas produksi krisan (Nova Rizqi Amelia, 2022). Gejala penyakit yang kerap serupa antarsatu jenis dengan lainnya menyulitkan petani dalam melakukan identifikasi secara visual, sehingga

penanganan sering terlambat atau tidak sesuai. Apabila serangan hama atau penyakit menyerang sebelum periode pembungaan, maka dapat mengakibatkan kegagalan pembungaan, keterlambatan pembungaan, atau ukuran bunga yang mengecil. Kondisi ini berpotensi menurunkan nilai ekonomis produk di pasar (Nova Rizqi Amelia, 2022). Kurangnya pengetahuan mengenai jenis serangan dan tata kelola pengendalian membuat petani rentan kehilangan pendapatan secara signifikan. Oleh sebab itu, implementasi sistem pendukung keputusan menjadi esensial untuk memfasilitasi petani dalam mendiagnosis masalah secara dini dengan akurasi dan kecepatan yang memadai.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan menawarkan peluang dalam menjawab tantangan tersebut melalui penerapan sistem pakar. Teknologi ini mampu meniru proses analisis seorang ahli sehingga diagnosis dapat dilakukan secara cepat, akurat, dan konsisten (Setiawan et al., 2022). Sistem pakar juga dapat menjadi sarana edukasi bagi petani serta mengurangi ketergantungan terhadap tenaga ahli yang jumlahnya terbatas. Dengan demikian, penerapan sistem pakar sangat relevan dalam upaya pencegahan kerugian akibat serangan hama atau penyakit pada tanaman pada krisan.

Dalam membangun sistem pakar, ketidakpastian informasi gejala merupakan salah satu kendala umum yang harus diatasi. Teori Dempster Shafer (DST) menurut Hidayati et al., mampu menangani penyelesaian melalui perhitungan *belief* dan *plausibility* sehingga hasil diagnosis menjadi lebih akurat. DST sangat sesuai digunakan pada diagnosis penyakit tanaman krisan yang gejalanya sering tumpang tindih antarjenis. Dengan kemampuan analisis bukti yang lebih fleksibel, DST dapat meminimalkan kesalahan diagnosis yang biasa terjadi pada inspeksi manual.

Efektivitas tersebut menunjukkan bahwa DST memiliki potensi kuat diterapkan pada tanaman krisan yang memiliki karakter gejala tumpang tindih.

Efektivitas DST telah terbukti dalam berbagai penelitian bidang pertanian. Sebagai contoh, sebuah penelitian yang dipublikasikan oleh (Hidayati et al., 2023) mengeksplorasi penerapan DST untuk diagnosis penyakit pada tanaman karet, mencapai tingkat akurasi sebesar 92.85%. Sementara itu, studi yang dilaksanakan oleh (Manalu, M. J., 2022) dalam mengidentifikasi hama dan penyakit pada tanaman terong dengan metode DST menunjukkan hasil akurasi sebesar 96,2%. Lebih lanjut, penelitian oleh (Heri et al., 2023) mengenai sistem pakar untuk diagnosis penyakit tanaman kakao menggunakan DST memperoleh nilai akurasi sebesar 90%. Berdasarkan analisis beberapa penelitian terdahulu yang memanfaatkan metode Dempster-Shafer, dapat disimpulkan bahwa metode ini merupakan pendekatan yang efektif untuk mendiagnosis penyakit tanaman (Arifany et al., 2022). Hal ini menunjukkan efektivitas DST dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Dengan landasan ini, penerapan DST pada tanaman krisan di Kabupaten Karo diyakini dapat menghasilkan diagnosis yang lebih terjamin dan presisi.

Platform berbasis website dipilih untuk mendukung aksesibilitas sistem bagi petani, terutama pada wilayah sentra krisan yang banyak berada di daerah dataran tinggi seperti Kabupaten Karo. Web juga memungkinkan desain antarmuka yang ramah pengguna sehingga mempermudah pemahaman petani. Dengan demikian, pengembangan sistem pakar berbasis web merupakan strategi efektif dalam penyebaran pengetahuan di sektor pertanian.

Namun, studi sebelumnya menunjukkan bahwa sebagian besar pengembangan sistem pakar di bidang pertanian masih berfokus pada tanaman pangan seperti padi, cabai, terong, dan kakao. Selain itu, sebagian penelitian hanya memberikan diagnosis tanpa rekomendasi obat pengendalian sehingga petani tetap mengalami kesulitan menentukan langkah pengobatan yang tepat. Belum banyak penelitian yang menyoroiti secara khusus masalah penyakit dan hama krisan di Kabupaten Karo, padahal komoditas ini menjadi penopang ekonomi utama bagi petani di daerah tersebut.

Serangan penyakit yang tidak tertangani dengan tepat dapat mengurangi kualitas bunga secara signifikan dan menurunkan harga jual di pasaran. Ketidaktepatan dalam memilih pestisida yang disebabkan oleh diagnosis yang keliru dapat menyebabkan resistensi hama dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, sistem pakar yang disertai dengan saran obat pengendalian merupakan suatu solusi yang sesuai untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keberlanjutan usaha pertanian. Teknologi ini mendukung tujuan pertanian modern yang ramah lingkungan dan berorientasi pada mutu hasil.

Dengan demikian, peningkatan keakuratan diagnosis dan penetapan pengendalian penyakit akan berkontribusi langsung pada peningkatan penghasilan petani dan penguatan ekonomi regional. Pengembangan sistem pakar untuk diagnosis dan rekomendasi obat pengendalian penyakit serta hama pada tanaman krisan (*chrysanthemum sp.*) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web di Kabupaten Karo memiliki urgensi dan kontribusi yang substansial. Sistem ini diharapkan meningkatkan ketepatan diagnosis, mempercepat penanganan di lapangan, dan melindungi pendapatan petani dari kerugian akibat

serangan penyakit. Penelitian ini mendukung transformasi digital pertanian Indonesia menuju sistem produksi yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi latar belakang yang telah diberikan sebelumnya, rumusan berikut digunakan untuk mengidentifikasi tantangan dalam penelitian ini:

1. Bagaimana cara merancang sistem pakar yang efektif untuk mendeteksi penyakit dan hama serta memberikan rekomendasi obat pengendalian pada tanaman krisan, sehingga dapat membantu petani krisan untuk meningkatkan nilai jual bunga krisan di pasar?
2. Bagaimana cara mengimplementasi Metode Dempster Shafer dalam proses diagnosa penyakit dan hama serta pemberian rekomendasi obat pengendalian pada tanaman krisan?
3. Bagaimana hasil akurasi sistem pakar yang dibangun menggunakan metode Dempster Shafer dalam mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman krisan?

1.3. Batasan Masalah

Guna menjaga kekhususan fokus pada identifikasi masalah, disertasi ini dibatasi oleh parameter berikut:

1. Teknik yang dipakai untuk proses penetapan keputusan adalah metode Dempster Shafer, tanpa melakukan evaluasi komparatif dengan metode alternatif lainnya.
2. Penelitian ini hanya terfokus pada tanaman krisan (*Chrysanthemum sp.*) yang dibudidayakan di Kabupaten Karo.

3. Jenis penyakit dan hama yang didiagnosis dibatasi pada beberapa jenis umum yang menyerang tanaman krisan, berdasarkan data dari pakar pertanian atau sumber literatur yang relevan.
4. Hanya menggunakan 5 pakar, di antaranya 2 ahli mengenai tanaman krisan dan 3 petani yang berpengalaman lebih dari 10 tahun.
5. Proses diagnosis penyakit dan hama dilakukan berdasarkan gejala-gejala yang diinput oleh pengguna secara manual, bukan melalui gambar, sensor, atau pengolahan citra digital.
6. Sistem ini hanya memberikan hasil diagnosis dan rekomendasi pengendalian obat, tanpa menampilkan dosis, cara aplikasi, atau jadwal penggunaan obat secara rinci.
7. Sistem dikembangkan dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web, sehingga tidak mencakup versi mobile atau desktop.

1.4. Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan-tujuan penelitian ini sesuai dengan permasalahan yang telah diidentifikasi:

1. Mengevaluasi efektivitas sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit dan hama pada tanaman krisan melalui penerapan Metode Dempster Shafer.
2. Mengembangkan sistem pakar yang andal untuk mendeteksi penyakit dan hama dengan cara mengukur tingkat keyakinan (belief value) berdasarkan gejala yang dilaporkan. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan diagnosis yang tepat serta saran pengendalian yang efektif guna meningkatkan hasil panen petani.

3. Menerapkan Metode Dempster Shafer dalam proses identifikasi penyakit dan hama, serta memberikan rekomendasi pengendalian yang sesuai berdasarkan diagnosis yang diperoleh pada tanaman krisan.
4. Mengoperasikan dan melakukan pengujian terhadap sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode Dempster Shafer untuk memverifikasi ketepatan diagnosis yang dihasilkan.

1.5. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan. Beberapa kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi kampus

Memperluas pemahaman mengenai Metode Dempster Shafer untuk mengidentifikasi penyakit dan hama, serta memberikan rekomendasi pengendalian pada tanaman krisan, sebagai bagian dari pemenuhan persyaratan tugas akhir skripsi.

2. Bagi Penulis

Memperluas pemahaman mengenai Metode Dempster Shafer untuk mengidentifikasi penyakit dan hama, serta memberikan rekomendasi pengendalian pada tanaman krisan, sebagai bagian dari pemenuhan persyaratan tugas akhir skripsi.

3. Bagi Petani

- a. Memberikan dukungan kepada petani krisan dalam proses identifikasi penyakit dan hama yang cepat dan tepat, mengurangi ketergantungan pada sumber daya ahli di lapangan.

- b. Memberikan rekomendasi obat pengendalian yang tepat sesuai hasil diagnosa, sehingga petani dapat menangani masalah tanaman dengan efektif dan efisien.
- c. Menghemat waktu dan biaya dalam proses identifikasi penyakit maupun penentuan obat, karena informasi dapat diakses secara langsung melalui sistem berbasis web.
- d. Meningkatkan kesadaran petani mengenai beragam jenis penyakit, hama, dan manifestasinya yang lazim pada tanaman krisan, memungkinkan penerapan strategi pencegahan yang lebih efektif di masa mendatang.
- e. Membantu petani krisan dalam menambah nilai jual bunga krisan di pasar.

4. Bagi Pembaca

Dapat memperkaya pengetahuan mengenai penyakit, hama, serta solusi pengendalian pada budidaya krisan, sekaligus berfungsi sebagai rujukan bagi studi-studi lanjutan di bidang pertanian dan teknologi informasi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

Salah satu jenis kecerdasan buatan adalah sistem pakar. Frasa "sistem pakar" berasal dari "sistem pakar berbasis pengetahuan." Sistem yang bertujuan untuk mengintegrasikan pengetahuan manusia ke dalam komputer sehingga dapat menangani masalah sebaik seorang pakar dikenal sebagai sistem pakar (Panessai, 2021). Dengan demikian, tujuan utama sistem pakar adalah untuk menawarkan kemampuan diagnostik, saran, dan penjelasan yang kurang lebih sesuai dengan kualitas keputusan pakar (Setiawan et al., 2022).

Mengenai konsep sistem pakar, para ahli dapat memiliki pendapat dan interpretasi yang berbeda. Definisi sistem pakar dan teori terkait dari para ahli tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang mendiagnosis dan menyelesaikan masalah rumit dengan memanfaatkan keahlian spesialis di bidang tertentu (Setiawan et al., 2023).
2. Sistem pakar adalah program komputer yang berfungsi sebagai pakar dengan menerapkan pengetahuan dan pedoman tertentu untuk menyelesaikan masalah rumit, terutama ketika mendiagnosis gejala pasien. Sistem ini dapat secara akurat mendeteksi suatu situasi atau objek dan memberikan saran atau kesimpulan yang sebanding dengan para ahli di bidangnya dengan menggunakan metode inferensi (Kalua et al., 2023).

3. Sistem pakar bekerja dengan memanfaatkan kumpulan pernyataan sebagai memori kerja dan aturan sebagai dasar penalaran. Ketika pernyataan yang diberikan pengguna sesuai dengan aturan dalam dasar pengetahuan, sistem akan menghasilkan tindakan atau rekomendasi yang sejalan dengan pengetahuan pakar (Zalmi, 2023).

Komponen inti sistem pakar terdiri atas tiga unsur utama: basis pengetahuan (knowledge base), mesin inferensi (inference engine), dan antarmuka pengguna (user interface). Basis pengetahuan memuat fakta, aturan, dan heuristik yang diperoleh dari pakar domain. Mesin inferensi menerapkan algoritma penalaran (misalnya forward/backward chaining, kombinasi probabilistik) terhadap fakta yang diberikan untuk menghasilkan hipotesis. Sedangkan antarmuka pengguna menyajikan mekanisme input dan output sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan sistem.

Berdasarkan pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang mengadopsi pengetahuan dan cara berpikir seorang pakar untuk menyelesaikan masalah secara akurat melalui mekanisme inferensi dan basis pengetahuan yang terstruktur. Sistem pakar mampu memberikan diagnosis dan rekomendasi secara konsisten layaknya pakar manusia.

Dalam bidang pertanian, sistem pakar berperan penting untuk mempercepat identifikasi penyakit dan hama, mengurangi ketergantungan terhadap pakar yang terbatas, serta membantu pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien. Oleh karena itu, pada penelitian ini sistem pakar berkontribusi dalam menyediakan diagnosis penyakit dan hama tanaman krisan secara otomatis serta memberikan rekomendasi obat pengendalian yang sesuai. Dengan penerapan berbasis web,

sistem ini diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan meminimalkan kerugian petani krisan di Kabupaten Karo melalui dukungan teknologi yang lebih mudah diakses.

2.2. Diagnosa Penyakit Dan Hama

Diagnosa penyakit dan hama pada tanaman merupakan proses identifikasi gangguan biotik terhadap tanaman melalui analisis gejala yang muncul. Deteksi dini terhadap hama dan penyakit sangat penting untuk menjaga kualitas dan produktivitas tanaman (Aprianto et al., 2024). Hama didefinisikan sebagai organisme yang mengganggu atau menimbulkan masalah bagi manusia, tanaman, atau hewan ternak dalam konteks pertanian. Hama juga merujuk pada hewan yang berpotensi merusak tanaman, di mana aktivitas kehidupannya dapat mengakibatkan timbulnya permasalahan dan kerugian ekonomi. Di sisi lain, penyakit pada tanaman umumnya timbul akibat infeksi jamur, virus, alga, dan bakteri. Apabila serangan hama dan penyakit tidak segera ditangani secara efektif, hal ini dapat berujung pada penurunan kuantitas hasil panen, bahkan kegagalan panen secara keseluruhan. Konsekuensi dari hal tersebut akan berdampak buruk terhadap pendapatan petani serta stabilitas ketahanan pangan suatu negara (Hutabarat et al., 2024).

Dalam konteks pertanian, identifikasi ini sangat penting karena gejala penyakit dan serangan hama seringkali tumpang tindih, tidak spesifik, sehingga mempersulit penanganan secara manual. Proses diagnosa dalam sistem pakar berjalan melalui beberapa tahapan yaitu pertanyaan gejala dikumpulkan dari pengguna, kemudian dibandingkan dengan basis pengetahuan yang memuat aturan

dan pengetahuan pakar, dan akhirnya mesin inferensi menarik kesimpulan berupa diagnosis dan rekomendasi tindakan.

Sistem pakar diagnosis penyakit dan hama sangat relevan bagi tanaman dengan nilai ekonomi tinggi seperti krisan. Krisan mudah diserang oleh penyakit dan hama yang menimbulkan gejala yang mirip, seperti bercak, layu, atau bercabang. Kesalahan identifikasi penyakit dapat berujung pada pemilihan pengendalian yang salah, memboroskan biaya, dan bahkan merusak tanaman. Oleh karena itu, sistem pakar mampu mengurangi risiko tersebut dengan memberikan diagnosis awal yang akurat dan rekomendasi pengendalian yang tepat berdasarkan basis pengetahuan pakar.

2.3. Tanaman Krisan (*Chrysanthemum sp.*)

Tanaman krisan (*Chrysanthemum sp.*) adalah salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia dan dunia, dengan nilai ekonomi tinggi sebagai tanaman hias pot dan bunga potong (Ir. Siti Bibah Indrajati et al., 2023). Menurut *Statistik Hortikultura* (2024), krisan menghasilkan produksi sebesar 459,36 juta tangkai pada tahun 2024. Budidaya krisan memerlukan pemahaman yang baik terhadap syarat tumbuh. Tanaman ini sangat bergantung pada kondisi cahaya, suhu, dan kelembapan yang sesuai agar bisa berkembang secara optimal (Ir. Siti Bibah Indrajati et al., 2023).

Jangkauan pasar fasilitas produksi juga berdampak pada permintaan krisan. Tiga fase mencakup pengembangan krisan di Indonesia, menurut penelitian (Ir. Siti Bibah Indrajati et al., 2023):

1. Fasilitas produksi krisan di daerah seperti Karo, Tomohon, Tabanan, dan Buleleng memiliki budaya dan adat istiadat tradisional yang kuat.
2. Fasilitas produksi krisan saat ini berada di tempat-tempat seperti Cianjur, Sukabumi, Bogor, Semarang, Malang, dan Pasuruan yang dekat dengan pasar.
3. Fasilitas produksi krisan yang baru didirikan, termasuk Timor Tengah Selatan, Solok, dan Aceh Tengah.

Dari aspek produksi, krisan tidak hanya menarik karena estetika bunganya tetapi juga kerentanan terhadap berbagai penyakit dan hama. Terdapat hama yang sering ditemukan menyerang krisan adalah kutu daun, ulat greyak, kutu kebul, pengorok daun, dan thrips, sedangkan penyakit yang sering ditemukan yaitu karat putih, layu fusarium, embun jelaga, bercak daun, dan busuk pangkal batang (Nirmalasari & Santoso, 2022). Kerentanan krisan terhadap serangan penyakit tersebut menjadi tantangan besar dalam produksi komersial. Karena gejala penyakit bisa sangat bervariasi mulai dari bercak daun, layu, hingga kematian akar. Diagnosa manual oleh petani seringkali terlambat atau tidak tepat, yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi.

Selain tantangan biologis, aspek ekonomi dan sosial juga menjadi pertimbangan penting dalam budidaya krisan. Analisis risiko usahatani krisan di Kota Batu menunjukkan bahwa fluktuasi serangan penyakit, biaya pestisida, dan ketidakpastian produksi menjadi faktor utama yang mengancam profitabilitas petani krisan. Besarnya jumlah produksi bunga krisan potong belum menjamin stabilnya produktivitas (Fadlilah et al., 2022). Dan apabila tanaman yang sudah terkena penyakit atau hama juga akan menurunkan nilai jual di pasar. Dengan

demikian, sistem pakar diagnosis dan rekomendasi obat penanganan penyakit dan hama memiliki potensi besar untuk membantu petani menekan risiko tersebut melalui pengambilan keputusan berbasis bukti secara efektif.

2.4. Metode Dempster Shafer

Salah satu teknik matematika untuk menangani ketidakpastian dalam pengambilan keputusan adalah Metode Dempster Shafer (DST). Menurut penelitian (Simalango et al., 2022) metode Dempster Shafer adalah teori matematika untuk pembuktian yang menggabungkan berbagai informasi (bukti) untuk menentukan kemungkinan suatu peristiwa. Metode ini didasarkan pada fungsi kepercayaan dan penalaran yang masuk akal. Hipotesis ini diciptakan oleh Glenn Shafer dan Arthur P. Dempster. Pendekatan Dempster Shafer dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyakit berdasarkan data ahli, menurut beberapa penelitian. Selain itu, pendekatan ini dapat menghasilkan akurasi hingga 95% (Heri & Ap, 2023)

Hipotesis Dempster Shafer biasanya diungkapkan sebagai berikut: [Belief, Plausibility]. Persamaan 1 dan 2 dapat digunakan untuk mengilustrasikan dan merumuskan nilai kepercayaan (Bel) dan kelayakan (Pls) (Hidayati & Ristian, 2023).

$$\text{Bel}(X) = \sum_{y \subseteq x} m(Y) \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Pls}(X) = 1 - \text{Bel}(X) \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

$$\text{Bel}(X) = \text{Belief}(X)$$

$$\text{Pls}(X) = \text{Plausibility}(X)$$

$m(Y)$ = Mass function dari (Y)

$y \subseteq x = Y$ himpunan bagian dari X

Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan Persamaan 3 dan

4.

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(x)m_2(y)}{1-K} \dots\dots\dots(3)$$

$$k = \sum m_1(X).m_2(Y) \dots\dots\dots(4)$$

$$x \cap y = \theta$$

Dimana :

$m_1(X)$ = Mass function (X)

$m_2(Y)$ = Mass function (Y)

$m_3(Z)$ = Mass function (Z)

θ = Conflict evidence

k = Jumlah conflict evidence

\sum = Sigma

\cap = Irisan

Hitung persentase keberhasilan hasil untuk sistem yang dibuat berdasarkan temuan ahli dan diagnosis sistem menggunakan rumus yang terdapat pada persamaan 5.

$$X_{rata-rata} = \frac{\sum xi}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

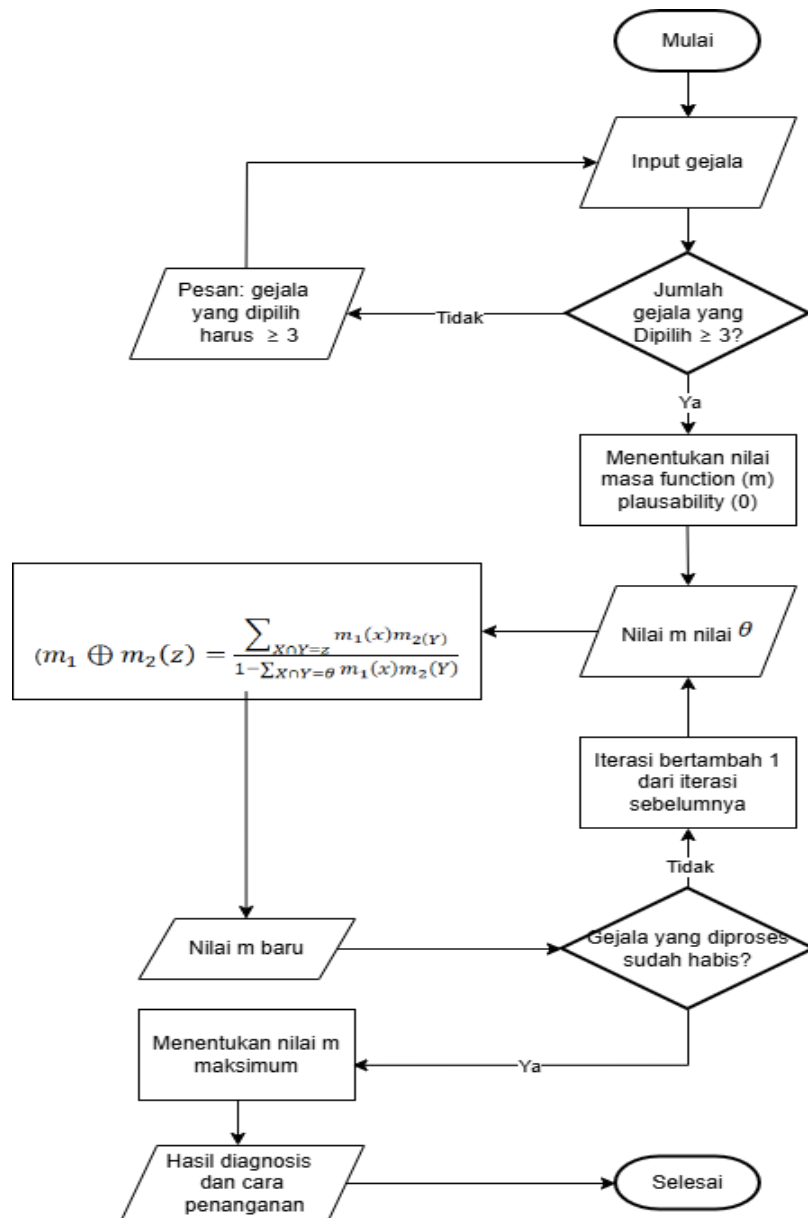
Dimana :

Xrata-rata = Persentase

$\sum xi$ = Jumlah pengujian berhasil

N = Jumlah keseluruhan pengujian

100 = Konstanta



Gambar 2. 1 Algoritma Metode Dempster Shafer

1. Pengguna memulai proses diagnosis.
2. Pengguna memilih atau memasukkan gejala tanaman yang dialami.
3. Sistem memeriksa apakah jumlah gejala yang dipilih sama dengan atau lebih dari 3.
 - a. Jika hanya dua dan kurang dari tiga maka sistem menampilkan pesan bahwa gejala harus sama dengan atau lebih dari tiga

- b. Jika gejala memenuhi syarat, sistem mengambil nilai mass function (m) dan nilai ketidakpastian (Θ) dari basis pengetahuan.
4. Sistem mulai melakukan kombinasi bukti menggunakan rumus Dempster Shafer. Dua gejala pertama dikombinasikan terlebih dahulu untuk menghasilkan nilai mass yang baru.
5. Sistem melakukan iterasi:
 - a. Jika gejala yang di proses masih ada, maka akan melakukan iterasi bertambah satu dari iterasi sebelumnya. Kemudian sistem mengambil nilai mass function (m) dan nilai ketidakpastian (Θ) dari basis pengetahuan dan melakukan kombinasi bukti menggunakan rumus Dempster Shafer. Sehingga menghasilkan nilai m baru.
 - b. Jika gejala yang di proses tidak ada, akan menentukan nilai m maksimum.
6. Setelah proses kombinasi selesai, sistem menentukan nilai mass tertinggi dari semua hipotesis penyakit.
7. Penyakit dengan nilai mass terbesar dipilih sebagai hasil diagnosis akhir.
8. Sistem menampilkan hasil diagnosis dan cara penanganan (rekomendasi obat).
9. Proses selesai.

Implementasi DST dalam sistem pakar bertujuan menggabungkan berbagai gejala (evidence) menjadi satu kesimpulan diagnosis (Arifany et al., 2022). Misalnya, saat seorang petani memasukkan gejala-gejala seperti bercak daun dan layu, mesin inferensi menggunakan rumus kombinasi Dempster untuk menggabungkan *mass function* dari setiap gejala dan menghasilkan tingkat

keyakinan pada tiap hipotesis penyakit atau hama. Nilai belief yang tinggi menunjukkan dukungan kuat dari bukti terhadap hipotesis tertentu, sedangkan perbedaan antara plausibility dan belief mencerminkan margin ketidakpastian.

Keunggulan DST dibanding metode probabilistik sederhana atau metode berbasis aturan adalah fleksibilitasnya dalam menangani bukti yang tidak lengkap dan kemungkinan keanekaragaman interpretasi gejala. Pemilihan DST untuk penelitian diagnosa krisan sangat tepat, karena tanaman hias seperti krisan rentan terhadap berbagai hama dan penyakit dengan gejala tumpang tindih yang sulit dibedakan secara visual. Dengan kemampuan DST menggabungkan evidensi dari berbagai gejala dan memberikan ukuran kuantitatif atas ketidakpastian, sistem pakar akan mampu menghasilkan diagnosis yang lebih meyakinkan dan andal dibanding metode tradisional atau secara manual.

2.5. Sistem Berbasis Website

Sistem pakar berbasis web merupakan bentuk implementasi aplikasi pakar yang diakses melalui browser, tanpa perlu instalasi lokal, sehingga memudahkan distribusi pengetahuan pakar kepada pengguna secara luas dan fleksibel. Website merupakan suatu media informasi yang menawarkan berbagai kemudahan dalam menyajikan informasi kepada masyarakat luas (Dan et al., 2022). Dalam konteks pertanian, sistem pakar berbasis website ini memungkinkan petani untuk memasukkan gejala-gejala tanaman melalui perangkat apapun yang terhubung internet, kemudian sistem memberikan diagnosis dan rekomendasi secara real time. Keunggulan platform web ini juga terletak pada kemudahan pemeliharaan basis

pengetahuan dan pembaruan aturan oleh admin pakar, sehingga sistem dapat terus diperbarui sesuai dengan perkembangan ilmiah atau temuan lapangan.

Implementasi sistem pakar berbasis web di sektor pertanian ini ditujukan kepada masyarakat petani agar dapat menggunakan dalam pengendalian gangguan pada tanaman. Karena sistem web dapat diakses dari perangkat portabel seperti ponsel atau tablet, hal ini memungkinkan adopsi teknologi yang lebih luas di daerah pedesaan dan terpencil. Dengan demikian, penyusunan sistem pakar berbasis web bukan hanya memfokuskan pada aspek diagnostik, tetapi juga pada aspek pemberdayaan petani lewat akses informasi yang mudah dan relevan. Maka dari itu, penggunaan website sebagai platform dari sistem pakar dalam penelitian ini sangat tepat, terutama untuk menjangkau petani krisan di Kabupaten Karo yang mungkin memiliki keterbatasan akses fisik ke pakar pertanian.

2.6. *Unified Modeling Language (UML)*

Bahasa pemodelan umum yang disebut *Unified Modeling Language (UML)* digunakan untuk menggambarkan perilaku dan struktur sistem perangkat lunak secara visual dan sistematis. UML membantu pengembang dan programmer menciptakan perangkat lunak (Sumiati et al., 2021). Melalui pendekatan pemodelan ini, rancangan sistem dapat dikomunikasikan secara lebih jelas kepada seluruh pemangku kepentingan, seperti analis, pengembang, dan pengguna, sehingga meminimalkan kesalahan interpretasi dalam proses pengembangan.

Dalam pengembangan perangkat lunak modern, UML berperan penting sebagai alat bantu yang mendukung metode rekayasa perangkat lunak berorientasi objek. Empat dari 14 jenis diagram UML, *Use Case Diagram*, *Class Diagram*,

Activity Diagram, dan *Sequence Diagram*, umumnya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak (Sumiati et al., 2021).

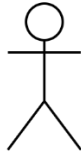

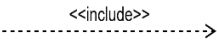
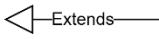


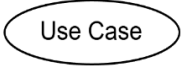
Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit dan hama krisan membutuhkan dokumentasi desain yang jelas, terutama berkaitan dengan interaksi antara pengguna, basis pengetahuan, dan mesin inferensi yang menerapkan metode Dempster Shafer berbasis web, yang membuat penggunaan UML dalam penelitian ini sangat relevan. Dengan menerapkan UML, alur diagnosis dari input gejala hingga keluaran rekomendasi dapat dirancang secara sistematis dan mudah dipahami dalam fase analisis dan pengembangan. Oleh karena itu, UML berfungsi sebagai fondasi desain yang memastikan sistem pakar yang dihasilkan berjalan sesuai kebutuhan pengguna dan tujuan penelitian. UML didefinisikan oleh berbagai diagram, yakni :

2.6.1. Use Case Diagram

Salah satu komponen terpenting dari *Unified Modeling Language* (UML) adalah *use case* diagram, yang menawarkan cara ampuh untuk mengekspresikan persyaratan fungsional ini. Fungsi utama *use case* diagram yang disediakan oleh sistem dan aktor yang menggunakannya ditunjukkan dalam diagram kasus penggunaan, yang merupakan penggambaran visual interaksi antara pemain eksternal dan sistem yang sedang dikembangkan. Diagram *use case* membuat hubungan yang jelas antara pengguna dan sistem yang sedang dikembangkan. Diagram kasus penggunaan sangat penting dalam proyek perangkat lunak karena membantu mendefinisikan dan memahami persyaratan sistem. Diagram ini menawarkan ringkasan struktur sistem pada tingkat tinggi, menjelaskan bagaimana

aktor berinteraksi dengan perangkat lunak dan menyediakan poin referensi selama fase pengembangan serta pengujian (Nikiforova et al., 2024).



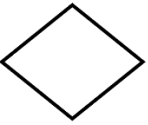


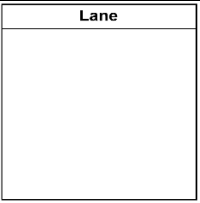
Tabel 2. 1 Elemen *Use Case Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menjelaskan berbagai peran yang diambil pengguna saat berinteraksi dengan sebuah kasus penggunaan.
2		<i>Generalization</i>	Perilaku dan struktur data objek leluhur dibagi oleh objek anak (keturunan).
4		<i>Include</i>	Secara spesifik menyatakan kasus penggunaan sumber.
5		<i>Extend</i>	Menunjukkan bahwa perilaku kasus penggunaan sumber diperluas di tempat tertentu oleh kasus penggunaan target.
6		<i>Association</i>	Yang menghubungkan antara dua objek.
7		<i>System</i>	Mengidentifikasi paket yang mewujudkan sistem yang dibatasi.
8		<i>Use case</i>	Penjelasan tentang langkah-langkah yang diambil sistem untuk mencapai hasil yang terukur bagi seorang aktor.

2.6.2. Activity Diagram

Dalam *Unified Modeling Language* (UML), diagram aktivitas adalah jenis diagram perilaku yang menggambarkan perilaku suatu sistem sebagai aliran kendali dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya. Suatu aktivitas menunjukkan aliran tugas terkoordinasi yang perlu diselesaikan oleh sistem (Siewe, 2025).

Tabel 2. 2 Elemen Activity Diagram



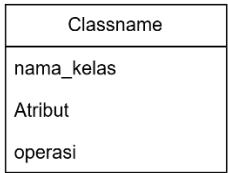
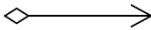
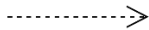
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Start State</i>	Awal dari suatu tindakan.
2		<i>Activity</i>	Tindakan yang dilakukan sistem.
3		<i>Decision</i>	Percabangan suatu praktik yang memiliki banyak pilihan untuk suatu aktivitas.
4		<i>Join</i>	Menggabungkan beberapa aktivitas menjadi satu dikenal sebagai penggabungan.
5		<i>End State</i>	Keadaan akhir sistem. Kesimpulan dari suatu tugas.
6		<i>Swimlane</i>	Pembagian atau pengelompokan menurut tugas dan peran tertentu.



2.6.3. Class Diagram

Dalam *Unified Modeling Language* (UML), diagram kelas adalah jenis diagram struktural yang menunjukkan kelas, atribut, operasi (metode), dan interaksi

antarkelas untuk merepresentasikan organisasi statistik suatu sistem. Report, (2022) menyatakan bahwa diagram kelas UML tetap menjadi pendekatan populer untuk mendeskripsikan struktur sistem. Diagram *class* digunakan untuk pembuatan rintisan kode melalui MDA, namun pendekatan ini mulai ditinggalkan karena kompleksitas proses dan utilitas keluaran secara keseluruhan. Diagram kelas lebih cenderung diimplementasikan dalam pemodelan data, khususnya untuk basis data.

Tabel 2. 3 Elemen *Class Diagram*

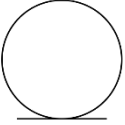
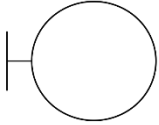
NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan antar kelas menggambarkan konsep generalisasi dan spesialisasi yang bergerak dari umum ke khusus.
2		<i>Interface</i>	Gagasan ini dapat dibandingkan dengan antarmuka pemrograman berorientasi objek.
3		<i>Class</i>	Dalam struktur sistem, kelas adalah kelompok objek dengan properti dan fungsi yang serupa.
4		<i>Aggregation</i>	Hubungan antarkelas menunjukkan bagaimana komponen berhubungan dengan keseluruhan.
6		<i>Dependency</i>	Ketergantungan antarkelas tersirat oleh hubungan di antara mereka.

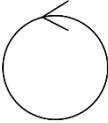


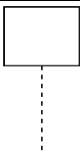
NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
7		<i>Association</i>	Hubungan antarkelas memiliki makna yang luas, keterkaitan biasanya disertai dengan keragaman.
		<i>Directed Association</i>	Keberagaman biasanya berdampingan dengan hubungan antarkelas yang menunjukkan bahwa satu kelas dimanfaatkan oleh kelas lainnya.

2.6.4. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah sejenis diagram interaksi dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang menunjukkan bagaimana objek atau entitas dalam suatu sistem berinteraksi satu sama lain melalui pertukaran pesan berurutan dari waktu ke waktu. Dalam skenario eksekusi fungsi atau proses bisnis, diagram ini berfokus pada urutan dan ketepatan waktu pesan yang dipertukarkan antara objek/alur hidup.

Tabel 2. 4 Elemen *Sequence* Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Entity Class</i>	Membangun basis data dimulai dengan tinjauan sistem.
2		<i>Boundary Class</i>	Mengawasi aliran informasi antar sistem lingkungan.

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
3		<i>Control Class</i>	Bertanggung jawab atas kelas dan objek yang berisi logika.
4		<i>Recursive</i>	Ini menjelaskan dirinya sendiri.
5		<i>Activation</i>	Mewakili berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu operasi.
6		<i>Life Line</i>	Garis putus-putus mewakili komponen yang terpasang pada sesuatu.

2.7. Pengujian *Blackbox*

Pengujian *Blackbox* adalah teknik pengujian perangkat lunak di mana penguji berkonsentrasi pada perilaku eksternal berdasarkan spesifikasi fungsional daripada mengetahui atau melihat kode internal (kode sumber) dari sistem yang sedang diuji. Para peneliti (Ayuningtyas et al., 2023), mengklaim bahwa pengujian kotak hitam, yang melihat komponen sistem dasar tanpa mempertimbangkan struktur logis internal perangkat lunak, digunakan untuk menilai apakah program beroperasi dengan benar.

Dengan menggunakan spesifikasi perangkat lunak sebagai panduan, data uji dirancang. Setelah perangkat lunak menghasilkan dan menjalankan data uji, output dianalisis untuk melihat apakah memenuhi harapan dan mencari cacat di area tertentu. Pendekatan ini bertujuan untuk memverifikasi apakah perangkat lunak berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna, dengan memberikan input dan

memeriksa output tanpa mempertimbangkan proses internal. Keuntungannya adalah efisien untuk penguji non-teknis, dapat dilakukan sejak awal pengembangan, dan membantu meningkatkan kualitas dari sudut pandang eksternal.

2.8. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya yang dikonsultasikan dan digunakan penulis untuk memecahkan masalah tercantum di bawah ini.

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
1.	Jaka, Rahmi Hidayati, Uray Ristian (2023)	Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Karet Berbasis Website (Studi Kasus Pt. Landak Bhakti Palma Kecamatan Nanga Mahap).	Menerapkan teknik Dempster Shafer. Melalui konsultasi dan wawancara. Terdapat 52 pengujian yang berhasil dan 4 pengujian yang tidak berhasil dari 56 set data uji. Tingkat keberhasilan rata-rata adalah 92,85%.	1. Objek penelitian ini tanaman karet. 2. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Nanga Mahap di PT. Landak Bhakti Palma. 3. Penelitian ini tidak memberikan rekomendasi obat pengendalian
2.	Mediawati Jaya Manalu (2022)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Terong Berbasis Web Dengan Metode Dempster Shafer.	Menerapkan teknik Dempster Shafer. Melalui konsultasi dan tinjauan literatur. Dua puluh pengguna petani berpartisipasi dalam pengujian. Akurasi rata-rata 96,2% diperoleh dari perhitungan manual dan sistem.	1. Terong merupakan objek penelitian ini. 2. Studi kasus penelitian ini yaitu kelompok petani di Deli Serdang

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
3.	Adi Heri, Wahdania, Irfan Ap (2023)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Dempster Shafer	Memanfaatkan pendekatan pengembangan waterfall dengan metode Dempster Shafer. Pengujian dilakukan sepuluh kali dengan tingkat akurasi 90% setelah konsultasi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objek penelitian ini yaitu tanaman Kakao. 2. Studi kasus penelitian ini di Kabupaten Polewali Mandar 3. Pada penelitian ini tidak memberikan Solusi dan juga rekomendasi obat pengendalian
4.	Brigitha Tio Kanne br Hutabarat, Puji Sari Ramadhan, Kartika Sari (2025)	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Dempster Shafer	Menerapkan teknik Dempster Shafer. Algoritma mendeteksi penyakit embun tepung dengan tingkat kepercayaan 98,43% (sangat pasti) berdasarkan pengamatan, wawancara, dan tinjauan literatur. Untuk memastikan probabilitas penyakit yang paling mungkin, sistem ini menggunakan metode berbasis aturan berdasarkan data ahli dan perhitungan fungsi kepercayaan dan plausibilitas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jagung merupakan objek penelitian ini. 2. Penelitian ini tidak menyediakan studi kasusnya 3. Pada penelitian ini hanya memberikan Solusi pada penyakit tersebut

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Hasil	Perbedaan
5.	Awan Setiawa, Sany Ni'ma Fauzia, Kusmay, KM Syarif Haryana, Iwan Abadi, Erwin Yulianto (2022)	Expert System for Diagnosing Disease Symptoms of Rice Pests Using the Dempster Shafer Algorithm and Fuzzy Tsukamoto Algorithm	Menggabungkan algoritma Dempster-Shafer dengan algoritma fuzzy Tsukamoto. <ul style="list-style-type: none"> • Tergantung pada tingkat kesesuaian gejala, Fuzzy Tsukamoto menghasilkan diagnosis kategorikal ("ya" atau "tidak"). • Dempster-Shafer menunjukkan keandalan metode dalam mengelola ambiguitas dalam data gejala dengan memberikan hasil diagnostik dalam bentuk nilai kepercayaan dan plausibilitas dengan tingkat akurasi di atas 60%. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Objek penelitian ini yaitu tanaman Padi. 2. Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Jawa Barat merupakan lokasi penelitian. 3. Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy dan Dempster Shafer untuk membandingkan kedua metode tersebut

BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Permasalahan

Budidaya tanaman krisan di Kabupaten Karo memiliki peran penting terhadap pendapatan petani dan perekonomian daerah. Namun dalam praktiknya, petani masih menghadapi kendala serius dalam mengendalikan serangan penyakit dan hama. Masalah utama terletak pada proses diagnosis yang belum akurat dan belum berbasis sistem, sehingga keputusan pengendalian sering kali bergantung pada pengalaman pribadi atau informasi terbatas dari sesama petani.

3.1.1. Diagnosis Masalah Kinerja

Proses identifikasi penyakit dan hama yang dilakukan secara manual mengatasi keterbatasan karena gejala antarpenyakit bersifat mirip dan tumpang tindih, sementara pengetahuan petani mengenai karakteristik penyakit masih terbatas. Akibatnya, keputusan pengendalian yang diambil seringkali tidak tepat sasaran dan berdampak langsung pada penurunan kualitas serta kuantitas bunga krisan. Hal ini menimbulkan kebutuhan akan sistem yang mampu memberikan diagnosis yang lebih konsisten, terukur, dan dapat diuji tingkat efisiensinya.

3.1.2. Masalah Perancangan Sistem

Hingga saat ini, belum tersedia sistem yang secara khusus dirancang untuk tanaman krisan di Kabupaten Karo yang mampu mendeteksi penyakit sekaligus memberikan rekomendasi obat pengendalian secara terintegrasi. Banyak sistem sebelumnya hanya berhenti pada tahap diagnosis tanpa solusi praktis lanjutan. Ketiadaan sistem yang efektif menyebabkan petani tetap kesulitan menentukan

tindakan pengendalian yang sesuai, sehingga berdampak pada rendahnya nilai jual hasil panen.

3.1.3. Permasalahan Implementasi Metode Dempster Shafer

Gejala penyakit krisan bersifat tidak pasti dan sering muncul secara bersamaan, sehingga metode diagnosis yang tradisional kurang mampu menangani penyakit tersebut. Diperlukan pendekatan yang mampu mengelola bukti-bukti gejala secara matematis dan fleksibel. Oleh karena itu, muncul permasalahan dalam mengimplementasikan metode Dempster Shafer secara tepat dalam sistem pakar agar dapat mengolah informasi gejala yang dipublikasikan dan menghasilkan diagnosis yang valid.

3.1.4. Masalah Sistem Akurasi

Keandalan sistem pakar sangat ditentukan oleh tingkat akurasinya. Tanpa pengujian dan evaluasi akurasi yang jelas, sistem yang dibangun berisiko memberikan rekomendasi yang salah dan merugikan petani. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap tingkat akurasi sistem pakar berbasis Dempster Shafer untuk memastikan bahwa sistem benar-benar layak digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam budidaya krisan.

3.2 Jenis Penelitian

Metode Dempster Shafer digunakan dalam penelitian ini untuk membuat situs web tentang krisan melalui kuesioner dan wawancara. Strategi metode campuran (mixed methods) digunakan dalam penelitian ini, yang mengintegrasikan teknik kualitatif dan kuantitatif. Informasi mendalam tentang gejala, penyakit, dan

pengobatan krisan berdasarkan keahlian ahli dikumpulkan menggunakan teknik kualitatif melalui wawancara.

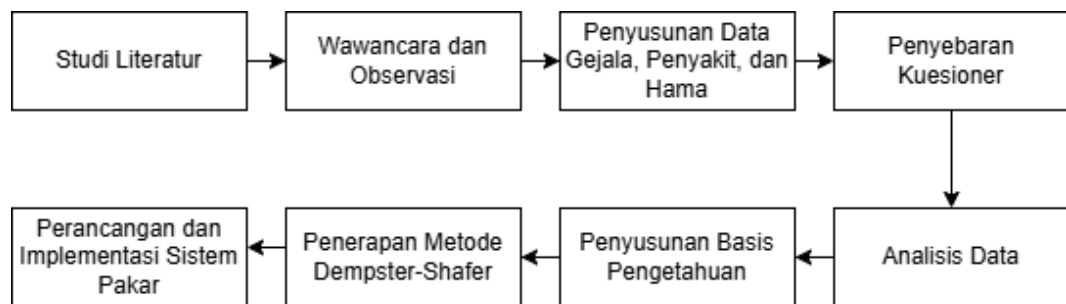
Sementara itu, pendekatan kuantitatif diterapkan melalui survei dan perhitungan metode Dempster Shafer, yang menghasilkan data numerik seperti nilai fungsi massa. Tujuan penggunaan pendekatan metode campuran ini adalah untuk mengumpulkan data yang lebih menyeluruh, yang akan meningkatkan validitas dan akurasi sistem yang dihasilkan.

3.3 Alur Penelitian

Studi ini dimulai dengan tinjauan literatur untuk mengumpulkan data dan informasi yang relevan dengan pertanyaan penelitian. Prinsip-prinsip sistem pakar, metode Dempster-Shafer, dan detail tentang hama, penyakit, gejala, dan cara pengobatannya pada krisan termasuk di antara data yang dikumpulkan. Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara dengan petani tanaman krisan untuk memperoleh informasi awal mengenai penyakit, hama, dan gejala yang sering ditemukan pada tanaman krisan.

Setelah wawancara dilakukan, peneliti melakukan observasi langsung di lapangan untuk melihat kondisi tanaman serta kesesuaian informasi yang diperoleh dari petani dengan keadaan sebenarnya. Tahap berikutnya adalah wawancara dengan pakar tanaman krisan untuk memvalidasi data mengenai penyakit, hama, dan gejala yang telah diperoleh sebelumnya. Data yang telah divalidasi kemudian disusun menjadi instrumen kuesioner yang akan dibagikan kepada pakar dan petani berpengalaman.

Hasil kuesioner selanjutnya dianalisis untuk menyusun dasar sistem pengetahuan, yang mencakup hubungan antara gejala, penyakit, dan hama tanaman krisan. Berdasarkan dasar pengetahuan tersebut, metode Dempster-Shafer diterapkan sebagai mekanisme inferensi dalam proses diagnosis. Tahap akhir penelitian adalah implementasi sistem pakar berbasis web yang mampu memberikan hasil diagnosis serta rekomendasi pengendalian penyakit dan hama pada tanaman krisan.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Studi Literatur

Langkah pertama dalam mengumpulkan data dan informasi untuk sebuah penelitian adalah tinjauan pustaka. Penulis mengkaji berbagai sumber seperti buku ilmiah, jurnal, artikel, serta referensi lain yang relevan dengan sistem pakar, metode Dempster-Shafer, serta penyakit dan hama pada tanaman krisan. Melalui studi literatur ini, penulis memperoleh landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam sistem pengembangan serta memahami konsep diagnosis penyakit dan hama secara ilmiah.

3.4.2 Wawancara

Informasi di dapat langsung dari sumber-sumber yang relevan dengan penelitian dikumpulkan melalui wawancara. Para petani krisan diwawancarai untuk mempelajari lebih lanjut tentang hama dan penyakit yang umum terjadi, gejalanya, dan teknik pengelolaan di lapangan. Selain itu, wawancara juga dilakukan dengan pakar hortikultura untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam dan valid mengenai jenis penyakit, gejala utama, serta metode pengendalian yang tepat. Dalam penelitian ini, wawancara pakar dilakukan dengan Ibu Relli Karo Sekali, S.P., M.P., selaku Kasi Produksi Tanaman Hortikultura, yang memberikan informasi terkait penyakit dan hama tanaman krisan serta cara penanganannya. Hasil wawancara dengan pakar digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis pengetahuan pada sistem pakar.

Selanjutnya, untuk memperoleh informasi yang lebih spesifik terkait rekomendasi obat, peneliti juga melakukan wawancara dengan penjual obat-obatan pertanian. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui jenis obat yang umum digunakan dalam menangani penyakit dan hama pada tanaman krisan. Dengan demikian, data yang diperoleh tidak hanya berasal dari sisi teoritis (pakar), tetapi juga dari sisi praktis di lapangan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan dalam sistem pakar menjadi lebih relevan dan aplikatif.

3.4.3 Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh data secara langsung mengenai kondisi tanaman krisan di lapangan. Kegiatan observasi ini dilakukan setelah

wawancara dengan petani, sehingga pengamatan terfokus pada permasalahan yang telah disampaikan sebelumnya.

Dalam observasi, peneliti mengamati kondisi fisik tanaman, seperti perubahan pada daun, batang, dan bunga yang menunjukkan adanya gejala penyakit atau serangan hama. Observasi ini juga bertujuan untuk menyamakan hasil wawancara dengan kondisi nyata di lapangan, sehingga data yang diperoleh menjadi lebih akurat dan objektif. Hasil observasi digunakan sebagai pendukung data untuk memperkuat informasi yang diperoleh dari wawancara sebelum dilakukan proses pengolahan lebih lanjut.

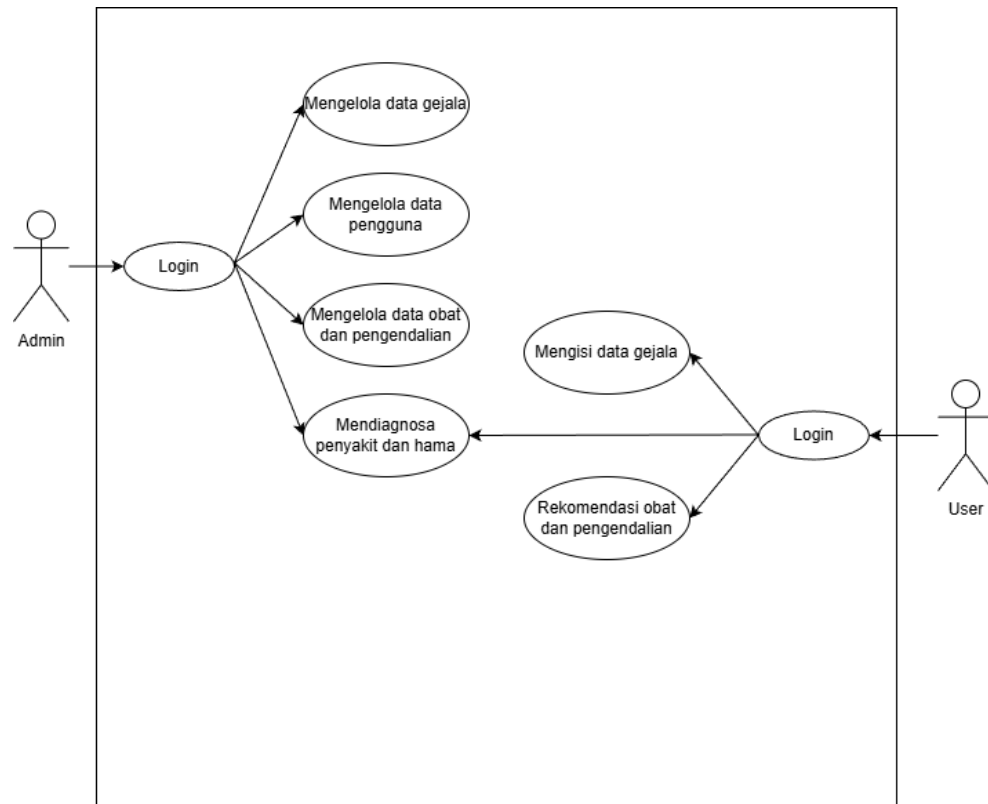
3.4.4 Kuesioner

Untuk mengumpulkan data dengan cara yang lebih terorganisir dan terukur, kuesioner digunakan. Kuesioner ini dibuat berdasarkan temuan dari observasi dan wawancara sebelumnya.

Kuesioner kemudian disampaikan kepada pakar dan petani yang berpengalaman untuk mengetahui tingkat keyakinan terhadap hubungan antara gejala dengan penyakit atau hama. Data dari kuesioner ini digunakan sebagai dasar dalam penentuan nilai bobot (mass function) pada metode Dempster-Shafer.

3.5 Unified Modeling Language (UML)

3.5.1. Use Case diagram

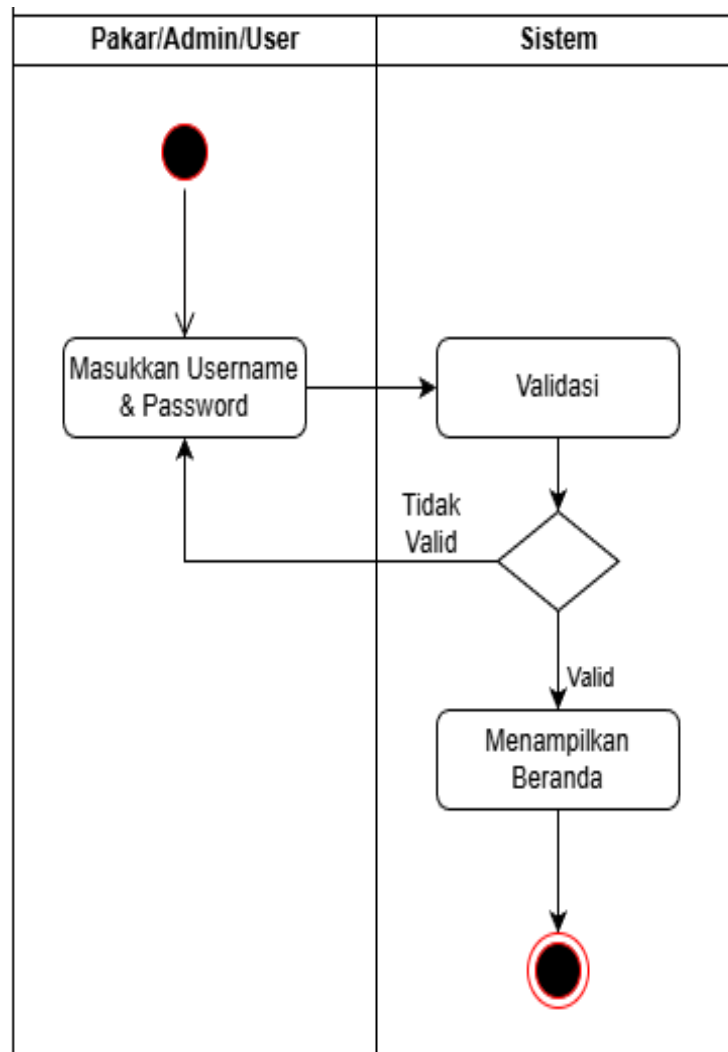


Gambar 3.2 Use Case Diagram

Seorang ahli/administrator dan seorang pengguna adalah dua aktor utama dalam aplikasi web diagnosis penyakit dan hama tanaman krisan, seperti yang terlihat pada *use case* diagram pada gambar 3.2. Tergantung pada peran dan tugas mereka di dalam sistem, setiap aktor melakukan serangkaian aktivitas.

3.5.2. Activity Diagram

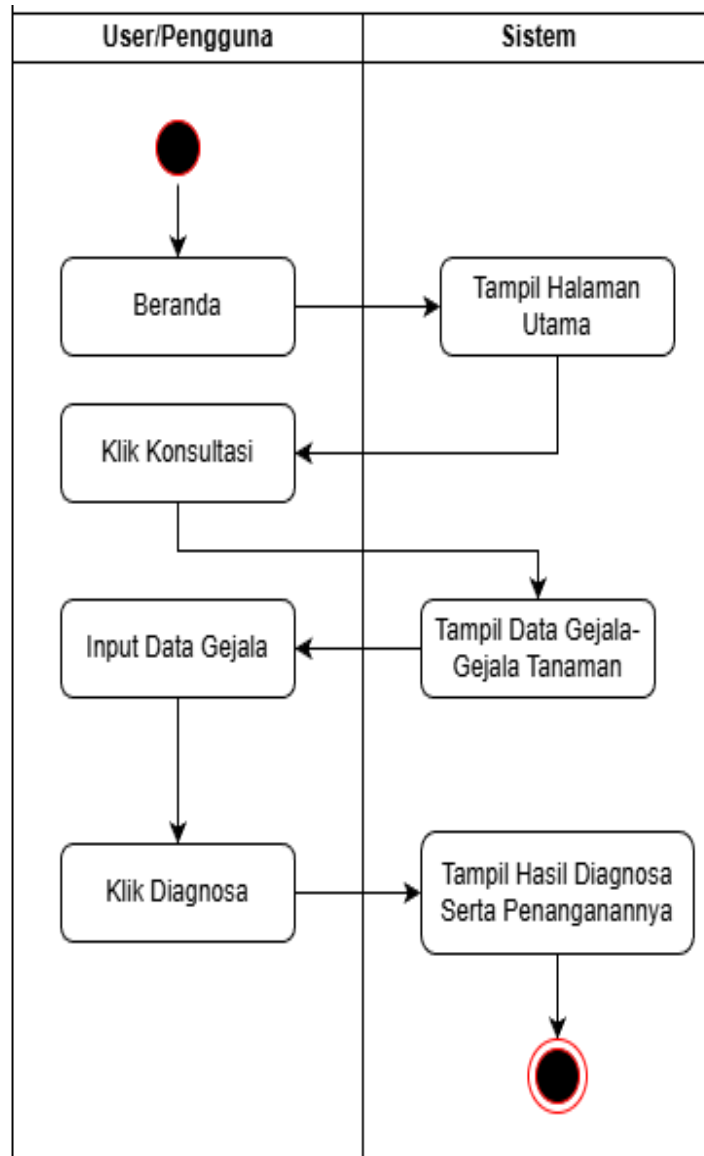
1. Activity Diagram Login



Gambar 3. 3 Activity Diagram Login

Activity diagram yang menunjukkan prosedur login aplikasi ditunjukkan pada gambar 3.3. Pengguna, administrator, dan ahli adalah aktor dalam prosedur ini. Aplikasi akan dapat diakses oleh setiap aktor berdasarkan hak akses mereka setelah mereka berhasil login.

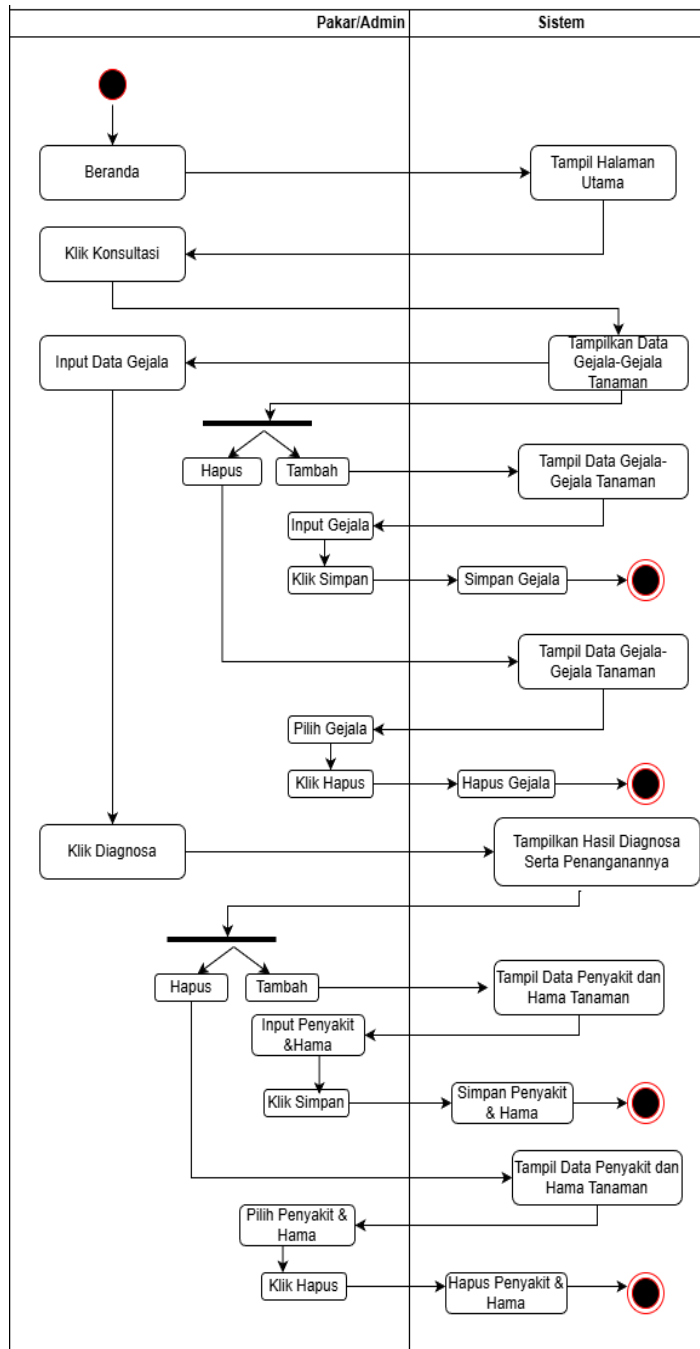
2. Activity Diagram User/Pengguna



Gambar 3. 4 Activity Diagram User/Pengguna

Activity diagram yang menunjukkan prosedur dan aktivitas yang tersedia bagi pengguna dalam program ditunjukkan pada gambar 3.4, yang membantu pengguna lebih memahami bagaimana mereka berinteraksi dengan sistem.

3. Activity Diagram Pakar/Admin

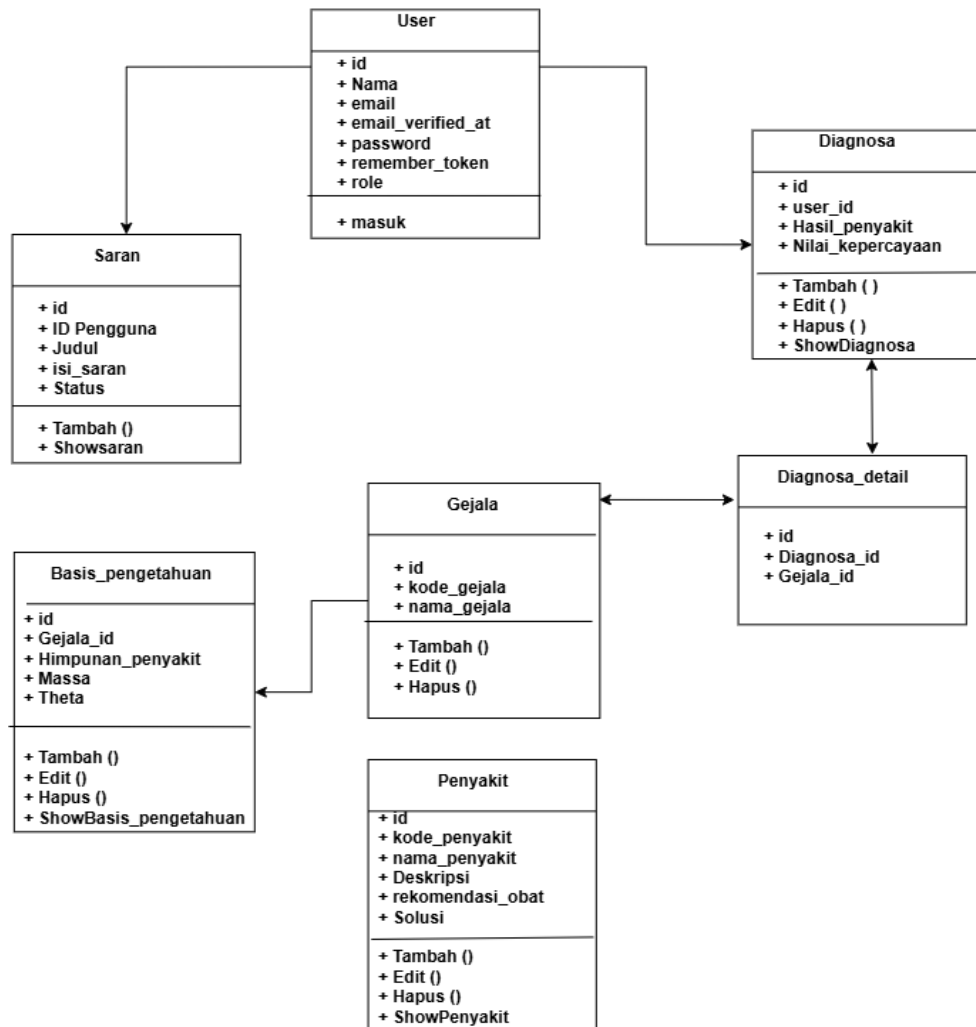


Gambar 3.5 Activity Diagram Pakar/Admin

Activity diagram yang menunjukkan prosedur dan aktivitas yang tersedia bagi pengguna dalam program ditunjukkan pada gambar 3.5, memberikan kepada

pengguna pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana mereka berinteraksi dengan sistem.

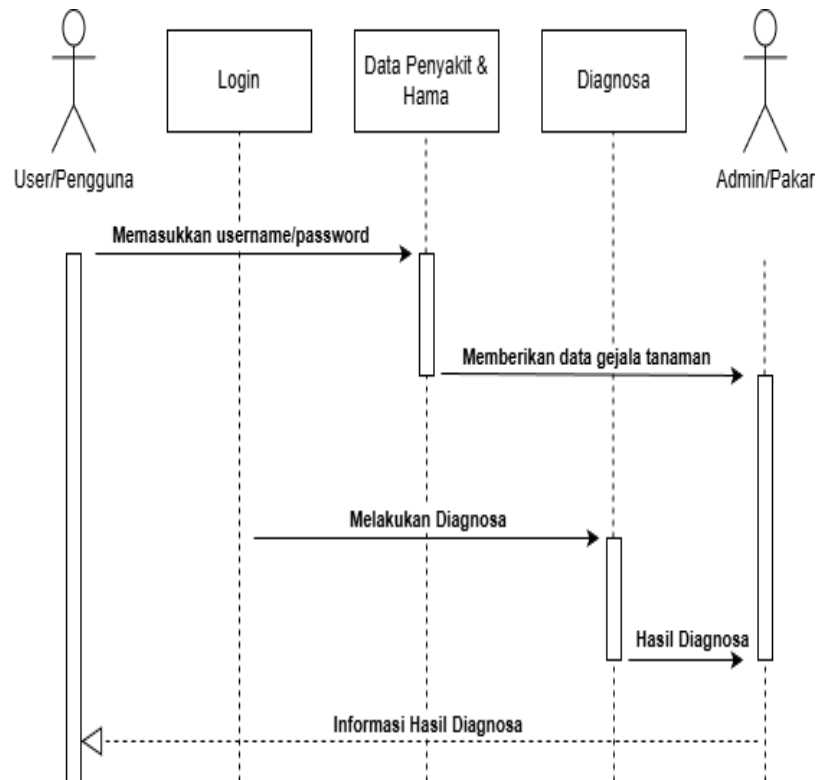
3.5.3. Class Diagram



Gambar 3. 6 Class Diagram

Class diagram yang menggambarkan organisasi dan koneksi antarkelas dalam sistem ditunjukkan pada gambar 3.6. Komponen aplikasi online diagnosis penyakit dan hama krisan secara khusus digambarkan dalam diagram kelas ini.

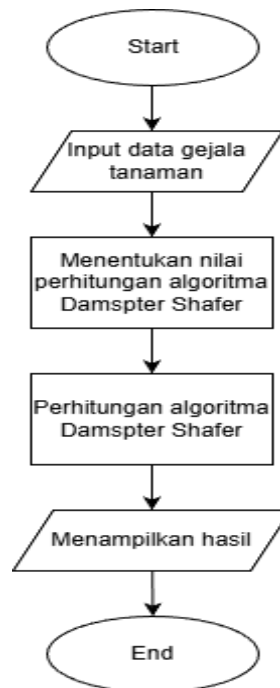
3.5.4. Sequence Diagram



Gambar 3.7 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman krisan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7. Admin/pakar menerima data gejala dari sistem pakar dari pengguna. Setelah menerima data sistem pakar, administrator atau pakar menggunakan data gejala tanaman untuk membuat diagnosis. Baik pengguna maupun admin/pakar dapat melihat hasilnya setelah diagnosis selesai..

3.6 Flowchart Sistem



Gambar 3. 8 Flowchart Sistem

Diagram alur sistem yang menunjukkan alur proses ditunjukkan pada gambar 3.8. Dimulai dengan login dan berlanjut dengan input data gejala tanaman. Teknik komputasi Dempster Shafer kemudian digunakan oleh sistem. Hasil diagnosis kemudian ditampilkan, bersama dengan pengobatan dan obat resep yang diperlukan..

3.7 Desain DataBase

3.7.1. Desain Tabel

Berikut ini adalah desain tabel dari web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan dengan menggunakan Metode Dempster Shafer.

1. Desain Tabel Login

Pada tabel 3.1 merupakan tabel login pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : Krisan

Nama tabel : User

Tabel 3. 1 Desain Tabel Login

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	bigint	20	Menyimpan alamat email pengguna yang digunakan untuk login.
Name	varchar	255	Menyimpan nama lengkap pengguna
Email	varchar	255	Menyimpan nama lengkap pengguna
Email_verified_at	Timestam p	-	menghabiskan waktu verifikasi email pengguna
Password	Varchar	255	menghabiskan waktu verifikasi email pengguna
Remember_token	Varchar	100	Token untuk fitur “ingat saya” saat login
role	Varchar	255	Menentukan peran pengguna (admin atau user)

2. Desain Tabel Gejala

Pada tabel 3.2 merupakan tabel gejala pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : Krisan

Nama tabel : Gejala

Tabel 3. 2 Desain Tabel Gejala

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	bigint	20	Kunci primer, digunakan sebagai identitas unik setiap gejala data
Kode_gejala	Varchar	255	Kode unik untuk setiap gejala (misalnya G01, G02, dll)
Nama_Gejala	Varchar	255	Nama gejala yang dialami pada tanaman krisan

3. Desain Tabel Penyakit_Hama

Pada tabel 3.3 merupakan tabel penyakit dan hama pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : Krisan

Nama tabel : Penyakit

Tabel 3. 3 Desain Tabel Penyakit_Hama

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	Bigint	20	Primary key, sebagai identitas unik setiap data penyakit atau hama
Kode_penyakit	varchar	255	Kode unik untuk setiap penyakit atau hama (misalnya P01, P02, dll)
Nama_penyakit	Varchar	255	Nama penyakit atau hama yang menyerang tanaman krisan
Deskripsi	Text	-	Penjelasan mengenai penyakit atau hama yang terjadi
Rekomendasi_obat	Text	-	Informasi obat yang disarankan untuk mengatasi penyakit atau hama
Solusi	Text	-	Langkah atau tindakan penanganan yang dapat dilakukan

4. Desain Tabel Diagnosa

Pada tabel 3.4 merupakan tabel diagnosa pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : Krisan

Nama tabel : Diagnosa

Tabel 3. 4 Desain Tabel Diagnosa

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	Bigint	20	Primary key, sebagai identitas unik setiap data diagnosa
User_id	Bigint	20	Kunci asing yang mengacu pada tabel pengguna sebagai pemilik diagnosa
Hasil_penyakit	Varchar	255	Menyimpan hasil diagnosa berupa kode atau nama penyakit
Nilai_kepercayaan	Decimal	(8,4)	Menyimpan nilai tingkat kepercayaan hasil diagnosa (dalam bentuk desimal)

5. Desain Tabel Diagnosa_detail

Pada tabel 3.5 merupakan tabel diagnosa detail pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : Krisan

Nama tabel : diagnosa_detail

Tabel 3. 5 Desain Tabel Diagnosa_detail

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	bigint	20	Primary key, sebagai identitas unik setiap data detail diagnosa

Diagnosa_id	Bigint	20	Kunci asing yang mengacu pada tabel diagnosa
Gejala_id	Bigint	20	Foreign key yang mengacu pada tabel gejala yang dipilih

6. Desain Tabel Basis Pengetahuan

Pada tabel 3.6 merupakan tabel basis pengetahuan pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : krisan

Nama tabel : basis_pengetahuan

Tabel 3. 6 Desain Tabel basis_pengetahuan

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	bigint	20	Primary key, sebagai identitas unik setiap data dasar pengetahuan
Gejala_id	Bigint	20	Kunci asing yang mengacu pada tabel gejala
Himpunan_penyakit	varchar	255	Menyimpan kumpulan penyakit yang berhubungan dengan gejala
Massa	Decimal	(5,2)	Nilai densitas (kepercayaan) terhadap kumpulan penyakit
Theta	Decimal	(5,2)	Nilai ketidaktahuan (ketidakpastian) dalam metode Dempster Shafer

7. Desain Tabel Saran

Pada tabel 3.7 merupakan tabel saran pada web diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan.

Nama Database : krisan

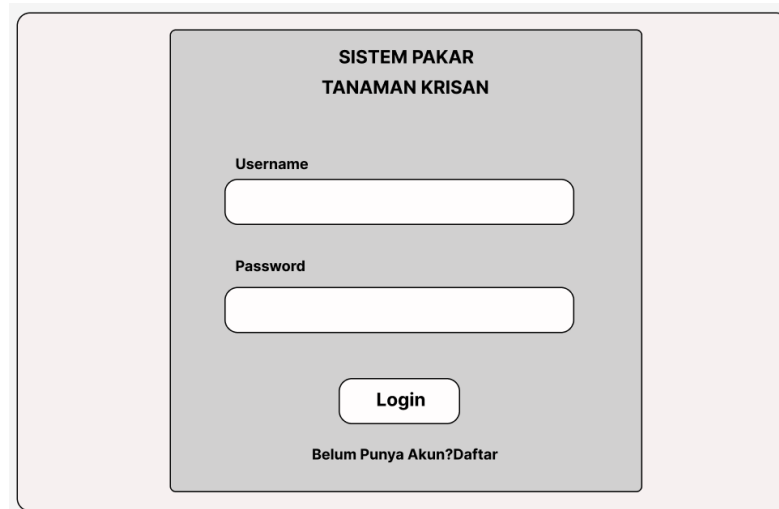
Nama tabel : saran

Tabel 3. 7 Desain Tabel Saran

Nama Field	Type	Size	Keterangan
Id	bigint	20	Primary key, sebagai identitas unik setiap saran data
User_id	Bigint	20	Foreign key yang mengacu pada tabel pengguna sebagai pengirim saran
Judul	varchar	255	Judul atau ringkasan dari saran yang diberikan pengguna
Isi_saran	text	-	Isi lengkap saran atau masukan dari pengguna
Status	enum	-	Saran status (misalnya: baru atau dibaca)

3.8 Rancangan *Interface*

3.8.1. Rancangan Halaman *Login*



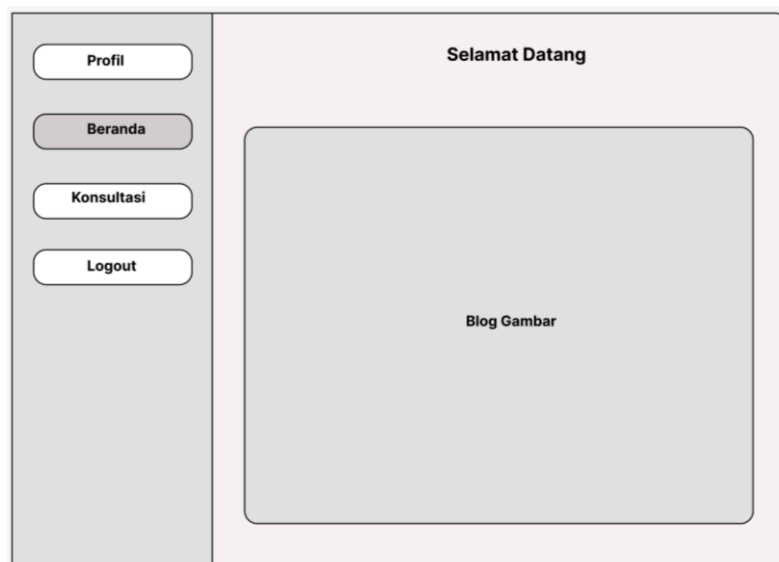
The image shows a login interface for a system titled "SISTEM PAKAR TANAMAN KRISAN". The interface is centered on a light gray background. It contains the following elements:

- Title: SISTEM PAKAR TANAMAN KRISAN
- Username field: A white rounded rectangular input box.
- Password field: A white rounded rectangular input box.
- Login button: A white rounded rectangular button with the text "Login".
- Registration link: The text "Belum Punya Akun?Daftar" located below the login button.

Gambar 3. 9 Halaman Login

Pengguna dapat mengakses halaman utama aplikasi online dengan memasukkan nama pengguna dan kata sandi mereka di halaman login.

3.8.2. Rancangan Halaman *Home*



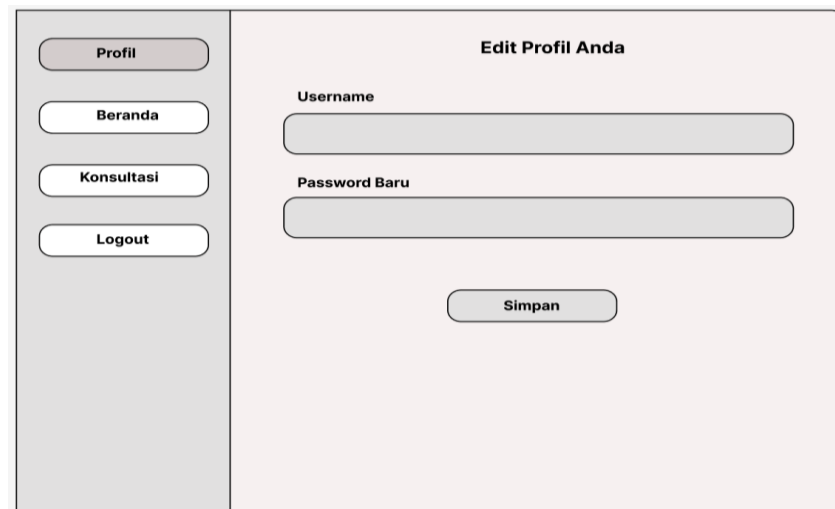
The image shows a home interface for the system. It is divided into two main sections:

- Left Sidebar:** Contains four navigation buttons: "Profil", "Beranda" (highlighted), "Konsultasi", and "Logout".
- Main Content Area:** Features a "Selamat Datang" (Welcome) message at the top and a large gray box labeled "Blog Gambar" (Image Blog) below it.

Gambar 3. 10 Halaman Home

Halaman *home* merupakan tampilan utama untuk user yang dimana user dapat melihat penjelasan singkat mengenai tanaman krisan secara singkat.

3.8.3. Rancangan Halaman *Profil*

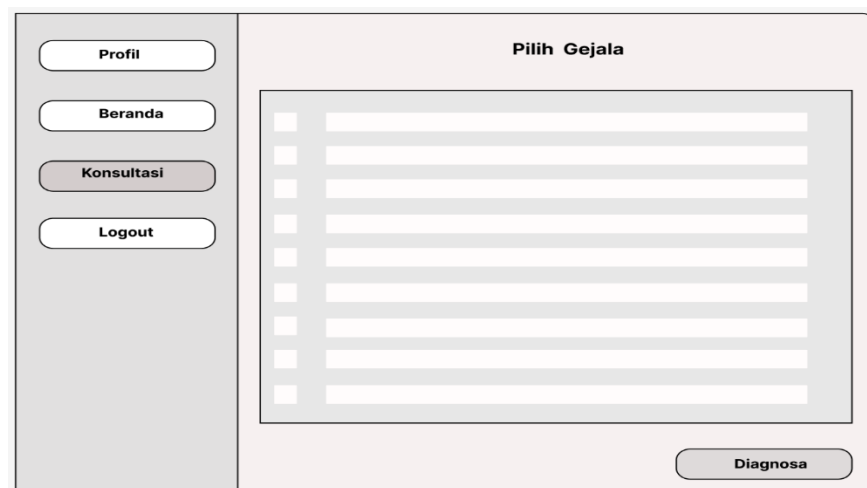


The screenshot shows a web interface for editing a user profile. On the left, there is a vertical sidebar with four buttons: 'Profil' (highlighted), 'Beranda', 'Konsultasi', and 'Logout'. The main area is titled 'Edit Profil Anda' and contains two text input fields labeled 'Username' and 'Password Baru'. A 'Simpan' button is positioned below the input fields.

Gambar 3. 11 Halaman Profil

Halaman profil digunakan pengguna untuk meninjau serta memperbarui informasi akun, terutama username dan password baru. Form ini bertujuan untuk meningkatkan aspek keamanan sistem pada akun user.

3.8.4. Rancangan Halaman *Konsultasi*



The screenshot shows a web interface for selecting symptoms. On the left, there is a vertical sidebar with four buttons: 'Profil', 'Beranda', 'Konsultasi' (highlighted), and 'Logout'. The main area is titled 'Pilih Gejala' and contains a list of symptoms, each with a checkbox. A 'Diagnosa' button is located at the bottom right of the main area.

Gambar 3. 12 Halaman konsultasi

Halaman konsultasi merupakan tampilan dengan mengisi data gejala-gejala yang dialami oleh pengguna untuk menghasilkan diagnosa penyakit dan hama pada tanaman krisan.

3.8.5. Rancangan Halaman Hasil Diagnosa

The image shows a web interface for displaying diagnostic results. The title is "HASIL DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN". The layout includes:

- A box labeled "Gejala yang dipilih :" for displaying selected symptoms.
- A box labeled "Kesimpulan Hasil Diagnosa :" for the diagnostic conclusion.
- A box labeled "Rekomendasi Obat :" for medication recommendations.
- A box labeled "Solusi :" for solutions.
- A "Kembali" button at the bottom right.

Gambar 3. 13 Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa merupakan tampilan hasil diagnosa dari data gejala-gejala yang telah diinput sebelumnya. Dan pada halaman ini terdapat gejala-gejala yang telah diinput, kesimpulan hasil diagnosa, rekomendasi obat serta solusi yang tepat untuk menangani penyakit dan hama berdasarkan hasil dari diagnosa.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Profil Singkat Dinas Pertanian

Dinas Pertanian Kabupaten Karo merupakan instansi pemerintah daerah yang bertugas menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang pertanian di wilayah Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Dinas ini memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi pertanian, kesejahteraan petani, serta pengembangan sektor pertanian yang berkelanjutan.

Kabupaten Karo dikenal sebagai salah satu daerah penghasil komoditas hortikultura, seperti sayuran, buah-buahan, dan tanaman hias termasuk krisan. Oleh karena itu, Dinas Pertanian Kabupaten Karo mempunyai tanggung jawab dalam memberikan pelatihan, penyuluhan, serta dukungan teknis kepada petani dalam mengatasi berbagai permasalahan pertanian, termasuk serangan hama dan penyakit tanaman.

Dalam mendukung kegiatan pertanian, Dinas Pertanian Kabupaten Karo menjalankan beberapa tugas utama, antara lain:

- a. Perencanaan dan pelaksanaan program pembangunan pertanian
- b. Pembinaan dan penyuluhan kepada petani
- c. Pengendalian hama dan penyakit tanaman
- d. Peningkatan kualitas dan produktivitas hasil pertanian
- e. Pengembangan teknologi pertanian

Penggunaan sistem informasi di bidang pertanian telah muncul sebagai cara untuk membantu petani dalam memperoleh informasi yang akurat dan tepat waktu

seiring dengan kemajuan teknologi. Untuk membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit tanaman dengan lebih baik, penelitian kami menciptakan sistem pakar untuk mendiagnosis masalah tanaman krisan.

4.2. Penerapan Dempster Shafer

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1, informasi dikumpulkan dalam bentuk pengetahuan dan aturan untuk sistem dalam mengambil keputusan berdasarkan kategori yang sudah ada untuk mendefinisikan metodologi penelitian yang digunakan oleh penulis dan pengetahuan yang diperoleh dari wawancara dan survei ahli.

Tabel 4. 1 Penyakit dan Hama Tanaman Krisan

Kode	Nama Penyakit
P1	Kutu Daun (Macrosiphoniella Sanborni Gill.)
P2	Kutu Putih (Pseudococcidae)
P3	Ulat Grayak (Spodoptera Litura F.)
P4	Karat Daun/Rust
P5	Virus Kerdil dan Mozaik

Gejala hama dan penyakit yang menyerang tanaman krisan ditunjukkan pada Tabel 4.2 dan akan diproses.

Tabel 4. 2 Data Gejala Penyakit dan Hama Tanaman Krisan

Kode	Gejala	Bobot
G1	Tanaman menunjukkan pertumbuhan yang terhambat dan ukuran lebih kecil (kerdil).	0.96
G2	Daun mengalami pengeritingan atau pelengkungan yang tidak normal.	1.00

G3	Permukaan daun tampak ditumbuhi embun jelaga berwarna hitam.	0.92
G4	Kutu berkerumun pada tunas bunga sehingga bunga mengalami gangguan pertumbuhan.	1.00
G5	Koloni kutu terlihat jelas pada bagian pucuk tanaman dan permukaan bawah daun.	0.92
G6	Serangga dewasa dan nimfa terlihat menghisap cairan pada bagian tanaman.	0.88
G7	Tanaman yang terserang dipenuhi oleh koloni kutu putih dalam jumlah yang banyak.	0.92
G8	Kutu putih ditemukan pada bagian bawah daun.	0.96
G9	Ulat memakan tunas dan bunga yang sedang mekar yang menyebabkan kerusakan pada bagian tersebut.	1.00
G10	Daun menjadi gundul atau berlubang akibat gigitan ulat.	0.80
G11	Kelopak bunga tampak rusak dan menunjukkan bekas gigitan.	0.96
G12	Muncul bintik-bintik berwarna kuning pucat atau hijau muda pada permukaan daun.	0.96
G13	Terbentuknya tonjolan kecil (pustul) pada daun merupakan tanda perkembangan infeksi.	0.96
G14	Pada bagian bawah daun terdapat bintil berwarna coklat hingga hitam.	1.00
G15	Daun yang terserang tampak pucat dan mengalami penurunan kualitas.	1.00
G16	Tanaman tidak membentuk tunas samping sebagaimana kondisi normal.	0.88
G17	Tanaman berbunga lebih awal dibandingkan dengan tanaman sehat.	1.00
G18	Warna bunga tampak lebih pucat dari kondisi normal.	1.00
G19	Ukuran bunga lebih kecil dibandingkan dengan ukuran normal.	0.92

Tabel 4.3 mencantumkan sejumlah gejala yang ditimbulkan oleh setiap jenis hama dan penyakit pada krisan.

Tabel 4. 3 Gejala dan Relasi Penyakit Tanaman Krisan

Kode	P1	P2	P3	P4	P5
G1	✓				✓
G2	✓			✓	✓
G3	✓				
G4	✓				
G5	✓				
G6		✓			
G7		✓			
G8		✓			
G9			✓		
G10			✓		
G11			✓		
G12				✓	
G13				✓	
G14				✓	
G15				✓	✓
G16					✓
G17					✓
G18					✓
G19					✓

4.3. Perhitungan Dempster Shafer

Perhitungan dengan menggunakan metode Dempster Shafer:

$$G1 \rightarrow \{P1,P5\} = 0,96$$

$$G2 \rightarrow \{P1, P4, P5\} = 1,00$$

$$G3 \rightarrow \{P1\} = 0,92$$

a Perhitungan untuk gejala 1:

$$\text{Maka } G1 \text{ (Bel)} = 0,96$$

$$G1 \{\theta\} = 1 - 0,96 = 0,04$$

Sehingga:

$$- m1 \{P1, P5\} = 0,96$$

$$- m1 \{\theta\} = 0,04$$

b Perhitungan untuk gejala 2 :

$$\text{Maka } G2 \text{ (Bel)} = 1.00$$

$$G2 \{\theta\} = 1 - 1.00 = 0.00$$

Sehingga:

$$- m1 \{P1, P4, P5\} = 1.00$$

$$- m1 \{\theta\} = 0.00$$

Tabel 4. 4 Hasil Gejala G1 dan G2

	$G2 \{P1, P4, P5\} = 1,00$	$\theta = 0,00$
$G1 \{P1, P5\} = 0,96$	$\{P1, P5\} = 0,96$	$\{P1, P5\} = 0,00$
$\theta = 0,04$	$\{P1, P4, P5\} = 0,04$	$\{\theta\} = 0,00$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) combine dengan rumus (1) dibawah ini:

$$m_1 \oplus m_2(z) = \frac{\sum_{X \cap Y = z} m_1(x)m_2(y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \theta} m_1(x)m_2(y)}$$

$$m3(\{P1, P5\}) = \frac{0,96}{1 - 0} = 0,96$$

$$m3(\{P1, P4, P5\}) = \frac{0,04}{1 - 0} = 0,04$$

$$m3(\{\theta\}) = \frac{0,00}{1 - 0} = 0,00$$

Sehingga diperoleh:

$$- m3 \{P1, P5\} = 0,96$$

- $m_3 \{P1, P4, P5\} = 0,04$
- $m_3 \{\theta\} = 0,00$

c. Perhitungan untuk gejala 3 :

Maka $G_3 \text{ (Bel)} = 0,92$

$G_2 \{\theta\} = 1 - 0,92 = 0,08$

Sehingga:

- $m_4 \{P1\} = 0,92$
- $m_1 \{\theta\} = 0,08$

Tabel 4. 5 Hasil Gejala G3 dan m3

	$G_3 \{P1\} = 0.92$	$\theta = 0.08$
$m_3 \{P1, P5\} = 0.96$	$\{P1\} = 0.8832$	$\{P1, P5\} = 0.0768$
$m_3 \{P1, P4, P5\} = 0.04$	$\{P1\} = 0.0368$	$\{P1, P4, P5\} = 0.0032$

$$m_5(\{P1\}) = \frac{0.8832 + 0.0368}{1 - 0} = 0.9200$$

$$m_5(\{P1, P5\}) = \frac{0.0768}{1 - 0} = 0.0768$$

$$m_5(\{P1, P4, P5\}) = \frac{0.0032}{1 - 0} = 0.0032$$

Sehingga diperoleh:

- $m_5 \{P1\} = 0,9200$
- $m_5 \{P1, P5\} = 0,0768$
- $m_5 \{P1, P4, P5\} = 0,0032$

Karena nilai terbesar terdapat pada:

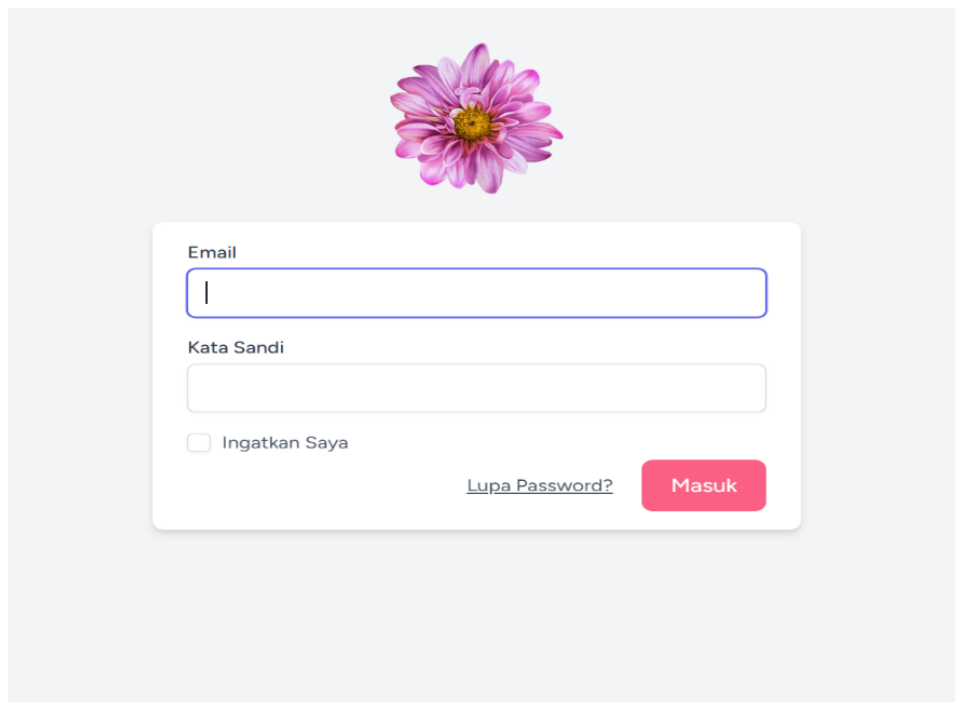
$$M_5(\{P1\}) = 0,9200$$

Berdasarkan hasil kombinasi densitas, diperoleh nilai keyakinan tertinggi pada himpunan $\{P1\}$ sebesar 0,9200. Dengan demikian, penyakit yang paling diyakini berdasarkan gejala yang dipilih adalah P1 dengan penyakit Kutu Daun (*Macrosiphoniella Sanborni* Gill.) dengan tingkat kepercayaan 92,00%.

4.4. Hasil Sistem

Hasil dari diagnosa penyakit dan hama tanaman krisan dengan menggunakan Dempster Shafer dapat dilihat sebagai berikut:

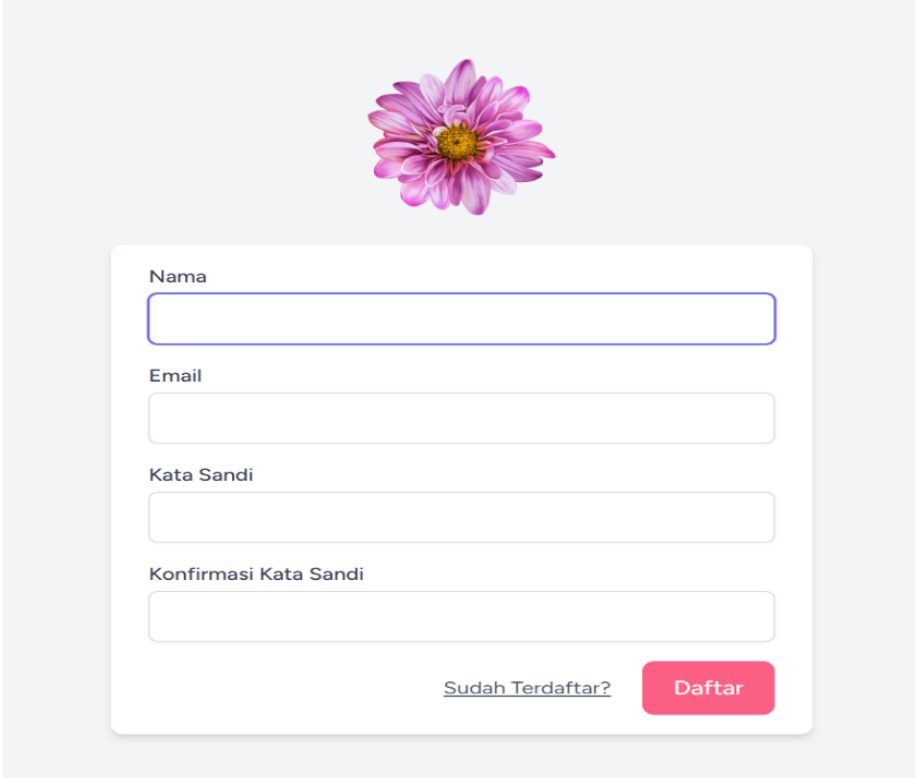
4.4.1. Halaman Login



Gambar 4. 1 Halaman Login

Halaman login merupakan halaman awal yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses sistem. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan email dan kata sandi yang telah terdaftar sebelumnya. Selain itu, tersedia fitur *ingat saya* yang berfungsi untuk menyimpan sesi login pengguna serta fitur *lupa password* untuk membantu pengguna yang mengalami kesulitan dalam mengingat kata sandinya.

4.4.2. Halaman Register

The image shows a registration form on a light gray background. At the top center is a pink daisy-like flower with a yellow center. Below the flower is a white rounded rectangle containing the registration fields. The fields are labeled 'Nama', 'Email', 'Kata Sandi', and 'Konfirmasi Kata Sandi'. Each label is followed by a white input box with a thin gray border. At the bottom right of the form is a red button with the text 'Daftar'. To the left of the button is a link that says 'Sudah Terdaftar?' with a blue underline.

Gambar 4. 2 Halaman Register

Halaman register digunakan untuk proses pendaftaran akun baru bagi pengguna yang belum memiliki akun. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk mengisi beberapa data seperti nama, email, kata sandi, dan konfirmasi kata sandi. Data yang dimasukkan akan disimpan ke dalam database dan digunakan sebagai identitas pengguna dalam sistem.

4.4.3. Dashboard User

The dashboard is divided into two main sections. The top section features a dark blue sidebar with navigation links: Dashboard, Konsultasi, Riwayat, Profil, and Saran, and a red Logout button. The main content area starts with a green welcome banner: "Selamat Datang, vina" and a sub-header "Gunakan sistem pakar tanaman krisan ini untuk membantu mengenali gejala, melakukan diagnosa, dan melihat hasil penyakit serta solusi penanganannya." Below this is a white card titled "Sistem Pakar Tanaman Krisan" which includes a photo of a yellow chrysanthemum and a list of system features: "Memilih gejala tanaman krisan", "Melakukan proses diagnosa secara otomatis", "Menampilkan hasil penyakit dan tingkat kepercayaan", and "Menyimpan riwayat diagnosa pengguna". The bottom section of the dashboard is titled "Metode Dempster-Shafer" and includes a "Tambahkan Informasi" button. It explains the method's purpose and provides the following formula:

$$m_1 \oplus_2(Z) = \frac{\sum m_1(X) \times m_2(Y), \text{ untuk } X \cap Y = Z}{1 - \sum m_1(X) \times m_2(Y), \text{ untuk } X \cap Y = \emptyset}$$

Below the formula, it defines: m_1 dan m_2 = nilai kepercayaan dari gejala; Z = hasil kombinasi atau hipotesis penyakit; $X \cap Y = \emptyset$ = konflik antar gejala. To the right, under "Cara Kerja Singkat", it lists: "Pengguna memilih gejala tanaman krisan.", "Setiap gejala memiliki bobot kepercayaan.", "Bobot gejala digabungkan dengan metode Dempster-Shafer.", and "Sistem menampilkan hasil diagnosa dengan tingkat kepercayaan tertinggi."

Gambar 4. 3 Dashboard User

Dashboard user merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil login. Halaman ini berisi informasi umum mengenai sistem pakar tanaman krisan, termasuk tujuan dan manfaat sistem. Selain itu, dashboard juga memberikan gambaran singkat mengenai fitur-fitur yang tersedia, seperti konsultasi, riwayat diagnosis, profil, dan saran.

4.4.4. Halaman Konsultasi



User

- Dashboard
- Konsultasi**
- Riwayat
- Profil
- Saran

Logout

Konsultasi Gejala

Silakan pilih gejala yang dialami tanaman krisan untuk melakukan diagnosa.

Pilih minimal 3 gejala agar hasil diagnosa lebih valid.

- G1**
Tanaman menunjukkan pertumbuhan yang terhambat dan ukuran lebih kecil (kerdil).
- G2**
Daun mengalami pengeritingan atau pelengkungan yang tidak normal.
- G3**
Permukaan daun tampak ditumbuhi embun jelaga berwarna hitam.
- G4**
Kutu berkerumun pada tunas bunga sehingga bunga mengalami gangguan pertumbuhan.
- G5**
Koloni kutu terlihat jelas pada bagian pucuk tanaman dan permukaan bawah daun.

Gambar 4. 4 Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi digunakan oleh pengguna untuk melakukan proses diagnosa penyakit tanaman krisan. Pada halaman ini, pengguna dapat memilih gejala-gejala yang dialami tanaman dari daftar yang tersedia. Sistem akan mengharuskan pengguna memilih minimal beberapa gejala agar hasil diagnosis lebih akurat. Gejala yang dipilih akan menjadi dasar dalam proses perhitungan menggunakan metode Dempster Shafer

4.4.5. Halaman Diagnosa

User

- Dashboard
- Konsultasi
- Riwayat
- Profil
- Saran

Logout

Hasil Diagnosa

Penyakit

Kutu Daun (Macrosiphoniella Sanborni Gill)

Nilai Kepercayaan

92.00%

Deskripsi

Kutu daun pada tanaman krisan, terutama spesies Macrosiphoniella sanborni, adalah hama kecil bertubuh lunak berbentuk pir yang biasanya berwarna coklat gelap atau hitam mengkilap. Mereka hidup berkelompok di bagian tanaman yang muda, seperti pucuk, kuncup bunga, dan bawah permukaan daun, untuk menghisap cairan sel tanaman.

Rekomendasi Obat

Insektisida Sipermetrin: Nararel

Solusi

- Memotong daun yang terserang.
- Melakukan penggiliran tanaman.
- Menggunakan bahan aktif insektisida.

Kembali ke Konsultasi

Gambar 4. 5 Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa menampilkan hasil dari proses perhitungan sistem berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi nama penyakit, nilai kepercayaan, deskripsi penyakit, rekomendasi obat, serta solusi penanganan. Halaman ini membantu pengguna dalam memahami kondisi tanaman serta memberikan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah yang terjadi.

4.4.6. Halaman Riwayat

No	Tanggal	Hasil Penyakit	Nilai Kepercayaan	Aksi
1	02-04-2026 07:37	P1	92.00%	Detail
2	31-03-2026 23:48	P5	88.00%	Detail
3	31-03-2026 23:47	P4	32.88%	Detail
4	31-03-2026 16:33	P4	59.26%	Detail
5	31-03-2026 16:25	P2	45.28%	Detail
6	31-03-2026 16:23	P4	100.00%	Detail
7	31-03-2026 09:28	P1	92.00%	Detail

Gambar 4. 6 Halaman Riwayat

Halaman riwayat digunakan untuk menampilkan data diagnosa yang pernah dilakukan oleh pengguna. Pada halaman ini ditampilkan informasi seperti tanggal diagnosis, hasil penyakit, dan nilai kepercayaan. Selain itu, pengguna juga dapat melihat detail dari setiap hasil diagnosa. Halaman ini memudahkan pengguna untuk melacak riwayat konsultasi yang telah dilakukan sebelumnya.

4.4.7. Halaman Profil User

User

- Dashboard
- Konsultasi
- Riwayat
- Profil**
- Saran

Logout

Profil User

Informasi Akun

Nama
vina

Email
rachmavina19@gmail.com

Ganti Password

Password Lama
Isi jika ingin mengganti password

Password Baru
Masukkan password baru
Kosongkan jika tidak ingin mengganti password.

Konfirmasi Password Baru
Ulangi password baru

Simpan Perubahan

Gambar 4. 7 Halaman Profil User

Halaman profil pengguna digunakan untuk mengelola informasi akun pengguna. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat data pribadi seperti nama dan email, serta melakukan perubahan kata sandi.

4.4.8. Halaman Saran

User

- Dashboard
- Konsultasi
- Riwayat
- Profil
- Saran**

Logout

Form Saran

Judul Saran
Masukkan judul saran

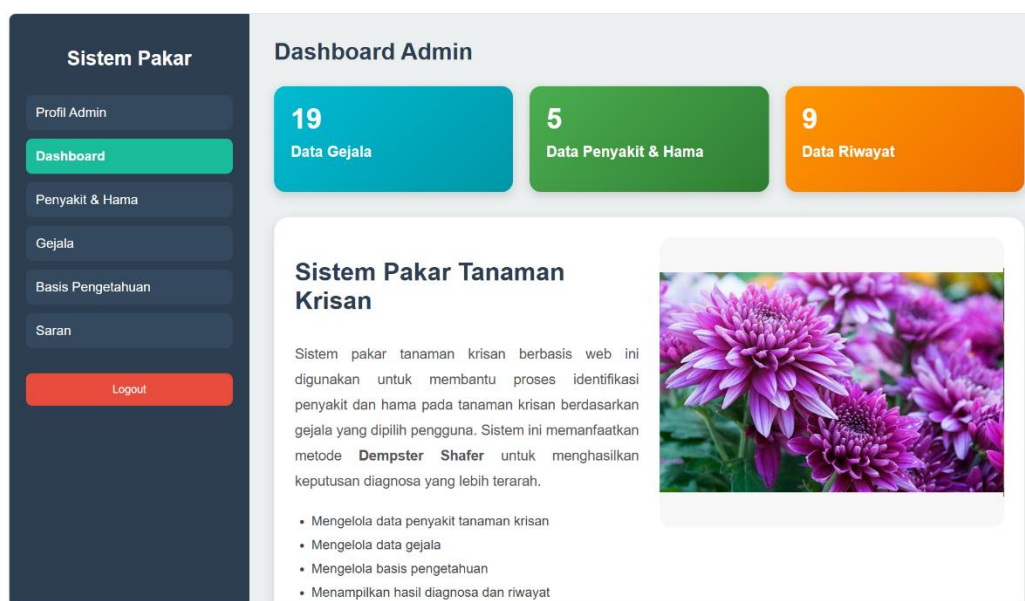
Isi Saran
Tuliskan saran Anda di sini...

Kirim Saran

Gambar 4. 8 Halaman Saran

Halaman saran digunakan sebagai media bagi pengguna untuk memberikan masukan, kritik, atau saran terhadap sistem yang telah digunakan. Pengguna dapat mengisi judul saran dan isi saran pada formulir yang tersedia. Data saran yang dikirim akan disimpan ke dalam database dan dapat diakses oleh admin sebagai bahan evaluasi dan pengembangan sistem ke depannya.

4.4.9. Halaman Dashboard Admin



Gambar 4. 9 Halaman Dashboard Admin

Halaman dashboard admin merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil login ke dalam sistem. Halaman ini menampilkan informasi ringkas berupa jumlah data gejala, data penyakit dan hama, serta data riwayat diagnosa yang tersimpan dalam sistem. Selain itu, dashboard juga memberikan gambaran umum mengenai sistem pakar tanaman krisan serta fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh admin.

4.4.10. Halaman Data Penyakit dan Hama

The image displays two screenshots of a web application interface for a 'Sistem Pakar' (Expert System). The left sidebar contains navigation options: Profil Admin, Dashboard, Penyakit & Hama (highlighted), Gejala, Basis Pengetahuan, and Saran, along with a Logout button.

The top screenshot shows the 'Data Penyakit & Hama' page, which features a table with the following data:

No	Kode	Nama Penyakit & Hama	Deskripsi	Rekomendasi Obat	Solusi	Aksi
1	P1	Kutu Daun (Macrosiphoniella Sanborni Gill)	Kutu daun pada tanaman krisan, terutama spesies Macrosiphoniella sanborni, adalah hama kecil bertubuh lunak berbentuk pir yang biasanya berwarna cokelat gelap atau hitam mengkilap. Mereka hidup berkelompok di bagian tanaman yang muda, seperti pucuk, kuncup bunga, dan bawah permukaan daun, untuk menghisap cairan sel tanaman.	Insektisida Sipermetrin: Nararel	- Memotong daun yang terserang. - Melakukan penggiliran tanaman. - Menggunakan bahan aktif insektisida.	Edit, Hapus
2	P2	Kutu Putih (Pseudococcidae)	Kutu putih (Pseudococcidae) adalah serangga hama yang tubuhnya tertutup lapisan lilin berwarna putih menyerupai tepung atau kapas. Hama ini menyerang dengan cara menusuk dan menghisap cairan sel pada bagian pucuk, ketiak daun, hingga akar.	Insektisida Imidakloprid : Confidor	- Memotong daun yang terserang. - Melakukan penggiliran tanaman. - Menggunakan bahan aktif insektisida yang disemprotkan langsung ke koloni untuk meluruhkan lapisan lilin pelindungnya	Edit, Hapus

The bottom screenshot shows the 'Tambah Penyakit & Hama' page, which is a form for adding new data. It includes input fields for: Kode Penyakit & Hama, Nama Penyakit & Hama, Deskripsi, Rekomendasi Obat, and Solusi.

Gambar 4. 10 Halaman Data Penyakit dan Hama

Halaman data penyakit dan hama digunakan untuk mengelola informasi terkait penyakit atau hama pada tanaman krisan. Pada halaman ini, admin dapat melihat daftar penyakit yang tersedia lengkap dengan kode penyakit, nama penyakit, deskripsi, rekomendasi obat, serta solusi penanganan. Selain itu, admin juga dapat melakukan aksi seperti menambah data baru, mengedit data, dan

menghapus data penyakit. Halaman ini sangat penting karena menjadi sumber utama informasi hasil diagnosa yang akan ditampilkan kepada pengguna.

4.4.11. Halaman Data Gejala

The image displays two screenshots of a web application interface for a 'Sistem Pakar' (Expert System). The top screenshot shows the 'Data Gejala' (Symptom Data) page, which features a table of symptoms and a sidebar menu. The bottom screenshot shows the 'Tambah Gejala' (Add Symptom) page, which includes a form for entering symptom details.

Data Gejala Table:

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G1	Tanaman menunjukkan pertumbuhan yang terhambat dan ukuran lebih kecil (Kerdil).	Edit Hapus
2	G2	Daun mengalami pengeritingan atau pelengkungan yang tidak normal.	Edit Hapus
3	G3	Permukaan daun tampak ditumbuhi embun jelaga berwarna hitam.	Edit Hapus
4	G4	Kutu berkerumun pada tunas bunga sehingga bunga mengalami gangguan pertumbuhan.	Edit Hapus
5	G5	Koloni kutu terlihat jelas pada bagian pucuk tanaman dan permukaan bawah daun.	Edit Hapus
6	G6	Serangga dewasa dan nimfa terlihat menghisap cairan pada bagian tanaman.	Edit Hapus
7	G7	Tanaman yang terserang dipenuhi oleh koloni kutu putih dalam jumlah yang banyak.	Edit Hapus
8	G8	Kutu putih ditemukan pada bagian bawah daun.	Edit Hapus
9	G9	Ulat memakan tunas dan bunga yang sedang mekar	Edit Hapus

Tambah Gejala Form:

Kode Gejala

Nama Gejala

Simpan Kembali

Gambar 4. 11 Halaman Data Gejala

Halaman data gejala digunakan untuk mengelola daftar gejala yang digunakan dalam proses diagnosis. Pada halaman ini, admin dapat melihat seluruh data gejala yang tersedia, termasuk kode gejala dan deskripsi gejala. Admin juga

dapat menambahkan gejala baru, mengubah data gejala, maupun menghapus gejala yang tidak diperlukan. Data gejala ini menjadi masukan utama dalam proses konsultasi yang dilakukan oleh pengguna.

4.4.12. Halaman Data Basis Pengetahuan

The image displays two screenshots of a web application interface for a 'Sistem Pakar' (Expert System). The top screenshot shows the 'Data Basis Pengetahuan' (Knowledge Base Data) page, which features a table with six rows of data. Each row contains a number, a symptom description, a set of diseases, a mass value, a theta value, and edit/delete buttons. The bottom screenshot shows the 'Tambah Basis Pengetahuan' (Add Knowledge Base) form, which includes dropdown menus for selecting a symptom and disease set, and input fields for mass and theta values, along with 'Simpan' (Save) and 'Kembali' (Back) buttons.

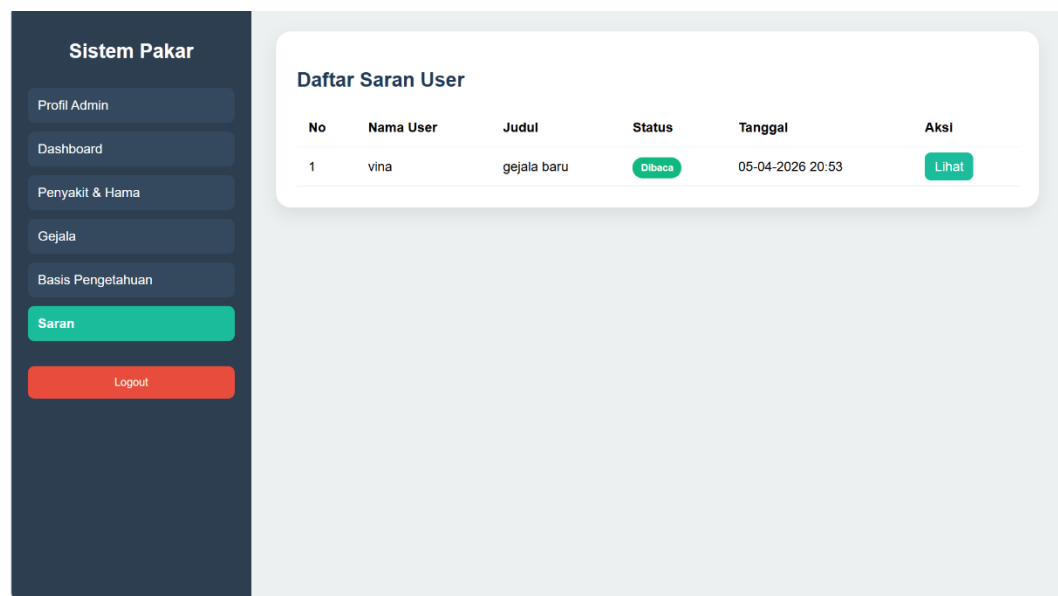
No	Gejala	Himpunan Penyakit	Massa	Theta	Aksi
1	G1 - Tanaman menunjukkan pertumbuhan yang terhambat dan ukuran lebih kecil (kerdil).	P1,P5	0.96	0.04	Edit Hapus
2	G2 - Daun mengalami pengeritingan atau pelengkungan yang tidak normal.	P1,P4,P5	1.00	0.00	Edit Hapus
3	G3 - Permukaan daun tampak ditumbuhi embun jelaga berwarna hitam.	P1	0.92	0.08	Edit Hapus
4	G4 - Kutu berkerumun pada tunas bunga sehingga bunga mengalami gangguan pertumbuhan.	P1	1.00	0.00	Edit Hapus
5	G5 - Koloni kutu terlihat jelas pada bagian pucuk tanaman dan permukaan bawah daun.	P1	0.92	0.08	Edit Hapus
6	G6 - Serangga dewasa dan nimfa terlihat menghisap cairan pada bagian tanaman.	P2	0.88	0.12	Edit Hapus

Gambar 4. 12 Halaman Data Basis Pengetahuan

Halaman basis pengetahuan digunakan untuk mengelola aturan yang digunakan dalam sistem pakar. Pada halaman ini, admin dapat menentukan hubungan antara gejala dengan penyakit melalui nilai massa (keyakinan) dan nilai

theta. Data ini menjadi dasar dalam perhitungan metode Dempster-Shafer. Admin dapat menambahkan, mengedit, maupun menghapus data dasar pengetahuan. Halaman ini merupakan bagian inti dari sistem karena berfungsi sebagai sumber pengetahuan dalam proses pengambilan keputusan.

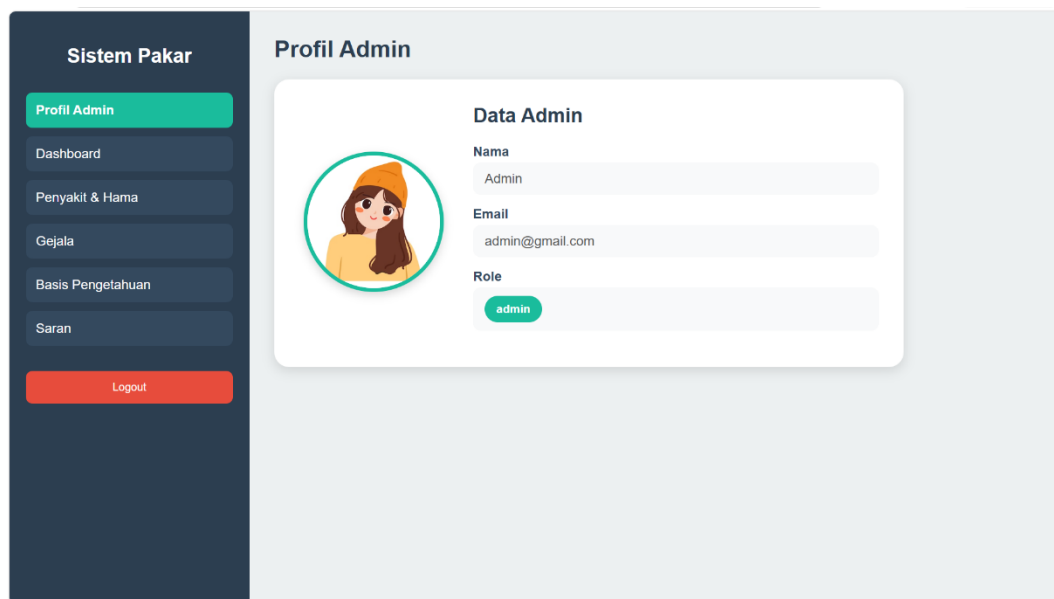
4.4.13. Halaman Saran Admin



Gambar 4. 13 Halaman Saran Admin

Halaman saran admin digunakan untuk melihat dan mengelola saran yang dikirim oleh pengguna. Pada halaman ini ditampilkan informasi seperti nama pengguna, judul saran, status saran, serta tanggal pengiriman. Admin dapat melihat detail isi saran dan menandai status saran yang sudah dibaca. Halaman ini berfungsi sebagai media evaluasi untuk meningkatkan kualitas sistem berdasarkan masukan dari pengguna.

4.4.14. Halaman Profil Admin



Gambar 4. 14 Halaman Profil Admin

Halaman profil admin digunakan untuk menampilkan informasi data admin yang sedang login. Informasi yang ditampilkan meliputi nama, email, dan peran sebagai admin. Halaman ini memberikan gambaran identitas admin dalam sistem serta memastikan bahwa admin yang mengakses sistem memiliki hak akses yang sesuai.

4.5. Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian *Black Box Testing* dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Pengujian ini fokus pada input (*input*) dan output (*output*) tanpa melihat proses kode program di dalam sistem.

Pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman krisan, pengujian dilakukan pada fitur utama yang digunakan oleh user dan admin, seperti login, register, konsultasi, hasil diagnosa, riwayat, saran, serta pengelolaan data oleh admin.

4.5.1. *Black Box Testing User*

Pada pengujian *black box* user, penelitian ini menggunakan teknik *Use Case Testing* dan *Boundary Value Analysis*. *Use Case Testing* digunakan untuk menguji sistem berdasarkan alur penggunaan oleh pengguna, seperti proses login, registrasi, konsultasi, hingga melihat hasil diagnosis. Sedangkan *Boundary Value Analysis* digunakan untuk menguji batasan input pada sistem, seperti jumlah gejala minimal yang harus dipilih dalam proses konsultasi.

Pengujian dilakukan pada seluruh fitur yang dapat diakses oleh pengguna (user), meliputi fitur login, register, konsultasi, hasil diagnosis, riwayat diagnosis, profil pengguna, saran, dan logout. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada sistem dapat berjalan

Tabel 4. 6 Pengujian Black Box Testing User

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Pengguna mengisi email dan password yang benar	Email dan kata sandi valid	Sistem menampilkan dashboard user	Sistem berhasil menampilkan pengguna dashboard	Valid
2	Login	Pengguna mengisi email atau kata sandi yang salah	Email dan kata sandi tidak valid	Sistem menolak login dan menampilkan pesan kesalahan	Sistem menampilkan pesan kesalahan login	Valid
3	Register	Pengguna mengisi seluruh data dengan benar	Nama, email, password, konfirmasi password valid	Akun berhasil dibuat dan pengguna dapat login	Akun berhasil dibuat dan dapat digunakan untuk login	Valid

4	Regist er	Pengguna mengisi konfirmasi password yang tidak sama	Kata sandi dan konfirmasi kata sandi berbeda	Sistem menolak pendaftaran dan menampilkan kesalahan	Sistem menampilkan pesan kesalahan konfirmasi kata sandi	Valid
5	Konsu ltasi	Pengguna memilih gejala sesuai ketentuan	Memilih minimal 3 gejala	Sistem memproses diagnose dan menampilkan hasil	Sistem menampilkan hasil diagnosa	Valid
6	Konsu ltasi	Pengguna Memilih gejala kurang dari ketentuan	Memilih kurang dari 3 gejala	Sistem menampilkan peringatan bahwa gejala belum memenuhi persyaratan	Sistem menampilkan peringatan jumlah gejala	Valid
7	Hasil Diagn osa	Pengguna berhasil melakukan konsultasi	Data gejala yang dipilih	Sistem menampilkan nama penyakit, nilai kepercayaan, deskripsi, rekomendasi obat dan Solusi	Sistem menampilkan hasil diagnosa lengkap	Valid
8	Riway at Diagn osa	Pengguna membuka menu Riwayat	Data Riwayat tersimpan	Sistem menampilkan daftar Riwayat diagnosa	Sistem menampilkan data riwayat diagnosa	Valid
9	Detail Riway at	Pengguna menekan tombol detail pada riwayat	Klik tombol detail	Sistem menampilkan detail hasil diagnosa	Sistem menampilkan diagnosa detail	Valid
10	Profil User	Pengguna mengubah data profil	Nama/ema il/ Password baru	Sistem menyimpan perubahan profil data	Sistem berhasil menyimpan	Valid

					perubahan profil	
11	Saran	Pengguna mengisi judul dan isi saran	Judul dan isi saran valid	Sistem menyimpan saran dan menampilkan pesan berhasil	Sistem menyimpan saran dan menampilkan notifikasi berhasil	Valid
12	Output	Pengguna menekan tombol logout	Klik tombol keluar	Sistem keluar dari akun dan Kembali ke halaman login	Sistem kembali ke halaman login	Valid

4.5.2. Pengujian Black Box Testing Admin

Pengujian Black Box Testing pada sisi admin dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang berkaitan dengan pengelolaan data dalam sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Untuk menguji setiap fungsi admin, input dimasukkan, dan output kemudian dilihat dan dibandingkan dengan hasil yang diharapkan.

Pada pengujian ini menggunakan teknik **Use Case Testing**, yang didasarkan pada alur penggunaan sistem admin, termasuk prosedur login, pengelolaan gejala, data penyakit, basis pengetahuan, dan saran pengguna. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa setiap fitur admin dapat berfungsi dengan baik dalam mendukung operasional sistem.

Tabel 4. 7 Pengujian Black Box Testing Admin

No	Fitur yang Diuji	Pengujian	Input	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login admin	Admin mengisi email dan password yang benar	Email dan kata sandi valid	Sistem menampilkan dashboard admin	Sistem berhasil menampilkan dashboard admin	Valid
2	Admin Dashboard	Admin membuka halaman dashboard	Klik menu dashboard	Sistem menampilkan ringkasan data gejala, penyakit, dan riwayat	Sistem menampilkan dashboard data	Valid
3	Data penyakit & hama	Admin melihat daftar penyakit	Klik menu penyakit & hama	Sistem menampilkan daftar penyakit & hama	Sistem menampilkan data penyakit dan hama	Valid
4	Tambah penyakit & hama	Admin menambahkan data baru	Kode, nama, deskripsi rekomen dasi obat, solusi	Sistem menyimpan data baru ke database	Sistem berhasil menyimpan data penyakit	Valid
5	Edit penyakit & hama	Admin mengubah data penyakit	Data penyakit yang diperbaharui	Sistem menyimpan perubahan data	Sistem menyelesaikan memperbaiki data penyakit	Valid
6	Hapus penyakit & hama	Admin menghapus data penyakit	Klik tombol hapus	Sistem menghapus data dari database	Sistem berhasil menghapus data penyakit	Valid
7	Data gejala	Admin melihat daftar gejala	Klik menu gejala	Sistem menampilkan data gejala	Sistem menampilkan daftar gejala	Valid

8	Tambah gejala	Admin menambahkan gejala baru	Kode gejala dan nama gejala	Sistem menyimpan data gejala baru	Sistem berhasil menyimpan data gejala	Valid
9	Edit gejala	Admin mengubah data gejala	Data gejala yang diperbaharui	Sistem menyimpan perubahan data gejala	Sistem berhasil memperbaiki gejala data	Valid
10	Hapus gejala	Admin menghapus gejala	Klik tombol hapus	Sistem menghapus data gejala	Sistem berhasil menghapus gejala data	Valid
11	Basis data pengetahuan	Admin melihat data dasar pengetahuan	Klik menu basis pengetahuan	Sistem menampilkan daftar dasar pengetahuan	Sistem menampilkan basis data pengetahuan	Valid
12	Tambah Basis pengetahuan	Admin menambahkan aturan baru	Gejala, Kumpulan penyakit, massa, theta	Sistem menyimpan data dasar pengetahuan	Sistem berhasil menyimpan dasar pengetahuan	Valid
13	Edit basis pengetahuan	Admin mengubah basis data pengetahuan	Basis data pengetahuan yang diperbaharui	Sistem menyimpan perubahan data	Sistem berhasil memperbaiki basis pengetahuan	Valid
14	Hapus Basis pengetahuan	Admin menghapus data dasar pengetahuan	Klik tombol hapus	Sistem menghapus data dari database	Sistem menyelesaikan penghapusan dasar pengetahuan	Valid
15	Saran Admin	Admin membuka data saran pengguna	Klik menu saran	Sistem menampilkan daftar saran pengguna	Sistem menampilkan data saran	Valid

16	Detail saran	Admin melihat detail saran	Klik tombol lihat	Sistem menampilkan daftar saran pengguna	Sistem menampilkan saran detail	Valid
17	Profil admin	Admin membuka halaman profil	Klik menu profil admin	Sistem menampilkan data admin	Sistem menampilkan profil admin	Valid
18	Logout	Admin menekan tombol logout	Klik tombol keluar	Sistem keluar dari akun admin	Sistem kembali ke halaman login	Valid

4.5.3. Hasil Pengujian

Berdasarkan temuan pengujian yang dilakukan pada sisi pengguna dan administrator dengan menggunakan pendekatan *Black Box Testing*, dapat disimpulkan bahwa setiap fitur dalam sistem telah beroperasi sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Pada pengujian sisi pengguna, fitur-fitur seperti login, register, konsultasi, hasil diagnosis, riwayat diagnosis, profil pengguna, saran, serta logout telah berhasil diuji dengan berbagai skenario input. Sistem mampu menerima input yang valid dan menghasilkan output yang sesuai, serta mampu menolak input yang tidak valid dengan menampilkan pesan kesalahan yang tepat.

Selain itu, pada proses konsultasi, sistem dapat memproses gejala yang dipilih oleh pengguna dan menghasilkan diagnosa penyakit beserta nilai tingkat kepercayaannya menggunakan metode Dempster-Shafer. Sistem juga mampu menampilkan informasi lengkap berupa deskripsi penyakit, rekomendasi obat, dan solusi penanganan.

Pada pengujian sisi admin, seluruh fitur pengelolaan data juga berjalan dengan baik. Admin dapat melakukan proses login, mengelola data penyakit dan

hama, mengelola data gejala, mengelola basis pengetahuan, serta melihat dan memproses saran dari pengguna. Setiap proses penambahan, perubahan, dan penghapusan data berhasil dilakukan dan tersimpan dengan baik di dalam database. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa dan rekomendasi obat pengendalian penyakit dan hama tanaman krisan berbasis web telah berfungsi dengan baik, stabil, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan keseluruhan proses penelitian, termasuk identifikasi masalah, pengumpulan data, desain sistem, implementasi, dan pengujian sistem pakar berbasis web untuk menerapkan metode Dempster Shafer dalam mendiagnosis hama dan penyakit pada krisan, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Berdasarkan gejala yang dipilih pengguna, penelitian ini telah secara efektif menciptakan dan membangun sistem pakar berbasis web yang dapat mengidentifikasi hama dan penyakit pada krisan di Kabupaten Karo.
2. Penerapan metode Dempster-Shafer dalam sistem ini mampu mengatasi ketidakpastian dalam proses diagnosa dengan mengkombinasikan beberapa gejala sehingga menghasilkan nilai tingkat kepercayaan terhadap suatu penyakit secara sistematis dan terukur.
3. Selain mengidentifikasi penyakit dan hama, sistem yang dikembangkan ini menawarkan rekomendasi obat dan pilihan perawatan yang sesuai untuk membantu pengguna khususnya petani dalam mengelola penyakit dengan benar.
4. Sistem pakar ini dapat menjadi alternatif solusi dalam membantu proses diagnosa yang sebelumnya masih bergantung pada pakar atau tenaga ahli, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan kemudahan akses informasi bagi pengguna.

5. Fitur-fitur yang tersedia dalam sistem, seperti konsultasi, riwayat diagnosa, profil pengguna, serta saran, telah mendukung kebutuhan pengguna dalam memperoleh informasi secara cepat, mudah, dan terstruktur.
6. Sistem juga menyediakan fasilitas bagi admin untuk mengelola data gejala, penyakit dan hama, serta basis pengetahuan, sehingga sistem dapat terus diperbarui sesuai dengan kondisi dan perkembangan di lapangan.
7. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing, seluruh fungsi sistem telah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, sehingga sistem dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat bantu diagnosa penyakit tanaman krisan di Kabupaten Karo.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem di masa mendatang, yaitu:

1. Perlu dilakukan penambahan dan pembaruan data gejala, penyakit, serta dasar pengetahuan secara berkala agar sistem dapat memberikan hasil diagnosa yang lebih akurat dan relevan dengan kondisi terbaru.
2. Pengembangan tampilan antarmuka (*user interface*) perlu ditingkatkan agar lebih interaktif, menarik, dan mudah digunakan oleh berbagai kalangan pengguna, khususnya petani.
3. Sistem dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile agar lebih fleksibel dan mudah diakses kapan saja dan dimana saja oleh pengguna.

4. Penambahan fitur notifikasi secara real-time kepada admin ketika terdapat saran baru dari pengguna dapat membantu dalam meningkatkan tanggung jawab sistem pengelolaan.
5. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur pengolahan citra (*pemrosesan gambar*) untuk mendukung proses diagnosa berdasarkan kondisi visual tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, H., Sukmana, R. N., Informatika, T., & Buana, U. S. (2024). *PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN HIAS BERBASIS DEMPSTER-SHAFER*. 9(2), 73–82.
- Arifany, M., Riana, F., & Laxmi, G. F. (2022). *Penerapan Metode Dempster-Shafer pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Manggis*. 7(2).
- Ayuningtyas, P. K., & Rachmadi, P. (2023). *Performance And Functional Testing With The Black Box Testing Method*. 39(2), 212–218.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi Tanaman Hias Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman*. <https://www.bps.go.id/id>
- Dan, I., Intech, T., Arafat, M., Trimarsiah, Y., & Susantho, H. (2022). *Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Online Percetakan Sriwijaya Multi Grafika Berbasis Website*. 3(2), 6–11.
- Fadlilah, S. N., Ariadi, B. Y., & Relawati, R. (2022). *Analisis Risiko Produksi Bunga Krisan di Desa Sidomulyo Kota Batu*. 3974, 95–107.
- Heri, A., & Ap, I. (2023). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Dempster Shafer*. 6(2), 9–18.
- Hidayati, R., & Ristian, U. (2023). *MENDIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN KARET BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS PT . LANDAK BHAKTI PALMA KECAMATAN NANGA MAHAP)*. 11(01).
- Hutabarat, F. P., Studi, P., Komputer, I., Sains, F., Teknologi, D., Negeri, U. I., Utara, S., Nasution, Y. R., Studi, P., Komputer, I., Sains, F., Teknologi, D., Negeri, U. I., & Utara, S. (2024). *Sistem Pakar Diagnosis Hama dan Penyakit*

pada Tanaman Padi menggunakan Metode Certainty Factor. 9(1), 7–14.

Ir. Siti Bibah Indrajati, M. S., Lukman Dani Saputro, S. P., & Apriyanti Roganda

Yuniar, S.P., M. S. (2023). *Panduan Teknis Budidaya Krisan Potong.*

PERTANIAN PRESS.

Kalua, A. L., Veronika, H., & Salaki, D. T. (2023). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit*

Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining. 1(1), 21–33.

Nikiforova, O., Babris, K., & Guliyeva, A. (2024). *Definition of a Set of Use Case*

Patterns for Application Systems : A Prototype-Supported Development

Approach. 29(1), 59–67.

Nirmalasari, S., & Santoso, S. (2022). *Hama dan Penyakit Utama Beberapa*

Varietas Tanaman Krisan (Krisan spp.) di Kecamatan Sukaresmi, Kabupaten

Cianjur.

NOVA RIZQI AMELIA. (2022). *PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT*

TANAMAN KRISAN (Chrysanthemum spp.) DI CV. SEKARTIKA JATI

KENCANA, KOTA BATU. Agroekoteknologi.

Panessai, I. Y. (2021). *Arsitektur Sistem Pakar : Pengenalan Sistem Pakar (2021)*

oleh Ismail Yusuf Panessai. August.

Report, E. (2022). *OGC TESTBED-17 : UML MODELING ENGINEERING*

REPORT. 21–31.

Setiawan, G., Budi, G. S., Yogyakarta, U. A., Pakar, S., Inferensi, M., & Chaining,

F. (2023). *Dike : Jurnal Ilmu Multidisiplin.* 1, 44–48.

Siewe, F. (2025). *On the Execution and Runtime Verification of UML Activity*

Diagrams. 1–42.

Simalango, Y. C., Helsa, D., & Ahmad, P. (2022). *Sistem Pakar Untuk*

Mendiagnosa Hama dan Penyakit Menggunakan Metode Dempster Shafer.
3(3), 426–437.

Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). *Pemodelan UML untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta.* 11(2), 79–86.

Windiana, L., & Artha, D. (2023). *Kontribusi Usaha Tani Bunga Krisan Potong Terhadap Pendapatan Petani Di Desa Sidomulyo Kota Batu Jawa Timur.* 2014.

Zalmi, W. F. (2023). Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Gigi Dan Mulut Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *INFORMATIKA, Vol. 11 No,* 43–53.

LAMPIRAN

1. TEMPAT PENELITIAN





3. SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING



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/IBAN/PT/AK/Ppy/PT/18/2024
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
 @umsuumsu.ac.id #umsuumsu.ac.id |umsumedan |umsumedan |umsumedan |umsumedan

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 1018/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 : 03 November 2025

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Rachma Vina Dikma
NPM : 2209010053
Semester : VII (Tujuh)
Program studi : Sistem Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Krisan (*Chrysanthemum sp.*) di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Demster Shafer Berbasis Web

Dosen Pembimbing : Rizaldi Khair, 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 : 03 November 2026
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
 Pada Tanggal : 12 Jumadil Awwal 1447 H
 03 November 2025 M



Dr. A. K. Iqbal, M.Kom.
 NIDN : 0127099201

Cc. File



4. UNDANGAN SEMINAR PROPOSAL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIMATERA UTARA
 Nomor : 238/IL.3.-AU/UMSU-09/PT/2026

UNDANGAN SEMINAR PROPOSAL
 Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
 Program Studi : Sistem Informasi
 Hari/Tanggal : Jum'at, 23 Januari 2026
 Waktu /Tempat : 09.00/G
 Pemimpin Seminar : **Dr. Firahtni Rizky, M.Kom**

No	NIK	NAMA MAHASISWA	Dosen Pembimbing	Dosen Pembina	LOKUS PROPOSAL
13	2209010053	Rachma Vina Dikma	Rizaldy Khan, M.Kom	Dr. Firahtni Rizky, M.Kom	Sistem Pakar Diagnosis dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Krisan (Chrysanthemum sp.) di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Demster Shafer Berbasis Web
14	2209010077	Ayu Astuti Siregar	Dr. Al-Khowartzmi, M.Kom.	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	Analisis Sentimen Pelanggan Terhadap Produk Limkan Di Media Sosial Menggunakan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengetahui Persepsi Konsumen Terhadap Kualitas Produk
15	2209010033	Felisia Aqueah	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom.,M.Kom.	Dr. Firahtni Rizky, M.Kom	Klasifikasi Fast-Moving Dan Slow-Moving Terhadap Data Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma XGBOOST Pada PT. Rodes Chemindo
16	2109010130	Sahil Ansar	Dr. Firahtni Rizky, M.Kom	Mahardika Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom.	Implementasi Metode Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) Dalam Prediksi Harga Logam Mulia



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

Medan, 01 Sya'ban 1447 H

20 Januari 2026 M



Dr. Al-Khowartzmi, M.Kom
 NIDN: 127199201



5. SURAT IZIN RISET



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/BAN-PT/Ak.Ppy/PT/11/2024
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Baari No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
 Instagram: @umsuofficial Facebook: UMSU Official Website: www.umsu.ac.id Email: info@umsu.ac.id

Nomor : 339/IL.3-AU/UMSU-09/F/2026 Medan, 10 Sya'ban 1447 H
 Lampiran : - 29 Januari 2026 M
 Perihal : IZIN PENELITIAN

Kepada Yth.
 Bapak/Ibu Pimpinan
 Dinas Pertanian Kabupaten Karo
 Jl. Veteran No.24, Lau Cimba, Kec. Kabanjahe, Kabupaten Karo, Sumatera Utara

Di Tempat

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S-1)

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : Rachma Vina Dikma
 Npm : 2209010053
 Jurusan : Sistem Informasi
 Semester : VIII (Delapan)
 Judul : Sistem Pakar Diagnosa dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Krisan (*Chrysanthemum sp.*) di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web
 Email : rachmavina19@gmail.com
 Hp/Wa : 0895332170903

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Asso. Prof. Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.
 NIDN : 0127099201

Cc.File



6. SURAT BALASAN DARI TEMPAT PENELITIAN



PEMERINTAH KABUPATEN KARO
DINAS PERTANIAN
 Jalan. Veteran Nomor. 24 Kabanjahe, Karo, Sumatera Utara
 TELP. (0628) 20003 FAX. 20315

Kabanjahe, 9 April 2026

Nomor : 500.6/ 755 /Distan/2026
 Lampiran :-
 Perihal : Telah Melaksanakan Kegiatan Penelitian

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi
 Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
 di
 Medan

Sehubungan dengan surat dari Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 339/II.3-AU/UMSU-09/F/2026 Tanggal 29 Januari 2026 Perihal Izin Penelitian maka bersama ini kami sampaikan bahwa :

Nama : Rachma Vina Dikma
 NPM : 2209010053
 Jurusan : Sistem Informasi
 Judul Penelitian : Sistem Pakar Diagnosa dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Krisan (*Chrysanthemum sp.*) di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web
 Tempat Penelitian : Dinas Pertanian Kabupaten Karo

Telah melaksanakan penelitian di Dinas Pertanian Kabupaten Karo.

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat digunakan seperlunya.

Plh. Kepala Dinas Pertanian

 Dwi Agustinus Jaya Bangun
 Pembina
 NIP. 19720803 200502 1 003

7. BERITA ACARA BIMBINGAN



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://fki.umsu.ac.id> fki@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Rachma Vina Dikma Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 2209010053 Judul Penelitian : Sistem Pakar
Diagnosa dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Krisan
(Chrysanthemum sp.) di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Damster Shafer Berbasis Web
Nama Dosen Pembimbing : Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
11/03/2026	Revisi Penulisan	<i>[Signature]</i>
02/04/2026	Revisi menu pada web	<i>[Signature]</i>
07/04/2026	Revisi penambahan keterangan pada blackbox testing.	<i>[Signature]</i>
08/04/2026	ACC Sidang.	<i>[Signature]</i>



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
www.umsumedan.ac.id info@umsumedan.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/umsumedan)

Berita Acara Pembimbingan Proposal

Nama Mahasiswa : Rachma Vina Dikma Program Studi : Sistem Informasi
 NPM : 2209010053 Judul Penelitian : Sistem Pakar
 Diagnosa dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Hama Tanaman Krisan
 (Chrysanthemum sp.) di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Damster Shafer Berbasis Web
 Nama Dosen Pembimbing : Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
13/11/2025	Mencari literatur review	<i>Rizaldy Khair</i>
18/11/2025	Revisi gambar	<i>Rizaldy Khair</i>
20/11/2025	Revisi sitasi dan kesalahan perolisan	<i>Rizaldy Khair</i>
31/12/2025	Revisi rumusan masalah	<i>Rizaldy Khair</i>
07/01/2026	ACC Proposal	<i>Rizaldy Khair</i>

7. FORM EXHIBITION PRODUCT IT



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

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/BAN-PT/Ak.Ppy/PT/2024

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<http://www.umsu.ac.id>

info@umsu.ac.id

[umsu.ac.id](#)

[umsu.ac.id](#)

[umsu.ac.id](#)

[umsu.ac.id](#)

FORM EXHIBITION PRODUCT IT

Nama Mahasiswa : Rachma Vina Dikma
 NPM/ Prodi : 2209010053 / Sistem Informasi
 Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit dan Herpes Zoster Krisan (CHRYSAOTHELI) di KAB Karo Menggunakan Metode Dempster Stafer Berbasis Web.
 Dosen Pembimbing : Rizaldy Khair S.Kom., M.Kom.
 Jenis Prototype (fisik/digital/model/sistem) : _____

RUBRIK PENILAIAN DEMONSTRASI PROTOTYPE

Skala Nilai: 1 (Kurang) - 4 (Sangat Baik)

No	Aspek Penilaian	Skor	Aspek Penilaian
1	Kesesuaian prototype dengan judul penelitian	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	
2	Fungsionalitas prototype	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	
3	Inovasi dan kebaruan produk	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	
4	Manfaat dan potensi implementasi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	
5	Penguasaan mahasiswa terhadap produk	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	
6	Kejelasan demonstrasi dan penjelasan	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4	

Total Skor : 24 / 24

Nilai Akhir ($\times 100/24$) = 100

Keterangan

Lulus Tidak Lulus

Absensi Kehadiran Peserta

1. SAIFU BADAWI
2. SARY NUR NAFI'U SALIM
3. Zaskia Fitriyanti Marondang
4. Nailah Hasanah Lubis
5. Dina Tri sandi

Tanda Tangan

- : Saf
 : Shen
 : Effant
 : Afadah
 : Sandi

Medan, 02 April 2026

Penilai/Dosen Pembimbing

Rizaldy Khair
 (.....)



8. FORM REVISI SIDANG

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

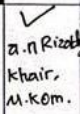


UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppy/PT/19/2024
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<http://104.umsu.ac.id> eks@umsu.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.tiktok.com/umsumedan)

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Sabtu 18 April 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sbb:

Nama Mahasiswa : Rachma Vina Dikma
 NPM : 2209010053
 Program Studi : Sistem Informasi
 Judul Proposal : Sistem Pakar Diagnosa Dan Rekomendasi Obat Pengendalian Penyakit Dan Hama Tanaman Krisan (Chrysanthemum Sp.) Di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web

Materi/Point yang Diperbaiki :

		Paraf
Rizaldy Khair, M.Kom	Acc	 Rizaldy Khair, M.Kom.
Dr. Firahmi Rizky, M.Kom	Acc ok	
Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	-	

Berita acara ini **ditandatangani** setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.

9. TURNITIN

SISTEM PAKAR DIAGNOSA DAN REKOMENDASI OBAT
 PENGENDALIAN PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN KRISAN
 (CHRYSANTHEMUM SP.) DI KABUPATEN KARO
 MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER BERBASIS WEB

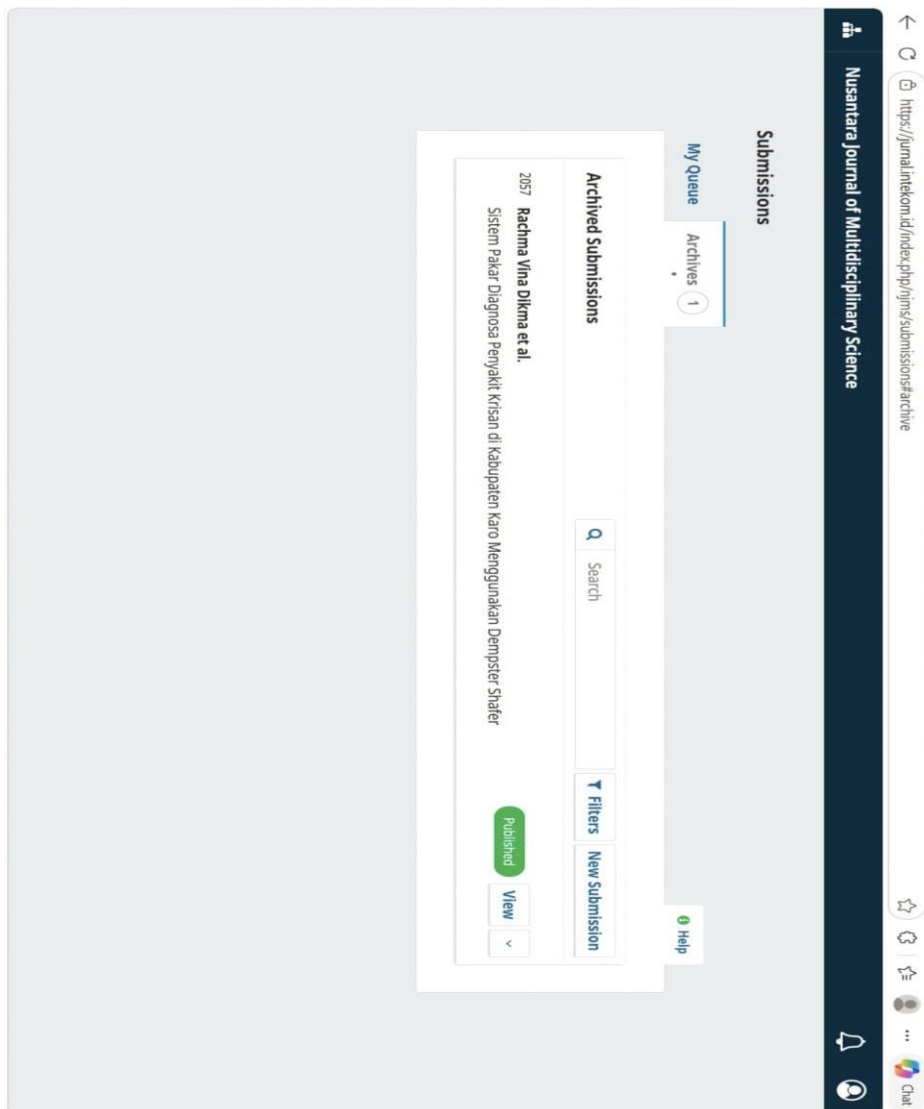
ORIGINALITY REPORT

29%	26%	12%	16%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	7%
2	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	1%
3	jurnal.untan.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
5	Submitted to Universitas Muhammadiyah Palembang Student Paper	1%
6	123dok.com Internet Source	1%
7	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1%
8	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1%
9	Submitted to Universitas Musamus Merauke Student Paper	<1%
10	Azwa Guntara, Jesika Citra Ayu. "Web-Based Expert System for Diagnosis of Acne Vulgaris and its Severity Using Certainty Factor Method", Jurnal Informatika Terpadu, 2026	<1%

10. BUKTI SUBMIT JURNAL



11. LOA (LETTER OF ACCEPTANCE)

E-ISSN : 3024-8752
P-ISSN : 3024-8744



NUSANTARA JOURNAL OF MULTIDISCIPLINARY SCIENCE

Jl. Tg. Pura, Km. 33, Stabat-Langkat
Site : <https://jurnalintekom.id/index.php/njms>
No HP : 0812-6382-3278, Email : jurnalintekom@gmail.com

LETTER OF ACCEPTANCE FOR SCIENTIFIC ARTICLES PUBLICATION

No : 522/NJMS/IV/2026

Hereby we announce that the article entitled :

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Krisan di Kabupaten Karo Menggunakan Dempster Shafer

Submitted by :

Name : **Rachma Vina Dikma, Rizaldy Khair**
Institute : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Faculty. : Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi

Has been accepted and will be published in **NJMS : Nusantara Journal of Multidisciplinary Science (E-ISSN : 3024-8752, P-ISSN : 3024-8744)**

Volume : 3
Number : 9
Month : April
Year : 2026

Thank you for submitted your article to our journal. We wish you all possible success in the future.

Chief Editor,

Syaiful Bahri, M.Kom.

Indexed:



Penerbit :
PT. Inovasi Teknologi Komputer