

**SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA
TANAMAN TOMAT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY
FACTOR DAN FORWARD CHAINING**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

ICHWAN BRAMANTYA YANDRINA UTAMA
20.12.1579

Kepada

FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023

**SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA
TANAMAN TOMAT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY
FACTOR DAN FORWARD CHAINING**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

**ICHWAN BRAMANTYA YANDRINA UTAMA
20.12.1579**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN
TOMAT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN
FORWARD CHAINING**

yang disusun dan diajukan oleh

Ichwan Bramantya Yandrina Utama

20.12.1579

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 19 Desember 2023

Dosen Pembimbing,



Bety Wulan Sari, M.Kom

NIK. 190302254

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN
TOMAT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN
FORWARD CHAINING

yang disusun dan diajukan oleh

Ichwan Bramantya Yandrina Utama

20.12.1579

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 19 Desember 2023

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Ali Mustopa, M.Kom
NIK. 190302192

Ferian Fauzi Abdulloh, M.Kom
NIK. 190302276

Bety Wulan Sari, M.Kom
NIK. 190302254



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 19 Desember 2023

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ichwan Bramantya Yandrina Utama
NIM : 20.12.1579

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Tuliskan Judul Skripsi

Dosen Pembimbing : Bety Wulan Sari, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan **gagasan, rumusan dan penelitian SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 19 Desember 2023

Yang Menyatakan,

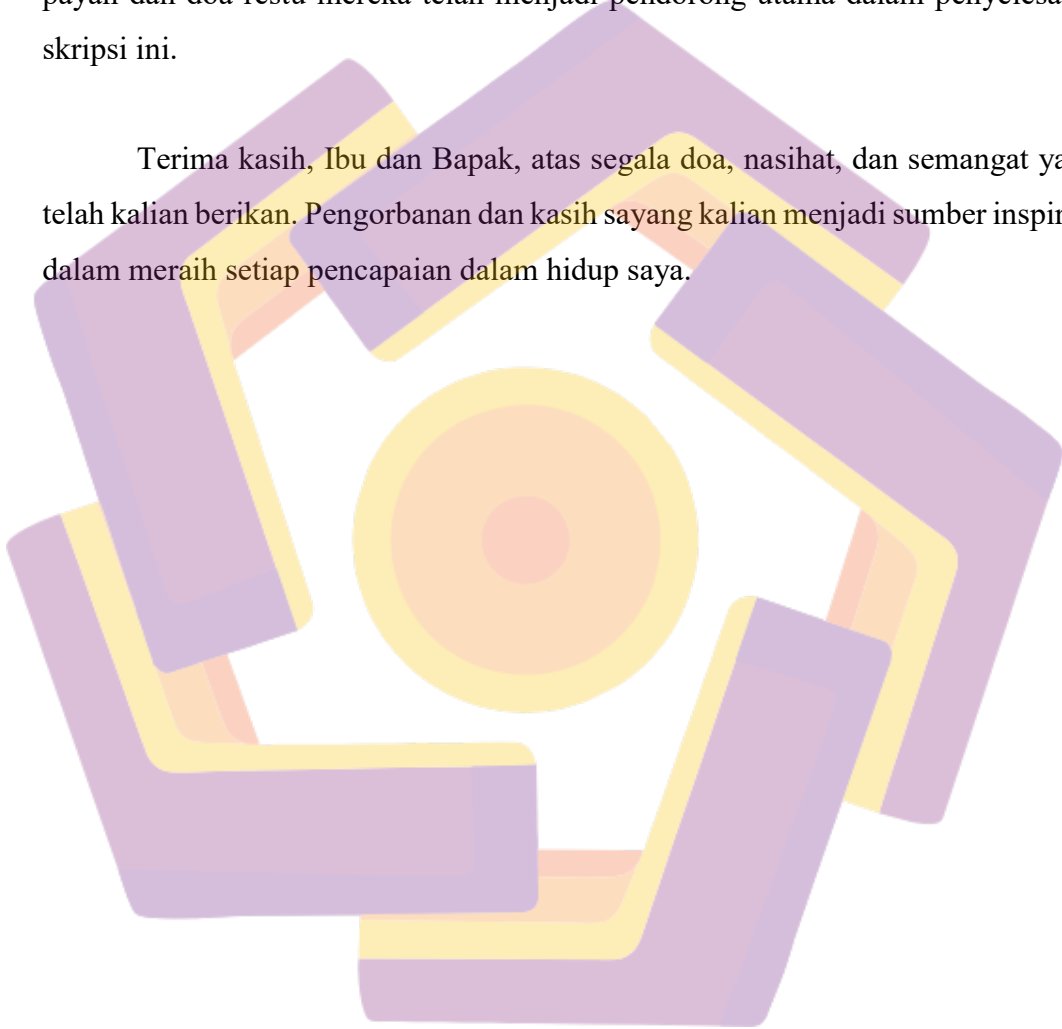


Ichwan Bramantya Yandrina Utama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini disusun dengan penuh rasa terima kasih kepada kedua orang tua saya, Retno Indriyati dan Basrun Rosyidin, yang selalu memberikan dukungan, cinta, dan pengorbanan dalam setiap langkah perjalanan hidup saya. Semua jerih payah dan doa restu mereka telah menjadi pendorong utama dalam penyelesaian skripsi ini.

Terima kasih, Ibu dan Bapak, atas segala doa, nasihat, dan semangat yang telah kalian berikan. Pengorbanan dan kasih sayang kalian menjadi sumber inspirasi dalam meraih setiap pencapaian dalam hidup saya.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah melimpahkan keberkahan sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih teruntuk Ibu Bety Wulan Sari, M.Kom, Dosen Pembimbing, yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan serta arahan yang sangat berarti dalam penulisan skripsi ini.

Terima kasih yang tulus juga kami sampaikan kepada Tim Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menilai dan memberikan masukan konstruktif. Masukan tersebut sangat berharga bagi penulis untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut. Selanjutnya, kepada orang tua tercinta, Retno Indriyati dan Basrun Rosyidin, terima kasih atas doa, dukungan, dan cinta kasih tanpa henti selama proses penulisan ini.

Tak lupa, penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang turut serta mendukung, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam kelancaran penyelesaian skripsi ini. Semua kontribusi dan dukungan menjadi bagian penting dalam kesuksesan penulisan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Terima kasih.

Yogyakarta, 21 Desember 2023

Penulis



Ichwan Bramantya Yandrina Utama

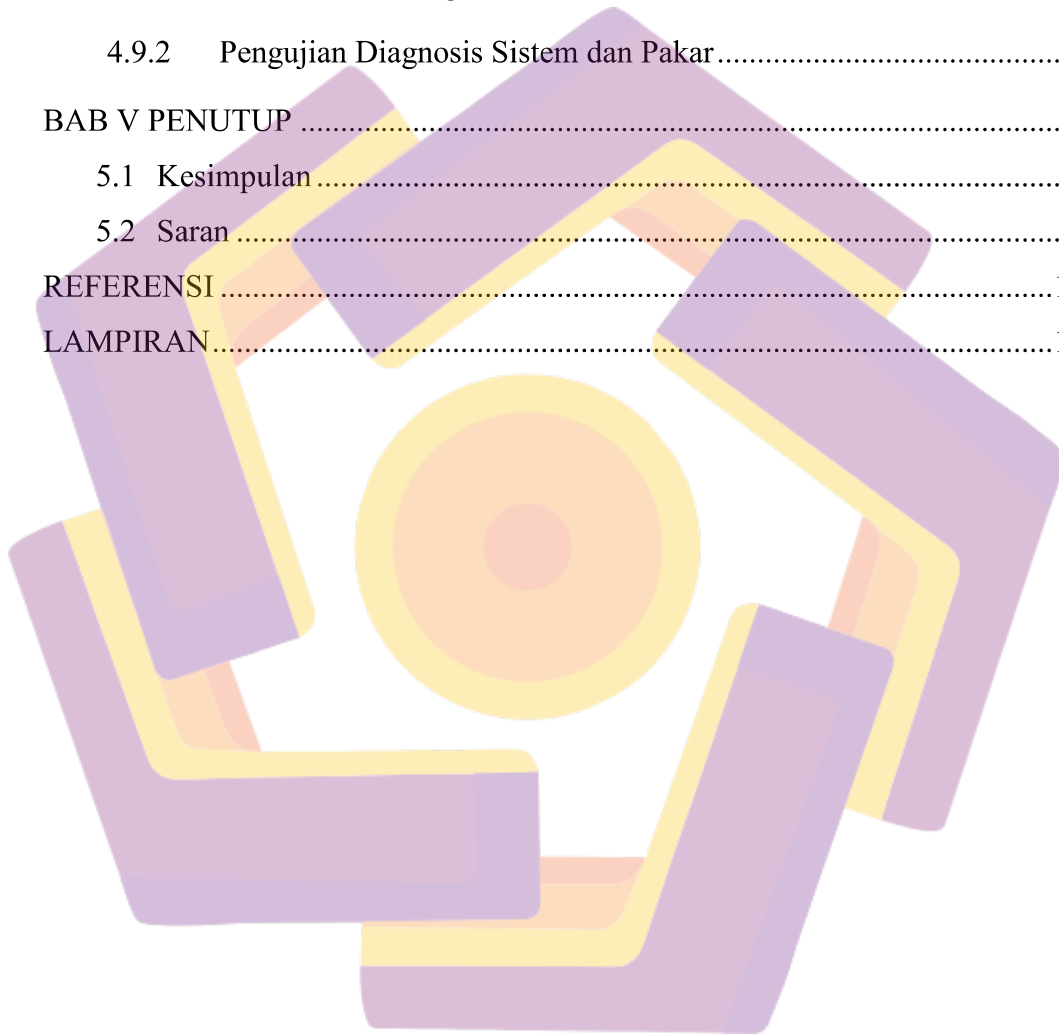
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	2
HALAMAN PENGESAHAN	3
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	4
HALAMAN PERSEMBAHAN	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	11
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR LAMPIRAN.....	16
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	17
DAFTAR ISTILAH	18
INTISARI	19
<i>ABSTRACT</i>	20
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Dasar Teori Sistem Pakar	10
2.2.1 Pengertian Sistem Pakar	10
2.2.2 Ciri – Ciri Sistem Pakar	10
2.2.3 Arsitektur Sistem Pakar	10
2.3 Representasi Pengetahuan.....	10

2.3.1	Kaidah Produksi	10
2.4	Inferensi	11
2.4.1	Forward Chaining	11
2.4.2	Certainty Factor	12
2.5	UML.....	13
2.5.1	Use Case Diagram.....	14
2.5.2	Activity Diagram	15
2.5.3	Class Diagram.....	16
2.5.4	Sequence Diagram	17
2.6	ERD	17
2.7	Bahasa Pemrograman	19
2.7.1	PHP (Hypertext Preprocessor).....	19
2.8	MySQL	19
2.9	Metode Pengujian	20
2.9.1	Black Box.....	20
BAB III METODE PENELITIAN		21
3.1	Metode Pengembangan.....	21
3.2	Alur Penelitian	22
BAB IV IMPLEMENTASI		23
4.1	Analisis Kebutuhan Sistem.....	23
4.1.1	Analisis Kebutuhan Fungsional	23
4.1.2	Kebutuhan Non Fungsional	23
4.2	Analisis Data.....	24
4.2.1	Akuisisi Pengetahuan	24
4.2.2	Data Penyakit	24
4.2.3	Data Gejala.....	26
4.2.4	Representasi Pengetahuan.....	28

4.2.5	Nilai Certainty Factor User	31
4.2.6	Contoh Perhitungan	32
4.3	Perancangan UML	34
4.3.1	Use Case Diagram.....	34
4.3.2	Use Case Deskripsi	34
4.3.3	Activity Diagram	36
4.3.4	Class Diagram.....	50
4.3.5	Sequence Diagram	51
4.4	Perancangan Basis Data.....	60
4.4.1	ERD (Entity Relationship Diagram).....	60
4.4.2	Relasi Antar Tabel	61
4.5	Perancangan User Interface	64
4.5.1	Halaman User.....	64
4.5.2	Halaman Diagnosis	64
4.5.3	Halaman Riwayat User	65
4.5.4	Halaman Login.....	66
4.5.5	Halaman Admin	67
4.5.6	Halaman Riwayat Admin.....	73
4.6	Implementasi Basis Data	75
4.6.1	Relasi Antar Tabel	78
4.7	Implementasi Program	79
4.7.1	Implementasi Metode Certainty Factor	79
4.8	Implementasi Interface	81
4.8.1	Halaman User.....	81
4.8.2	Halaman Diagnosis	81
4.8.3	Halaman Riwayat User	82

4.8.4	Halaman Login.....	83
4.8.5	Halaman Admin	84
4.8.6	Halaman Riwayat Admin.....	90
4.9	Pengujian Sistem.....	92
4.9.1	Black Box Testing.....	92
4.9.2	Pengujian Diagnosis Sistem dan Pakar	94
BAB V PENUTUP		98
5.1	Kesimpulan.....	98
5.2	Saran	99
REFERENSI.....		100
LAMPIRAN.....		103



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Literatur	7
Tabel 2. 2 Simbol – Simbol Use Case	14
Tabel 2. 3 Simbol – Simbol Activity Diagram	15
Tabel 2. 4 Simbol – Simbol Class Diagram	16
Tabel 2. 5 Simbol – Simbol Squence Diagram	17
Tabel 4. 1 Data Penyakit	24
Tabel 4. 2 Data Gejala	26
Tabel 4. 3 Data Aturan	28
Tabel 4. 4 Data Keputusan	30
Tabel 4. 5 Nilai Certaity Facto	31
Tabel 4. 6 Perhitungan CF	32
Tabel 4. 7 Tabel Admin	61
Tabel 4. 8 Tabel Gejala	62
Tabel 4. 9 Tabel Penyakit	62
Tabel 4. 10 Tabel Aturan	62
Tabel 4. 11 Tabel Riwayat	62
Tabel 4. 12 Gejala_temporary	63
Tabel 4. 13 Hasil_temporary	63
Tabel 4. 14 Penyakit_temporary	63
Tabel 4. 15 vcf_komb	63
Tabel 4. 16 vrinci_aturan	63
Tabel 4. 17 Pengujian Black Box	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simbol Entitas	18
Gambar 2. 2 Simbol Atribut	18
Gambar 2. 3 Simbol Relationship	18
Gambar 3. 1 Waterfall	21
Gambar 3. 2 Alur Penelitian	22
Gambar 4. 1 Use case diagram	34
Gambar 4. 2 Activity Diagram Menu Skrining/ diagnosa	36
Gambar 4. 3 Activity Diagram Menu Login	37
Gambar 4. 4 Activity Diagram Tambah Gejala	38
Gambar 4. 5 Activity Diagram Edit Gejala	39
Gambar 4. 6 Activity Diagram Hapus Gejala	40
Gambar 4. 7 Activity Diagram Tambah Penyakit	41
Gambar 4. 8 Activity Diagram Edit Penyakit	42
Gambar 4. 9 Activity Diagram Hapus Penyakit	43
Gambar 4. 10 Activity Diagram Tambah Aturan	44
Gambar 4. 11 Activity Diagram Edit Aturan	45
Gambar 4. 12 Activity Diagram Hapus Aturan	46
Gambar 4. 13 Activity Diagram Menu Riwayat diagnosis pakar	47
Gambar 4. 14 Activity Diagram Menu Riwayat diagnosis user	48
Gambar 4. 15 Activity Diagram Logout	49
Gambar 4. 16 Class Diagram	50
Gambar 4. 17 Sequence Diagram Login	51
Gambar 4. 18 Sequence Diagram Tambah penyakit	52
Gambar 4. 19 Sequence Diagram Edit penyakit	53
Gambar 4. 20 Sequence Diagram Hapus penyakit	53
Gambar 4. 21 Sequence Diagram Tambah Gejala	54
Gambar 4. 22 Sequence Diagram Edit Gejala	55
Gambar 4. 23 Sequence Diagram Hapus Gejala	55
Gambar 4. 24 Sequence Diagram Tambah Aturan	56

Gambar 4. 25 Sequence Diagram Edit Aturan	57
Gambar 4. 26 Sequence Diagram Hapus Aturan	57
Gambar 4. 27 Sequence Diagram Riwayat Pakar	58
Gambar 4. 28 Sequence Diagram Riwayat User	59
Gambar 4. 29 Sequence Diagram logout	59
Gambar 4. 30 Sequence Diagram diagnosa	60
Gambar 4. 31 Entity Relationship Diagram	60
Gambar 4. 32 Relasi Antar Tabel	61
Gambar 4. 33 Halaman User	64
Gambar 4. 34 Halaman Diagnosa	64
Gambar 4. 35 Hasil Diagnosa	65
Gambar 4. 36 Halaman Riwayat User	65
Gambar 4. 37 Detail Riwayat	66
Gambar 4. 38 Halaman Login	66
Gambar 4. 39 Halaman Admin	67
Gambar 4. 40 Admin Gejala	67
Gambar 4. 41 Admin Tambah Gejala	68
Gambar 4. 42 Admin Edit Gejala	68
Gambar 4. 43 Admin Hapus Gejala	69
Gambar 4. 44 Admin Penyakit	69
Gambar 4. 45 Admin Tambah Penyakit	70
Gambar 4. 46 Admin Edit Penyakit	70
Gambar 4. 47 Admin Hapus Penyakit	71
Gambar 4. 48 Admin Aturan	71
Gambar 4. 49 Admin Tambah Aturan	72
Gambar 4. 50 Admin Edit Aturan	72
Gambar 4. 51 Admin Hapus Aturan	73
Gambar 4. 52 Halaman Riwayat Admin	73
Gambar 4. 53 Detail Riwayat Admin	74
Gambar 4. 54 Hapus Riwayat Admin	74
Gambar 4. 55 Sturktur tabel admin	75

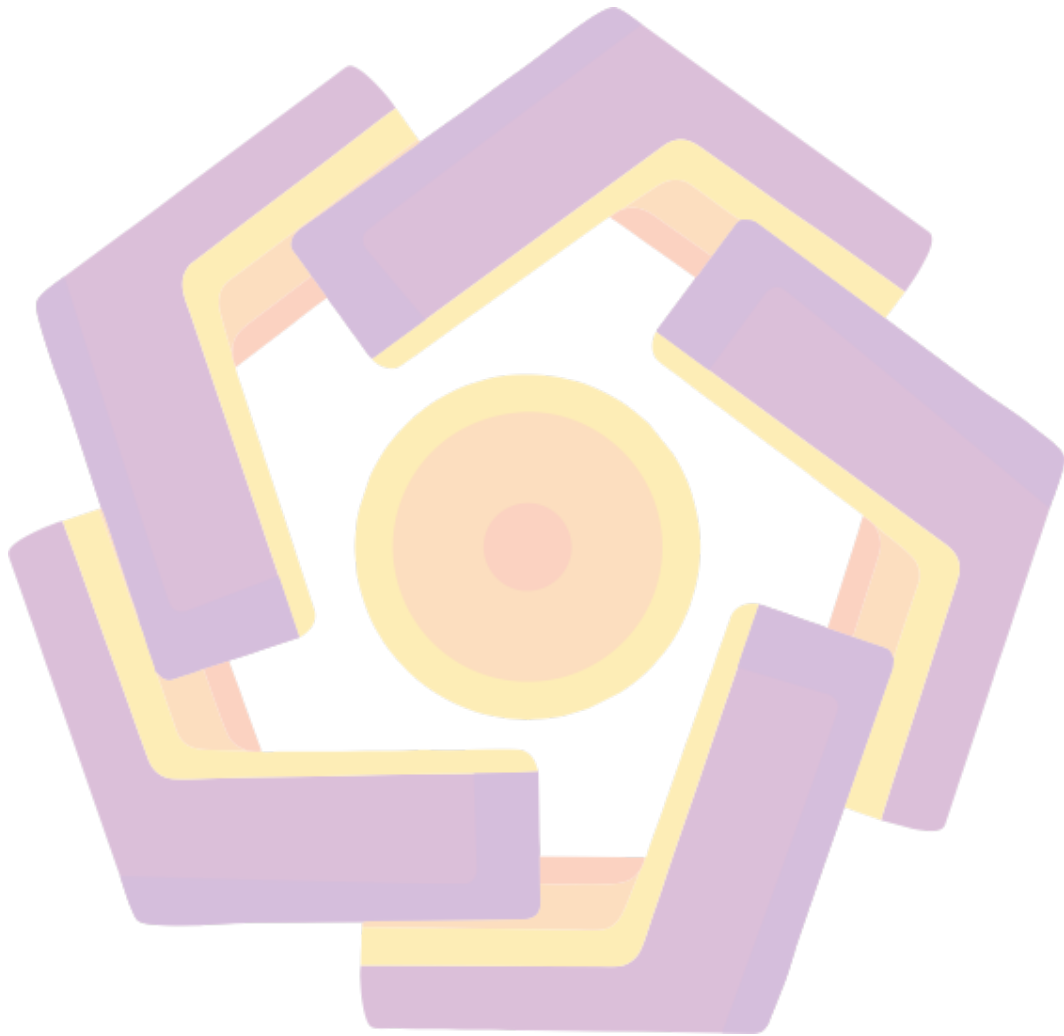
Gambar 4. 56 Sturktur tabel gejala	75
Gambar 4. 57 Sturktur tabel penyakit	75
Gambar 4. 58 Sturktur tabel aturan	76
Gambar 4. 59 Sturktur tabel riwayat	76
Gambar 4. 60 Sturktur tabel gejala_temporary	76
Gambar 4. 61 Sturktur tabel hasil_temporary	76
Gambar 4. 62 Sturktur tabel penyakit_temporary	77
Gambar 4. 63 Sturktur vef_komb	77
Gambar 4. 64 Sturktur vrinci_aturan	77
Gambar 4. 65 Relasi Antar Tabel	78
Gambar 4. 66 Implementasi Metode Certainty Factor	79
Gambar 4. 67 Halaman User	81
Gambar 4. 68 Halaman Diagnosa	81
Gambar 4. 69 Hasil Diagnosa	82
Gambar 4. 70 Halaman Riwayat User	82
Gambar 4. 71 Detail Riwayat User	83
Gambar 4. 72 Halaman Login	83
Gambar 4. 73 Halaman Admin	84
Gambar 4. 74 Admin Gejala	84
Gambar 4. 75 Tambah Gejala	85
Gambar 4. 76 Edit Gejala	85
Gambar 4. 77 Hapus Gejala	86
Gambar 4. 78 Admin Penyakit	86
Gambar 4. 79 Tambah Penyakit	87
Gambar 4. 80 Edit Penyakit	87
Gambar 4. 81 Hapus Penyakit	88
Gambar 4. 82 Admin Aturan	88
Gambar 4. 83 Tambah Aturan	89
Gambar 4. 84 Edit Aturan	89
Gambar 4. 85 Hapus Aturan	90
Gambar 4. 86 Halaman Riwayat admin	90

Gambar 4. 87 Detail Riwayat Admin

91

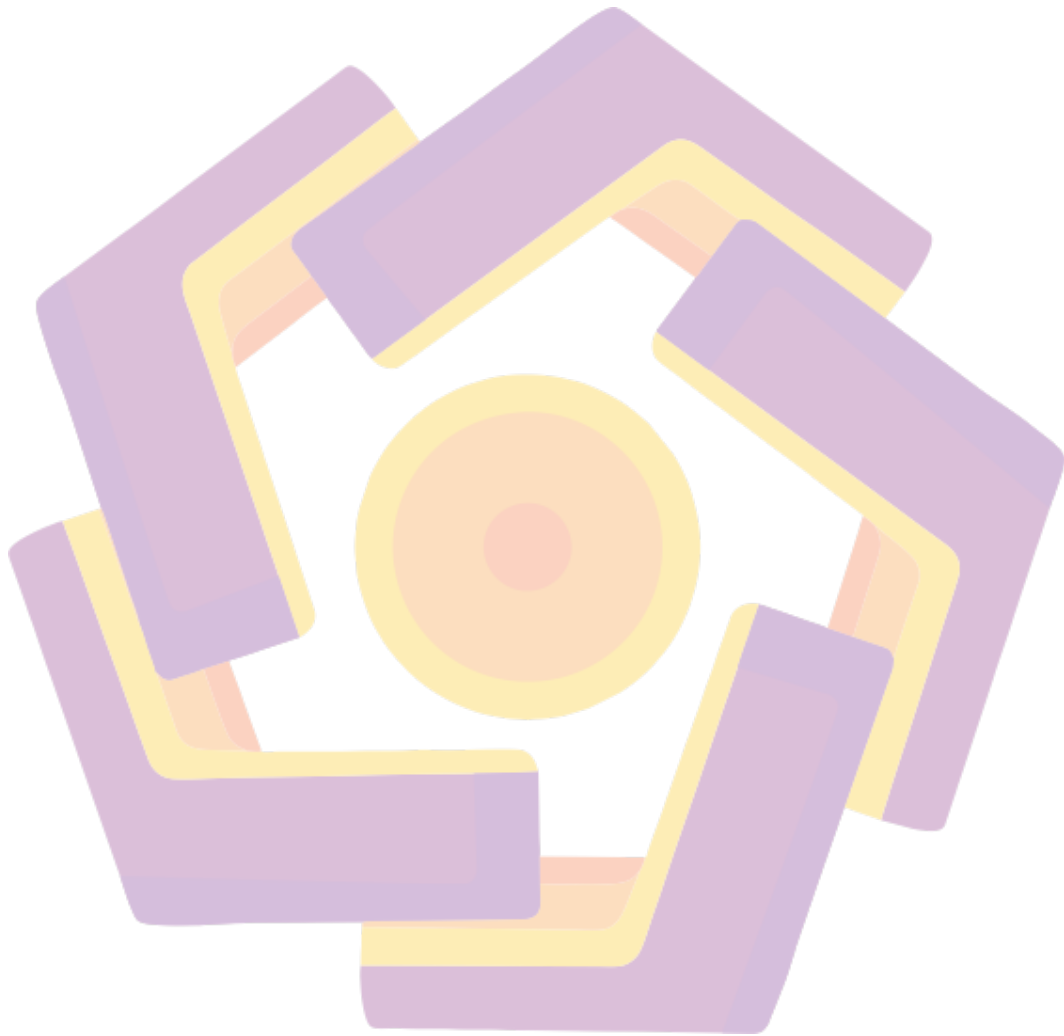
Gambar 4. 88 Hapus Riwayat Admin

91



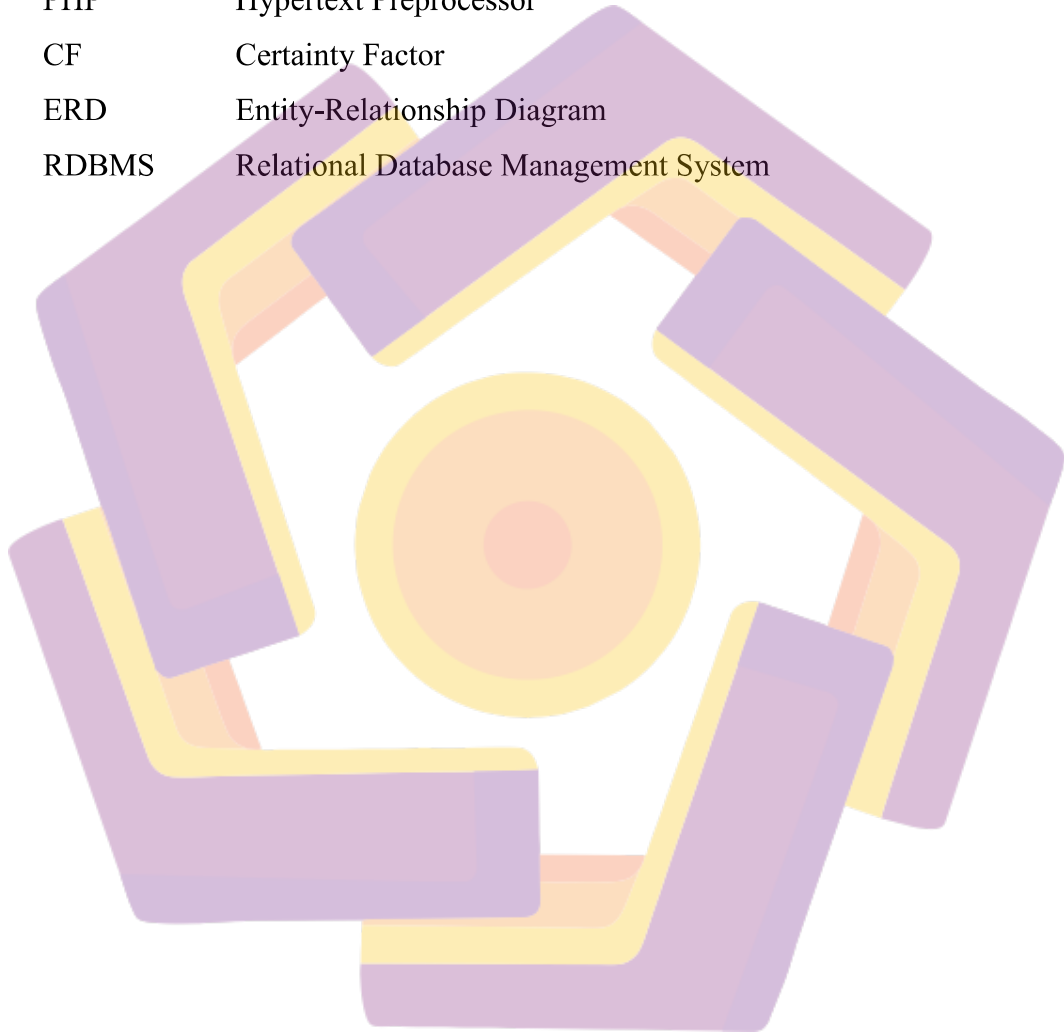
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Wawancara Pakar	103
Lampiran 1. 2 Wawancara Pakar	103

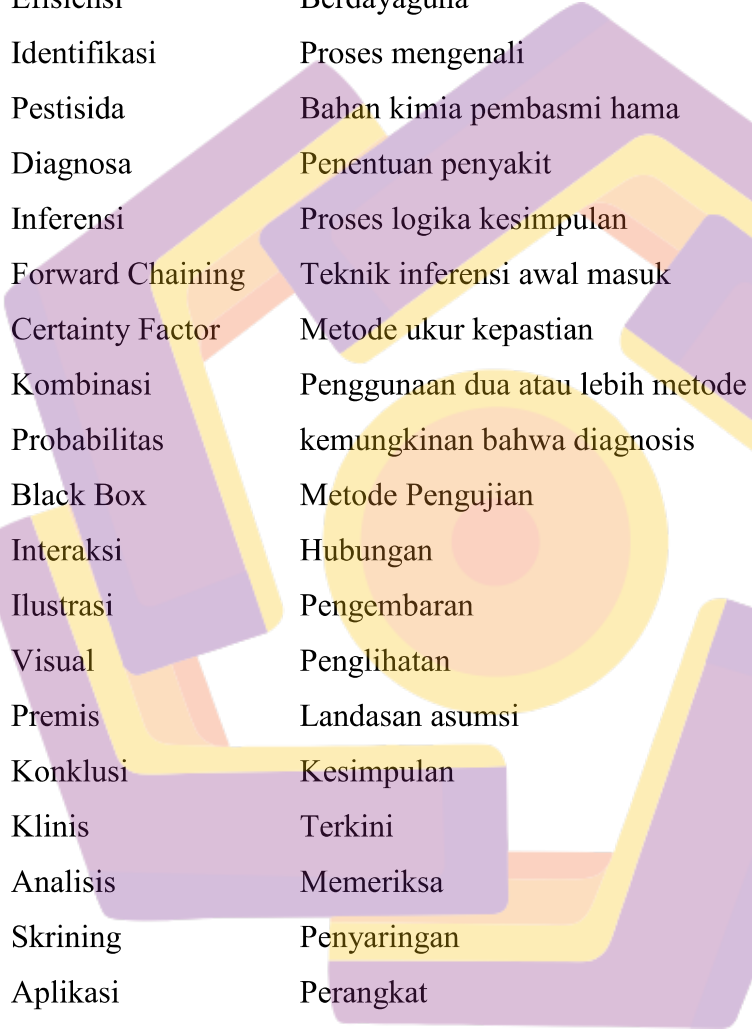


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

POPT	Pengendali Organisme Pengganggu Tumbuhan
TIK	Teknologi Informasi dan Komunikasi
UML	Unified Modeling Language
PHP	Hypertext Preprocessor
CF	Certainty Factor
ERD	Entity-Relationship Diagram
RDBMS	Relational Database Management System



DAFTAR ISTILAH



<i>Rule</i>	Aturan kesesuaian
User	Pengguna
Interface	Antarmuka
Efisiensi	Berdayaguna
Identifikasi	Proses mengenali
Pestisida	Bahan kimia pembasmi hama
Diagnosa	Penentuan penyakit
Inferensi	Proses logika kesimpulan
Forward Chaining	Teknik inferensi awal masuk
Certainty Factor	Metode ukur kepastian
Kombinasi	Penggunaan dua atau lebih metode
Probabilitas	kemungkinan bahwa diagnosis
Black Box	Metode Pengujian
Interaksi	Hubungan
Ilustrasi	Pengembaran
Visual	Penglihatan
Premis	Landasan asumsi
Konklusi	Kesimpulan
Klinis	Terkini
Analisis	Memeriksa
Skrining	Penyaringan
Aplikasi	Perangkat
Deskripsi	Penggambaran
Sequence	Urutan
Struktur	Susunan
Implementasi	Penerapam

INTISARI

Tomat, atau secara ilmiah dikenal sebagai *Solanum lycopersicum*, adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga Solanaceae. Asalnya berasal dari wilayah Meksiko, Peru, dan menyebar ke wilayah Amerika Selatan dan Tengah. Tanaman ini mampu tumbuh hingga ketinggian antara 1 hingga 3 meter, dengan daur hidup yang relatif singkat, sekitar 4 bulan. Namun, usaha dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman tomat seringkali diabaikan oleh para petani. Faktor utama penyebabnya adalah kurangnya pengetahuan dan pemahaman di bidang ini.

Permasalahan ini sering timbul saat fase penanaman. Terbatasnya pemahaman dan pengalaman para petani dalam mengatasi hama dan penyakit pada tanaman tomat membuat para ahli di lapangan merasa tersisih. Faktor lain yang berkontribusi adalah sosialisasi yang kurang efektif dari pihak petugas pertanian. Para petani kerap kali tak memiliki pemahaman yang memadai untuk menangani masalah ini, akibatnya, penyakit dapat menyebar dengan cepat dan mengurangi produktivitas tanaman.

Skripsi ini berupaya menganalisis inti dari masalah tersebut dengan membangun sistem pakar menggunakan pendekatan aturan (rule-based) dengan menerapkan metode forward chaining. Selain itu, metode certainty factor digunakan untuk mengatasi isu ketidakpastian dalam diagnosa. Tujuan utama sistem pakar ini adalah melakukan diagnosa penyakit dan hama pada tomat melalui penyaringan gejala yang dipilih kemudian sistem membantu mengidentifikasi penyakit dan hama yang menyerang tanaman tomat berdasarkan gejala yang dipilih sebelumnya.

Kata kunci: Sistem Pakar, Tomat, Forward Chaining, Certainty Factor.

ABSTRACT

Abstract Tomato, scientifically known as *Solanum lycopersicum*, is a plant belonging to the Solanaceae family. It originates from the regions of Mexico and Peru, spreading to the South and Central American regions. The plant can grow to a height of 1 to 3 meters, with a relatively short lifespan of around 4 months. However, efforts to control pests and diseases in tomato plants are often overlooked by farmers. The primary reason for this is the lack of knowledge and understanding in this field.

This issue often arises during the planting phase. Limited understanding and experience among farmers in dealing with pests and diseases in tomato plants leave field experts feeling marginalized. Another contributing factor is the ineffective dissemination of information by agricultural officials. Farmers frequently lack adequate understanding to address these issues, resulting in the rapid spread of diseases and reduced plant productivity.

This thesis aims to analyze the core of the issue by constructing an expert system using a rule-based approach and implementing the forward chaining method. Additionally, the certainty factor method is utilized to address the issue of uncertainty in diagnosis. The primary objective of this expert system is to diagnose diseases and pests in tomatoes through the screening of selected symptoms. Subsequently, the system assists in identifying diseases and pests that affect tomato plants based on the previously selected symptoms.

Keyword: Expert System, Tomato, Forward Chaining, Certainty Factor