

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING**  
**DALAM PEMBUATAN SISTEM PAKAR**  
**DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI**  
**BERBASIS WEB**



Oleh :  
**Muhamat Sun'an**  
**1461900159**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2023**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

**TUGAS AKHIR**  
**IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING**  
**DALAM PEMBUATAN SISTEM PAKAR**  
**DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI**  
**BERBASIS WEB**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

Muhamat Sun'an

1461900159

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2023**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

FINAL PROJECT

IMPLEMENTATION OF THE FORWARD CHAINING  
METHOD IN DEVELOPING A WEB-BASED  
EXPERT SYSTEM FOR RICE PLANT DESEASE  
DIAGNOSIS

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of  
Sarjana Komputer at Informatics Department



By :  
Muhamat Sun'an  
1461900159

INFORMATICS DEPARMENT  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2023

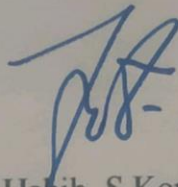
*Halaman ini sengaja dikosongkan*

PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Muhamat Sun'an  
NBI : 1461900159  
Prodi : S-1 Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul : IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING DALAM  
PEMBUATAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA  
TANAMAN PADI BERBASIS WEB

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing



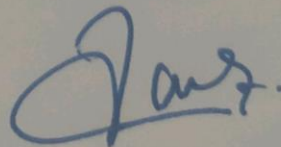
Ahmad Habib. S.Kom., M.M.  
NPP. 20460.25.0665

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 145  
Surabaya



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.  
NPP. 20460.16.0700

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhamat Sun'an  
NBI : 1461900159  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul Tugas Akhir : Implementasi Metode Forward Chaining Dalam  
Pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada  
Tanaman Padi Berbasis Web

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme. pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non - material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan. Mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database). merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pemyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaaan.

Surabaya, 16 Juni 2023



Muhamat Sun'an

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



UNIVERSITAS  
**17 AGUSTUS 1945**  
SURABAYA

**BADAN  
PERPUSTAKAAN**

JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)  
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

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

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamat Sun'an  
NIM : 1461900159  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING DALAM PEMBUATAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI BERBASIS WEB”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Yang Menyatakan



Muhamat Sun'ah

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Yang Maha kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING DALAM PEMBUATAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI BERBASIS WEB” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Selain itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan dan doa selama pembuatan tugas akhir.
2. Bapak Ahmad Habib, S.Kom., M.M. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta pikiran untuk membantu serta mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir.
3. Aidil Primasetya Armin S.ST., MT. selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Teman baik saya yang telah memberikan semangat dan motivasi agar penyusunan tugas akhir ini selesai.
5. Seluruh staff dan anggota Dinas Pertanian Kabupaten Lamongan yang mengizinkan saya untuk melakukan studi kasus di tempat tersebut.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# ABSTRAK

Nama : Muhamat Sun'an

Program Studi : Informatika

Judul : Implementasi Metode Forward Chaining Dalam Pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Padi Berbasis Web

Padi adalah salah satu tanaman budidaya terpenting untuk kelangsungan hidup manusia. Kegiatan bercocok tanam tanaman padi menjadi suatu mata pencaharian sebagian besar warga tersebut, sehingga tingkat keberhasilan jumlah padi yang dipanenpun menjadi sangat penting karena mereka menggantungkan hidupnya dari seberapa besar padi yang dapat dipanen, diagnosa penyakit sangat penting bagi para petani, hal ini sangat penting untuk mengurangi kerugian ekonomi akibat penyakit yang menyebabkan gagal panen. Oleh karena itu, ketika menangani penyakit padi, diperlukan seorang ahli / pakar untuk membuat diagnosa atau solusi penyakit padi. Namun, seorang pakar tidak tau kapan akan hadir ke desa tersebut, dan para petani juga tidak paham semua penyakit padi. Pada penelitian ini diusulkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web menggunakan metode (forward chaining) yang mewakili seorang ahli untuk membantu para petani melakukan diagnosa dan solusi terhadap penyakit pada tanaman padi dengan gejala – gejala yang ada.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Padi, Forward Cahining, Web

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# ABSTRACT

Name : Muhamat Sun'an

Department : Informatics

Title : Implementation of the Forward Chaining Method in  
Developing a Web-Based Expert System for Rice Plant  
Disease Diagnosis

Rice is one of the most important cultivated plants for human survival. The activity of cultivating rice plants is a livelihood for most of these residents, so the success rate of the amount of rice harvested is very important because they depend on how much rice can be harvested, disease diagnosis is very important for farmers, this is very important to reduce economic losses due to diseases that cause crop failure. Therefore, when dealing with rice diseases, an expert is needed to make a diagnosis or solution for rice diseases. However, an expert does not know when to come to the village, and the farmers also do not understand all rice diseases. In this study, a web-based expert system application is proposed using a method (forward chaining) that represents an expert to help farmers make diagnoses and solutions to diseases in rice plants with existing symptoms.

**Kata Kunci:** Expert System, Rice Disease, Forward Chaining, Web

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	2
1.5. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>3</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	3
2.2. Landasan Teori .....	5
2.2.1. Sistem pakar.....	5
2.2.2. Forward Chaining .....	7
2.2.3. Penyakit Pada Tanaman Padi .....	7
2.2.4. Konsep Relasional Basis Data.....	11
2.2.5. Laravel .....	12
2.2.6. UML .....	12
2.2.7. Metode Waterfall .....	14
2.2.8. Black Box Testing.....	15
2.2.9. Whitebox Testing.....	15
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>

3.1. Tahapan Penelitian.....	17
3.2. Identifikasi Masalah.....	18
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.4. Bahan dan Perangkat Penelitian.....	18
3.4.1. Perangkat Penelitian.....	19
3.5. Obyek Penelitian.....	19
3.5.1. Tanaman Padi .....	19
3.5.2. Tempat Penelitian .....	19
3.6. Spesifikasi kebutuhan sistem .....	19
3.6.1. Kebutuhan Fungsional .....	19
3.6.2. Kebutuhan Non-Fungsional .....	21
3.7. Perancangan Sistem .....	22
3.7.1. Perancangan Basis Pengetahuan.....	22
3.7.2. Perancangan Algoritma Pembentukan Rule .....	23
3.7.3. Use Case Diagram.....	25
3.7.4. Activity Diagram .....	25
3.7.5. Sequence Diagram .....	30
3.7.6. Class Diagram.....	32
3.8. Rancangan Desain User Interface .....	33
3.9. Skenario Pengujian .....	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Implementasi Desain Sistem.....	41
4.1.1. Implementasi Database .....	41
4.1.2. Implementasi Pembentukan Decision Tree Dengan Metode C4.5 .....	45
4.1.3. Implementasi Desain User Interface.....	53
4.2. Pengujian Sistem.....	61
4.2.1. Pengujian Whitebox .....	61
4.2.2. Pengujian Black Box.....	70
4.2.3. Pengujian Akurasi Sistem.....	72

<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	73
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	74

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen Sistem Pakar .....	6
Gambar 2.2. Proses Forward Chaining .....	7
Gambar 2.3. Penyakit hawar daun .....	8
Gambar 2.4. Penyakit blas .....	8
Gambar 2.5. Penyakit busuk batang.....	9
Gambar 2.6. Penyakit tungro .....	9
Gambar 2.7. Penyakit bercak daun coklat.....	10
Gambar 2.8. Penyakit busuk pelepah daun .....	10
Gambar 2.9. Kerdil Rumpuk .....	11
Gambar 2.10. Penyakit Kerdil Hampa .....	11
Gambar 2.11 Ilustrasi Metode Waterfall.....	14
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Rancangan Algoritma.....	24
Gambar 3.3 Dataset .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.4. Use Case diagram .....	25
Gambar 3.5. Activity diagram login.....	26
Gambar 3.6. Activity diagram tambah data penyakit .....	27
Gambar 3.7. Activity diagram tambah data gejala .....	28
Gambar 3.8. Activity diagram diagnosa penyakit .....	29
Gambar 3.9. Sequence diagram admin .....	30
Gambar 3.10. Sequence diagram pengguna .....	31
Gambar 3.11. Class Diagram.....	32
Gambar 3.12. Tampilan halaman home .....	33
Gambar 3.13. Tampilan halaman login.....	33
Gambar 3.14. Tampilan halaman register .....	34
Gambar 3.15. Tampilan halaman diagnosa penyakit padi.....	34
Gambar 3.16. Tampilan halaman hasil diagnosa penyakit padi.....	35
Gambar 3.17. Tampilan halaman info penyakit .....	35
Gambar 3.18. Tampilan dashboard admin .....	36
Gambar 3.19 Halaman Daftar Gejala.....	36
Gambar 3.20 Halaman Daftar Penyakit .....	37
Gambar 3.21 Tampilan Daftar Aturan.....	37
Gambar 3.22 Halaman Laporan Hasil Diagnosa.....	38
Gambar 3.23 Halaman Daftar User.....	38
Gambar 4.1. Database Table Diagnosa .....	41
Gambar 4.2. Database Table Gejala.....	42
Gambar 4.3. Database Table Penyakit .....	43

Gambar 4.4. Database Table Pesan.....	43
Gambar 4.5. Database Table User.....	44
Gambar 4.6 Database Table Basis Pengetahuan.....	45
Gambar 4.7 Diagram Pembentukan Rule Decision tree.....	46
Gambar 4.8 Proses Input data training.....	46
Gambar 4.9. Menampilkan Data Training.....	49
Gambar 4.10. Hasil Decision Tree Atau Rulebase.....	52
Gambar 4.11 Tampilan Home.....	53
Gambar 4.12 Tampilan Info Penyakit.....	53
Gambar 4.13. Tampilan Detail Penyakit.....	54
Gambar 4.14 Tampilan Data Diri Pengguna.....	54
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Diagnosa.....	55
Gambar 4.16. Tampilan Hasil Diagnosa.....	55
Gambar 4.17. Tampilan Halaman Pesan.....	56
Gambar 4.18 Tampilan Login Admin.....	56
Gambar 4.19 Tampilan Dashboard Admin.....	57
Gambar 4.20. Admin daftar gejala.....	57
Gambar 4.21. Tambah Gejala.....	58
Gambar 4.22. Halaman Admin penyakit.....	58
Gambar 4.23. Tambah Data Penyakit.....	59
Gambar 4.24. Decision Tree.....	59
Gambar 4.25. Daftar Hasil Diagnosa.....	60
Gambar 4.26. Filter Tanggal Cetak Laporan.....	60
Gambar 4.27. Cetak Laporan Diagnosa.....	61
Gambar 4.28. Flowchart Halaman Login.....	62
Gambar 4.29 Form Login.....	63
Gambar 4.30. Flowchart Halaman Diagnosa.....	67
Gambar 4.31 Halaman Diagnosa.....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perangkat Penelitian.....	19
Tabel 3.2. Kebutuhan fungsional .....	19
Tabel 3.3 Kebutuhan Non-Fungsional .....	21
Tabel 3.4. Daftar Penyakit Tanaman Padi .....	22
Tabel 3.5. Daftar Gejala Penyakit Padi .....	22
Tabel 3.6 Perhitungan Entropy dan Gain .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.7 Skenario pengujian.....	39
Tabel 4.1. Pengujian Black Box.....	71
Tabel 4.2. Pengujian Akurasi Sistem.....	72

*Halaman ini sengaja dikosongkan*