

TESIS

**SISTEM PAKAR FUZZY UNTUK MENDIAGNOSA
PENYAKIT PADA TANAMAN KAKAO BERBASIS
SMS GATEWAY**



YOSAFAT PATI KOTEN
No. Mhs. : 125301838/PS/MTF

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2014**

TESIS

**SISTEM PAKAR FUZZY UNTUK MENDIAGNOSA
PENYAKIT PADA TANAMAN KAKAO BERBASIS
SMS GATEWAY**



YOSAFAT PATI KOTEN
No. Mhs. : 125301838/PS/MTF

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2014**



PENGESAHAN TESIS

Nama : YOSAFAT PATI KOTEN
Nomor Mahasiswa : 125301838/PS/MTF
Konsentrasi : *Mobile Computing*
Judul Tesis : Sistem Pakar Fuzzy Untuk Mendiagnosa Penyakit
Pada Tanaman Kakao Berbasis SMS Gateway

Nama Pembimbing

Tanggal

Tanda Tangan

Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, MT

14/10-2014

Thomas Suselo, ST., MT.

14/10 '14



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : YOSAFAT PATI KOTEN
Nomor Mahasiswa : 125301838/PS/MTF
Konsentrasi : *Mobile Computing*
Judul Tesis : Sistem Pakar Fuzzy Untuk Mendiagnosa Penyakit
Pada Tanaman Kakao Berbasis SMS Gateway

Nama Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, MT	30-10-2014	
Thomas Suselo, ST., MT.	30-10-2014	
Kusworo Anindito, ST., MT.	30-10-2014	

Ketua Program Studi
Magister Teknik Informatika

Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN

Nama : YOSAFAT PATI KOTEN
Nomor Mahasiswa : 125301838/PS/MTF
Program Studi : Magister Teknik Informatika
Konsentrasi : *Mobile Computing*
Judul Tesis : Sistem Pakar Fuzzy Untuk Mendiagnosa Penyakit
Pada Tanaman Kakao Berbasis SMS Gateway

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya pribadi dan bukan duplikasi dari karya tulis yang telah ada sebelumnya. Karya tulis yang telah ada sebelumnya dijadikan penulis sebagai acuan dan referensi untuk melengkapi penelitian dan dinyatakan secara tertulis dalam penulisan acuan dan daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, September 2014



Yosafat Pati Koten

INTISARI

Sistem pakar merupakan suatu solusi yang baik dalam mengatasi masalah yang terjadi berkaitan dengan waktu, energi, dan biaya. Masyarakat petani di Kabupaten Sikka Propinsi Nusa Tenggara Timur mendapat kesulitan dalam memperoleh informasi yang lebih cepat tentang penyakit pada tanaman kakao. Jarak yang jauh dan transportasi yang kurang lancar serta pendapatan ekonomi yang standar adalah masalah mendasar untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan terkait dengan tanaman kakao pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kebun Percobaan Maumere di Kabupaten Sikka. Sistem pakar berbasis sms gateway merupakan pilihan untuk mengatasi masalah saat ini. Sistem pakar ini dikembangkan dengan menggunakan metode *fuzzy* untuk proses diagnosa penyakitnya. Gejala-gejala penyakit tanaman kakao dikirimkan dalam bentuk pesan singkat dari perangkat mobile (*Handphone*) ke sistem pakar *fuzzy* dan sistem pakar *fuzzy* akan melakukan proses diagnosa dengan menggunakan metode logika *fuzzy* untuk menemukan penyakit yang sesuai dengan gejala yang dimasukan, selanjutnya dengan penyakit yang telah diketahui serta cara pencegahannya akan dikirimkan ke petani dalam bentuk pesan singkat. Sistem Pakar *Fuzzy* berbasis sms gateway ini dapat memberikan solusi untuk para petani di Kabupaten Sikka, dimana para petani bisa menggunakan *Handphone* untuk melakukan diagnosa langsung dari tempatnya dan pada waktu kapan saja.

Kata-kata kunci: sistem pakar *fuzzy*, tanaman kakao, sms gateway, *Handphone*, kabupaten sikka.

ABSTRACT

An expert system is a good solution to overcome the problem that occurred with regard to the time, energy, and cost. Farmers in Sikka regency of Nusa Tenggara Timur province have difficulty in obtaining quick information about the disease to the cocoa crop. The long distance and transportation substandard and standard economic income is a fundamental problem that any 'to obtain information related to the cocoa crop in the Balai Pengkajian Teknoogi Pertanian (BPTP) Kebun Percobaan Maumere in Sikka district. The SMS gateway-based expert system is an option to solve the current problem. This expert system is developed using fuzzy method for the diagnosis of the disease. The symptoms of the cocoa plant diseases transmitted in the form of short messages from mobile devices (mobile phones) to the fuzzy expert system and fuzzy expert system will make the process of diagnosis using fuzzy logic to find that according to the symptoms of disease are included, then the disease has been known and how to prevent it will be delivered to farmers in the form of a short message. Fuzzy Expert System based sms gateway can provide solutions to farmers in Sikka district, where farmers could use mobile phones to make a diagnosis directly from the place and at any time.

Keywords: fuzzy expert system, the cocoa plant, sms gateway, Mobile, district Sikka.

MOTTO

“Selalu Ada Harapan Bagi Mereka Yang Berbeban Berat Dan Letih Untuk Mengetuk Rumah Bapa.”

“Selalu Ada Jalan Bagi Mereka Yang Berusaha tanpa ada kata menyerah.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan hasil karyaku ini teristimewa kepada:

Bapa di Surga,
Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria,
Puji syukur atas segala berkat dan bimbingan-Nya.

Istri tersayang dan Putriku Rischa & Amelia
Ayah Matias Bala Koten dan Mama Maria Nata
Saudara/i saya : ka Vicktus, ade Lina sek, ade elen sek,
Ade abe sek, dan si bungsu tersayang elo serta semua keluarga besar koten
Keluarga besar mertua koting-gehak, nangalimang.
Terima kasih atas segala doa dan dukungannya.

Teman-teman dosen dan rekan kerja se-UNIPA Maumere

Terima kasih dan dukungannya

Teman-teman almamater Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya
Yogyakarta Angkatan September 2012 terima kasih atas segala doa dan
dukungannya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis haturkan kepada Bapa di Surga, Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria, karena atas segala berkat dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul Sistem Pakar Fuzzy Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Kako Berbasis SMS Gateway. Tesis ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 2 (S2) pada Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tesis ini dapat terlaksana dengan baik atas bimbingan dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak Drs. M. Parnawa Putranta, MBA, PH.D., selaku direktur Program Pascasarjana.
3. Bapak Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Informatika.
4. Bapak Dr. Ir. Alb. Joko Santoso, MT., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk membantu penulis dan memberikan arahan dan masukan terkait tesis yang penulis kerjakan.
5. Bapak Thomas Suselo, ST., MT. selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan arahan, koreksi dan masukan untuk perbaikan tesis yang penulis kerjakan.

6. Bapak Kusworo. A, ST., MT selaku dosen penguji yang telah menguji Tugas Akhir Penulis.
7. Bapak/Ibu Dosen MTF yang telah membagikan ilmu serta keramahan staf admisi yang selalu membantu penulis dalam memberikan informasi.
8. Teman-teman seperjuangan MTF angkatan september 2012
9. Bapak drs. Sabinus Nabu selaku Ketua Yayasan Pendidikan Tinggi Nusa Nipa yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi ini, dan juga segenap staf yayasan atas bantuannya dengan caranya masing-masing kepada penulis.
10. Rektor Universitas Nusa Nipa Maumere beserta segenap staf akademisi atas bantuan dan kerja samanya dalam menyelesaikan tugas belajar ini.
11. Rekan-rekan dosen Universitas Nusa Nipa Maumere.
12. Istri dan dua putraku yang selalu setia dan sabar menahan rindu karena berpisah dengan ayahnya selama 2 tahun lebih dan selalu memberikan dorongan doa dan motivasi.
13. Kedua orang tua saya dan saudara-saudara ku, K'Vick, ade Lina sek, ade Elen sek, ade Abe sek, dan ade elo terimah kasih atas segala dukungan dan doanya.
14. Teman-teman seperjuanganku, de'Yurie, Ade, nando, saudaraku ismail, ibu Laura, ibu Sisilia, Pak Remi, Ibu Ester, Pak Mario, pak Arvid, OJ (Om Jimy), ibu dewi, ibu lia, ibu tika, ibu ocha, ibu dian, Pak beni, Pak ryan dan Pak Kristo, pak bony MTS, pak andreas MM, k'imelda, ade febry, bu nora, pak yori, pak yance, pak yono dan semua teman lainnya yang tak dapat penulis

sebutkan namanya satu per satu terima kasih atas kebersamaan serta kekompakan kita untuk selalu saling menguatkan.

Penulis juga adalah manusia biasa sehingga tak luput dari kesalahan dan kekeliruan dalam tesis ini maka kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk dijadikan acuan perbaikan ke arah yang lebih sempurna. Akhir kata, semoga laporan tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, Oktober 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT	vi
MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Keaslian Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	12
1.6 Tujuan Penelitian.....	12

1.7 Sistematika Penulisan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Tinjauan Pustaka	15
2.2 Landasan Teori	18
2.2.1 Sistem Pakar	18
2.2.2 Logika Fuzzy	20
2.2.3 Penyakit dan Hama Pada Tanaman Kakao	24
2.2.4 SMS Gateway	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Alat Penelitian	31
3.2 Bahan Penelitian	31
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	32
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	34
4.1 Deskripsi Produk	34
4.1.1 Perspektif Produk	34
4.1.2 Fungsi Produk	35
4.1.3 Karakteristik Pengguna	39
4.2 Kebutuhan Khusus	40
4.2.1 Kebutuhan Antarmuka Eksternal	40
4.2.2 Kebutuhan Fungsionalitas Perangkat Lunak	43
4.2.2.1 Diagram Konteks Sipiko	43
4.2.2.2 DFD Level 1 Aplikasi Sipiko	44

2.2.4.5 4.2.2.3 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	45
4.3 Perancangan Perangkat Lunak	46
4.3.1 Perancangan Arsitektur	46
4.3.2 Dekomposisi Data.....	46
1. Tabel Operator.....	47
2. Tabel Pengguna.....	47
3. Tabel Gejala.....	47
4. Tabel Penyakit	47
5. Tabel Rule	48
6. Tabel Inbok.....	48
7. Tabel Outbok	48
8. Tabel Diagnosis	48
4.3.4 Perancangan Antar Muka.....	49
4.3.4.1 Antarmuka Login.....	49
4.3.4.2 Antarmuka Menu Utama.....	50
4.3.4.3 Antarmuka Operator	51
4.3.4.4 Antarmuka Penyakit	52
4.3.4.5 Antarmuka Rule.....	53
4.3.4.6 Antarmuka Inbox.....	53
4.3.4.7 Antarmuka Outbok	54
4.3.4.8 Antarmuka Diagnosis.....	55
4.3.4.9 Antarmuka Pengguna.....	55
4.3.4.10 Antarmuka Tentang Aplikasi	56

4.1.2.1 4.4 Analisis dan Perhitungan.....	57
A. Pembentukan Himpunan Fuzzy.....	57
B. <i>Fuzzifikasi</i>	61
C. Inferensi Berdasarkan Rule	63
D. Defuzzifikasi	95
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	97
5.1 Implementasi Sistem Perangkat Lunak	97
5.2 Pengujian Antarmuka Perangkat Lunak	98
5.2.1 Form Login.....	98
5.2.2 Form Menu Utama.....	98
5.2.3 Form Operator	99
5.2.4 Form Gejala.....	99
5.2.5 Form Penyakit	100
5.2.6 Form Rule.....	100
5.2.7 Form Pengguna.....	101
5.2.8 Form Inbox.....	101
5.2.9 Form Outbox	102
5.3 Pengujian Sistem.....	102
5.3.1 Pengujian Fungsionalitas	103
5.3.2 Stress Testing	
5.3.3 Pengujian Pengguna.....	111
5.4 Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Sistem.....	113
4.2.3.2 BAB VI PENUTUP.....	115

6.1 Kesimpulan	115
6.2 Saran.....	115

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1 Daftar penelitian-penelitian sebelumnya	6
Tabel 2.1 Tabel Gejala penyakit pada kakao dan pencegahannya	24
Tabel 4.1 Tabel Operator	48
Tabel 4.2 Tabel Pengguna.....	48
Tabel 4.3 Tabel Gejala	48
Tabel 4.4. Tabel penyakit	49
Tabel 4.5 Tabel Rule	49
Tabel 4.6 Tabel Inbok	49
Tabel 4.7 Tabel Outbok	49
Tabel 4.8 Tabel Diagnosa.....	50
Tabel 4.10 Tabel Gejala yang Kuat pada buah kakao	60
Tabel 4.11 Tabel Masukan gejala dan nilai keyakinan.....	63
Tabel 4.12 Tabel Hasil perhitungan tingkatan keyakinan untuk gejala	65
Tabel 4.13 Tabel Konversi nilai ke dalam rule	66
Tabel 5.1 Tabel Pengujian Sistem	106
Tabel 5.2 Tabel <i>Stress Testing</i>	110
Tabel 5.3 Tabel Hasil Kuesioner Pengguna Aplikasi	111

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Konsep dasar fungsi sistem pakar	19
Gambar 4.1 Arsitektur perangkat lunak Sipiko	35
Gambar 4.2 Diagram Konteks aplikasi Sipiko	43
Gambar 4.3 <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> Sipiko	44
Gambar 4.4 Perancangan arsitektur layer Sipiko	45
Gambar 4.5 <i>Class Diagram</i> Sipiko	47
Gambar 4.6 Antarmuka Login	51
Gambar 4.7 Antarmuka Menu Utama	52
Gambar 4.8 Antarmuka Menu Utama untuk Operator	52
Gambar 4.9 Antarmuka Operator	53
Gambar 4.10 Antarmuka Gejala	54
Gambar 4.11 Antarmuka Penyakit	54
Gambar 4.12 Antarmuka Rule	55
Gambar 4.13 Antarmuka Inbok	55
Gambar 4.14 Antarmuka Outbok	56
Gambar 4.15 Antarmuka Diagnosa	57
Gambar 4.16 Antarmuka Pengguna	57
Gambar 4.17 Antarmuka Tentang Aplikasi	58
Gambar 4.18 Grafik fungsi keanggotaan gejala	60
Gambar 4.19 Grafik derajat keanggotaan penyakit	62
Gambar 5.1 Antarmuka Login	100

Gambar 5.2 Antarmuka Menu Utama.....	100
Gambar 5.3 Antarmuka Input Operator	101
Gambar 5.4 Antarmuka Input Gejala.....	101
Gambar 5.5 Antarmuka Input Penyakit	102
Gambar 5.6 Antarmuka Input data Rule	102
Gambar 5.7 Antarmuka Pengguna.....	103
Gambar 5.8 Antarmuka Inbok.....	103
Gambar 5.9 Antarmuka Outbok	104
Gambar 5.10 Hasil Pengujian Terhadap Pengguna	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Lampiran 2. Deskripsi Perancangan Perangkat lunak

Lampiran 3. Perancangan Deskripsi Dan Hasil Uji Perangkat Lunak

Lampiran 4. Surat Keterangan Publikasi Tesis

