



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *CERTAINTY* *FACTOR*
MENGUNAKAN *PARTICLE* *SWARM*
OPTIMIZATION PADA DIAGNOSIS PENYAKIT
UMUM KUCING**

ANYA NINGRUM NUR'AFIFAH

NPM 21081010112

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

SURABAYA

2025



SKRIPSI

**IMPLEMENTASI *CERTAINTY* *FACTOR*
MENGUNAKAN *PARTICLE* *SWARM*
OPTIMIZATION PADA DIAGNOSIS PENYAKIT
UMUM KUCING**

ANYA NINGRUM NUR'AFIFAH
NPM 21081010112

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI *CERTAINTY FACTOR* MENGGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA DIAGNOSIS PENYAKIT UMUM KUCING

Oleh :
ANYA NINGRUM NUR'AFIFAH
NPM. 21081010112

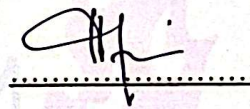
Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 21 Mei 2025.

Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
NPT. 222198 60 816400



(Pembimbing I)

Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.
NIP. 1993121 3202203 2 010



(Pembimbing II)

Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19800907 202121 1 005



(Ketua Penguji)

Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19890705 202121 2 002



(Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI *CERTAINTY FACTOR* MENGGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* PADA DIAGNOSIS PENYAKIT UMUM KUCING

Oleh :

ANYA NINGRUM NUR'AFIFAH

NPM. 21081010112



Menyetujui,

Koordinator Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom

NIP. 19820211 202121 2 005

Halaman ini sengaja dikosongkan

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Anya Ningrum Nur'afifah
NPM : 21081010112
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerimasanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 21 Mei 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Anya Ningrum Nur'afifah
NPM. 21081010112

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Anya Ningrum Nur'afifah / 21081010112
Judul Skripsi : Implementasi *Certainty Factor* Menggunakan
Particle Swarm Optimization Pada Diagnosis
Penyakit Umum Kucing
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi diagnosis penyakit umum pada kucing dengan mengoptimasi nilai *Certainty Factor* (CF) menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO). Sistem diagnosis dikembangkan berdasarkan basis pengetahuan dari dua pakar dokter hewan dan divalidasi menggunakan 100 data rekam medis pasien kucing yang mengalami salah satu dari sembilan penyakit umum. Pengolahan data awal dilakukan dengan menggabungkan nilai CF dari kedua pakar menggunakan metode median, kemudian dibulatkan ke atas mengikuti skala interpretasi tingkat keyakinan. Untuk mengurangi subjektivitas nilai CF, dilakukan proses optimasi menggunakan PSO dengan pengujian parameter bobot inersia, koefisien akselerasi, ukuran swarm, dan jumlah iterasi. Optimasi dilakukan secara terpisah untuk setiap penyakit sehingga menghasilkan kombinasi parameter terbaik masing-masing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa akurasi diagnosis meningkat dari 85% menjadi 88% setelah dilakukan optimasi, dengan 70,73% pasien menunjukkan peningkatan nilai CF akhir. Peningkatan ini menunjukkan bahwa sistem menjadi lebih yakin dalam mengambil keputusan diagnosis. Meskipun peningkatan akurasi relatif kecil, hasil ini cukup signifikan dalam konteks sistem diagnosis yang membutuhkan ketepatan tinggi. Dengan tingkat kepercayaan yang lebih stabil dan akurat, metode CF-PSO terbukti dapat memperkuat performa sistem pakar diagnosis penyakit kucing, khususnya untuk diagnosis awal yang cepat dan efisien.

Kata kunci : *Certainty Factor*, *Particle Swarm Optimization*, Sistem Pakar, Diagnosis Penyakit Kucing, Optimasi Nilai *Certainty Factor*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Anya Ningrum Nur'afifah / 21081010112
Judul Skripsi : Implementation of Certainty Factor Using Particle
Swarm Optimization for Diagnosing Common
Feline Diseases
Advisor : 1. Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT.
2. Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom.

ABSTRACT

This research aims to improve the diagnostic accuracy of common feline diseases by optimizing Certainty Factor (CF) values using the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm. The diagnostic system was developed based on a knowledge base from two veterinary experts and validated using 100 medical records of cat patients diagnosed with one of nine common diseases. Initial data processing involved combining CF values from both experts using the median method, followed by upward rounding based on a predefined confidence level scale. To reduce subjectivity in CF values, PSO was applied with parameter tuning of inertia weights, acceleration coefficients, swarm size, and the number of iterations. Optimization was carried out separately for each disease to produce the best parameter combination. The results show that diagnostic accuracy increased from 85% to 88% after optimization, with 70.73% of patients showing improved final CF values. This increase indicates that the system became more confident in its diagnostic decisions. Although the accuracy gain is relatively small, it is significant in the context of diagnostic systems that require high precision. With more stable and accurate confidence levels, the CF-PSO method proves effective in enhancing the performance of expert systems for feline disease diagnosis, particularly for fast and efficient early-stage assessments.

Keywords: Certainty Factor, Particle Swarm Optimization, Expert System, Cat Disease, Diagnostic Accuracy

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Implementasi Certainty Factor Menggunakan Particle Swarm Optimization pada Diagnosis Penyakit Umum Kucing"** ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Perjalanan menyelesaikan skripsi ini tidaklah mudah. Ada banyak keraguan, tekanan, dan rasa lelah yang muncul di tengah jalan. Namun, di antara semua tantangan itu, penulis dikelilingi oleh orang-orang luar biasa yang terus memberikan dukungan, bimbingan, dan semangat. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

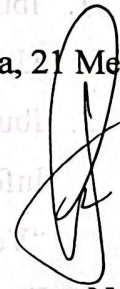
1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom. M.Kom, selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Pertama, atas segala ilmu, bimbingan, dan arahnya selama proses penulisan skripsi ini.
4. Ibu Afina Lina Nurlaili, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Kedua, atas waktu, koreksi, dan semangat yang diberikan kepada penulis.
5. drh. Syaiful Ratmus dan drh. Mustika Surya Indah dari Puskesmas Kecamatan Jiwan, Kabupaten Madiun, selaku pakar yang telah membantu dalam proses validasi data.
6. drh. Fariha Hanim dari Rumah Sakit Hewan Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, selaku penyedia data rekam medis untuk keperluan pengujian sistem diagnosis.

Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rita Nurhayati dan Bapak Nunus Sudarmaji, orang tua tercinta, yang tak pernah lelah memberikan doa, cinta, dan dukungan tanpa syarat dalam setiap langkah penulis.
2. Keluarga besar yang selalu menjadi tempat pulang paling hangat dan memberikan kekuatan di saat-saat terendah.
3. Teman-teman Informatika 2021, atas kebersamaan, semangat, dan kenangan selama masa studi.
4. Kesyia Nursyahada, atas bantuan, semangat, dan dukungan luar biasa yang sangat berarti bagi penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajian. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, khususnya dalam pengembangan ilmu di bidang informatika.

Surabaya, 21 Mei 2025



Anya Ningrum Nur'afifah

NPM. 21081010112

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	viii
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR KODE PROGRAM.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Certainty Factor (CF)	9
2.3. Particle Swarm Optimization (PSO)	11
2.4. Sistem Pakar.....	15
2.5. Jenis-Jenis Penyakit Umum Pada Kucing.....	16
2.5.1 Ringworm.....	16
2.5.2 Scabies.....	16
2.5.3 Helminthiasis	17
2.5.4 Otitis.....	17
2.5.5 Ankilostomiasis.....	18
2.5.6 Enteritis	18
2.5.7 Toksokariasis	18
2.5.8 Vulnus	19
2.5.9 Toksoplasmosis	19

2.6.	Median.....	20
2.7.	Pengujian Akurasi	20
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		21
3.1.	Tahapan Penelitian	21
3.2.	Studi Literatur	22
3.3.	Pengumpulan Data	22
3.3.1.	Sumber Data.....	22
3.3.2.	Metode Pengumpulan Data	23
3.3.3.	Data Penelitian	23
3.4.	Pengolahan Data.....	28
3.5.	Analisis Sistem.....	30
3.5.1	Perancangan Antarmuka	30
3.5.2	Pembentukan Model.....	37
3.5.3	Perancangan Pengujian	53
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS		58
4.1	Pengolahan Data.....	58
4.2	Pengujian dan Implementasi Model.....	59
4.2.1.	Pengujian Parameter PSO	59
4.2.2.	Implementasi PSO per Penyakit.....	67
4.2.3.	Implementasi Perhitungan CF.....	71
4.2.4.	Pengujian Akurasi Sistem	75
4.3	Implementasi Antarmuka	76
4.2.1.	Antarmuka User	76
4.2.2.	Antarmuka Admin.....	78
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		84
5.1.	Kesimpulan	84
5.2.	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN		92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pembaruan Kecepatan Partikel.....	14
Gambar 2. 2 Penyakit <i>Ringworm</i>	16
Gambar 2. 3 Penyakit <i>Scabies</i>	17
Gambar 2. 4 Penyakit <i>Otitis</i>	18
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 3. 2 Diagram Perancangan Sistem.....	31
Gambar 3. 3 <i>Wireframe</i> Halaman Masuk <i>User</i>	32
Gambar 3. 4 <i>Wireframe</i> Halaman Diagnosis	33
Gambar 3. 5 <i>Wireframe</i> Halaman Hasil Diagnosa.....	34
Gambar 3. 6 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Login Admin</i>	34
Gambar 3. 7 <i>Wireframe</i> Halaman Manajemen Pasien	35
Gambar 3. 8 <i>Wireframe</i> Halaman Manajemen Penyakit	36
Gambar 3. 9 <i>Wireframe</i> Halaman Manajemen Detail Penyakit.....	36
Gambar 3. 10 <i>Wireframe</i> Halaman Manajemen Gejala	37
Gambar 3. 11 Alur Implementasi CF Menggunakan PSO.....	38
Gambar 4. 1 Hasil Pengolahan Data	59
Gambar 4. 2 Hasil Output Program Pengujian Bobot Inersia	60
Gambar 4. 3 Hasil Output Program Pengujian Koefisien Akselerasi	62
Gambar 4. 4 Hasil Output Program Pengujian Ukuran Swarm	64
Gambar 4. 5 Hasil Output Program Pengujian Jumlah Iterasi	66
Gambar 4. 6 Tampilan Awal Antarmuka <i>User Umum</i>	76
Gambar 4. 7 Tampilan Diagnosis Penyakit	77
Gambar 4. 8 Tampilan Hasil Diagnosis Penyakit	77
Gambar 4. 9 Tampilan Halaman <i>Login Admin</i>	78
Gambar 4. 10 Halaman Utama Manajemen Pasien	79
Gambar 4. 11 Halaman Utama Manajemen Penyakit.....	80
Gambar 4. 12 Halaman Tambah Penyakit	81
Gambar 4. 13 Halaman Detail Penyakit.....	81

Gambar 4. 14 Halaman Utama Manajemen Gejala	82
Gambar 4. 15 Formulir Tambah Gejala	82
Gambar 4. 16 Halaman Utama Manajemen User	83
Gambar 4. 17 Formulir Tambah User	83

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jenis-Jenis Penyakit	23
Tabel 3. 2 Gejala	24
Tabel 3. 3 Nilai Kepercayaan Pakar.....	25
Tabel 3. 4 Interpretasi Tingkat Keyakinan.....	28
Tabel 3. 5 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Median.....	29
Tabel 3. 6 Hasil Penyesuaian Dengan Kategori Tingkat Keyakinan	30
Tabel 3. 7 Skema Inisialisasi Partikel	40
Tabel 3. 8 Penginisialisasian Partikel P01 (<i>Ringworm</i>).....	40
Tabel 3. 9 Penginisialisasian Partikel P02 (<i>Scabies</i>)	41
Tabel 3. 10 Inisialisasi Nilai CF Pakar	42
Tabel 3. 11 Hasil Perhitungan Nilai Fitness Iterasi Ke-1 P01 (<i>Ringworm</i>).....	42
Tabel 3. 12 Hasil Perhitungan Nilai Fitness Iterasi Ke-1 P02 (<i>Scabies</i>)	43
Tabel 3. 13 Inisialisasi pBest P01 (<i>Ringworm</i>).....	44
Tabel 3. 14 Inisialisasi gBest P01 (<i>Ringworm</i>).....	44
Tabel 3. 15 Inisialisasi pBest P02 (<i>Scabies</i>)	44
Tabel 3. 16 Inisialisasi gBest P02 (<i>Scabies</i>)	44
Tabel 3. 17 Hasil Update Kecepatan P01 (<i>Ringworm</i>)	45
Tabel 3. 18 Hasil Update Kecepatan P02 (<i>Scabies</i>).....	45
Tabel 3. 19 Hasil Update Posisi P01 (<i>Ringworm</i>)	46
Tabel 3. 20 Hasil Update Posisi P02 (<i>Scabies</i>).....	46
Tabel 3. 21 Hasil Perhitungan Nilai <i>Fitness</i> Iterasi Ke-2 P01 (<i>Ringworm</i>).....	47
Tabel 3. 22 Hasil Perhitungan Nilai <i>Fitness</i> Iterasi Ke-2 P02 (<i>Scabies</i>)	47
Tabel 3. 23 Inisialisasi pBest P01 (<i>Ringworm</i>) iterasi ke-2	48
Tabel 3. 24 pBest P02 (<i>Scabies</i>) iterasi ke-2.....	48
Tabel 3. 25 Perbandingan Nilai <i>Fitness</i> Iterasi Ke-1 dan Ke-2 P01 (<i>Ringworm</i>)	48
Tabel 3. 26 <i>Update</i> gbest P01 (<i>Ringworm</i>).....	49
Tabel 3. 27 Perbandingan Nilai <i>Fitness</i> Iterasi Ke-1 dan Ke-2 P02 (<i>Scabies</i>)	49
Tabel 3. 28 <i>Update</i> gbest P02 (<i>Scabies</i>)	49
Tabel 3. 29 Hasil CF Pakar Optimasi P01 (<i>Ringworm</i>).....	50
Tabel 3. 30 Hasil CF Pakar Optimasi P02 (<i>Scabies</i>)	50

Tabel 3. 31 <i>Input User</i>	50
Tabel 3. 32 Hasil Perhitungan CF Gejala P01 (<i>Ringworm</i>).....	51
Tabel 3. 33 Hasil Perhitungan CF Gejala P02 (<i>Scabies</i>)	51
Tabel 3. 34 Parameter PSO Dan Variasi Nilai yang Diuji.....	53
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Parameter Kombinasi Bobot Inersia.....	61
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Parameter Kombinasi Koefisien Akselerasi	62
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Parameter Ukuran Swarm.....	64
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Parameter Jumlah Iterasi	66
Tabel 4. 5 Kombinasi Hasil Pengujian Parameter Akhir PSO.....	67
Tabel 4. 6 Hasil Optimasi Nilai CF Pakar Menggunakan PSO	70
Tabel 4. 7 Perbandingan Hasil Diagnosa Pasien Sebelum dan Setelah Optimasi	74

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4. 1 Pengolahan Data	58
Kode Program 4. 2 Inisialisasi Parameter dan Pemanggilan Data Penyakit P01.....	68
Kode Program 4. 3 Fungsi Evaluasi Fitness	69
Kode Program 4. 4 Implementasi Algoritma PSO untuk Optimasi Nilai CF Pakar ..	69
Kode Program 4. 5 Pemuatan Data Implementasi CF	71
Kode Program 4. 6 Fungsi Kombinasi Nilai CF	71
Kode Program 4. 7 Pembuatan <i>Dictionary</i> Nilai CF Pakar Sebelum Optimasi dan CF Pakar.....	72
Kode Program 4. 8 Perhitungan Nilai CF Untuk Setiap Pasien.....	72
Kode Program 4. 9 Proses Diagnosis Menggunakan Nilai CF	73

Halaman ini sengaja dikosongkan