

**PENERAPAN ALGORITME *FIREFLY* UNTUK OPTIMASI
METODE *BACKPROPAGATION* DALAM IDENTIFIKASI JENIS
PENYAKIT TANAMAN PADI**

SKRIPSI

**Disusun Oleh :
Muhammad Hafizh Atthoriq
2011102441184**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
JUNI 2024**

**PENERAPAN ALGORITMA *FIREFLY* UNTUK OPTIMASI METODE
BACKPROPAGATION DALAM IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT
TANAMAN PADI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi Gelar Sarjana Fakultas Sains Dan
Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Disusun Oleh :
Muhammad Hafizh Atthoriq
2011102441184**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
SAMARINDA
JUNI 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENERAPAN ALGORITME *FIREFLY* UNTUK OPTIMASI METODE
BACKPROPAGATION DALAM IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT
TANAMAN PADI**

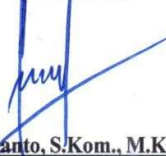
SKRIPSI

Diajukan oleh:

**Muhammad Hafizh
Aththoriq 2011102441184**

**Disetujui untuk
diujikan Pada
tanggal 17 Mei 2024**

Dosen Pembimbing



Fendy Yulianto, S.Kom., M.Kom
NIDN. 1102079402

**Mengetahui,
Koordinator Skripsi**



Abdul Rahim, S.Kom., M.Cs
NIDN. 0009047901



LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN ALGORITME *FIREFLY* UNTUK OPTIMASI METODE
BACKPROPAGATION DALAM IDENTIFIKASI JENIS PENYAKIT
TANAMAN PADI**



SKRIPSI

Diajukan oleh:
Muhammad Hafizh Atthoriq
2011102441184

Diseminarkan dan Diujikan
Pada tanggal 10 Juli 2024

Penguji I	Penguji II
 <u>Abdul Rahim, S.Kom., M.Cs</u> NIDN. 0009047901	 <u>Fendy Yulianto, S.Kom., M.Kom</u> NIDN. 1102079402

Mengetahui,
Ketua
Program Studi Teknik Informatika



Arbansyah, S.Kom., M.TI
NIDN. 1118019203

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hafizh Atthoriq
NIM : 2011102441184
Program Studi : S1 Teknik Informatika
Judul Penelitian : Penerapan Algoritme *Firefly* untuk optimasi metode *Backpropagation* dalam identifikasi jenis Penyakit tanaman Padi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/falsifikasi/fabrikasi baik sebagian atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Samarinda, 10 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Hafizh Atthoriq
2011102441184

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa*) merupakan sumber karbohidrat utama bagi masyarakat Indonesia dan mengalami peningkatan konsumsi seiring dengan pertumbuhan populasi. Untuk memenuhi kebutuhan ini, perluasan area tanam dan penerapan teknologi pertanian modern menjadi kunci dalam meningkatkan produksi padi nasional. Meskipun demikian, padi rentan terhadap berbagai penyakit yang dapat menurunkan produksi dan kualitas hasil pertanian. Penyakit tanaman padi seperti blast, hawar daun, busuk pelepah, tungro, bercak coklat, dan bercak bergaris menjadi ancaman serius yang memerlukan penanganan cepat dan tepat. Penelitian ini mengusulkan penggunaan sistem klasifikasi untuk menganalisis penyakit pada tanaman padi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode Backpropagation. Namun, metode Backpropagation memiliki kelemahan, seperti waktu konvergensi yang lama dan sensitivitas terhadap kondisi awal bobot yang sering terjebak dalam minima lokal. Untuk mengatasi kelemahan ini, Firefly Algorithm (FA) digunakan sebagai teknik optimasi guna meningkatkan performa Backpropagation. Hasil pengujian metode BPP menunjukkan akurasi sebesar 43%. Sementara kombinasi metode BPP-FA menunjukkan akurasi 90%. Dengan demikian, kombinasi metode BPP-FA diharapkan dapat memberikan efektivitas dalam meningkatkan akurasi deteksi penyakit.

Kata kunci : Padi, Klasifikasi, *Backpropagation*, *Firefly*, penyakit

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa*) serves as the primary carbohydrate source for the Indonesian population, with its consumption rising in tandem with population growth. To satisfy the growing demand, it is crucial to expand the cultivation area and adopt modern agricultural technologies to increase national rice production. However, rice is vulnerable to a variety of diseases that can diminish yield and quality. Diseases such as blast, leaf blight, sheath blight, tungro, brown spot, and narrow brown spot present significant threats that necessitate prompt and accurate intervention. This study suggests utilizing a classification system to diagnose rice plant diseases through an Artificial Neural Network (ANN) employing the Backpropagation method. The Backpropagation method, however, has certain limitations, including lengthy convergence times and sensitivity to initial weight settings, which can lead to entrapment in local minima. To overcome these limitations, the Firefly Algorithm (FA) is used as an optimization technique to improve Backpropagation performance. Evaluation of the BPP method alone showed an accuracy of 43%, whereas the combined BPP-FA methods achieved an accuracy of 90%. Therefore, the combined BPP-FA approach is anticipated to significantly enhance the accuracy of disease detection.

Keyword: Rice, Classification, Backpropagation, Firefly, Disease

PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa penulis dari alam kegelapan menuju cahaya Islam.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Proses penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun material. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kerajinan ini jalan dan bantuan kepada hamba.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Abdul Syahid dan Ibu Ekawati Syahrial yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat dan dukungan yang tak terhingga kepada penulis.
3. Bapak Ir. Sarjito, M.T.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Arbansyah, S.Kom., M.TI selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika
5. Bapak Fendy Yulianto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa memberikan bantuan kepada penulis sehingga penulisan skripsi dapat selesai tepat waktu.

Samarinda, 10 Juli 2024

Penyusun



Muhammad Hafizh Aththoriq

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	1
Daftar Gambar	3
Daftar Tabel	4
BAB I PENDAHULUAN	6
1.1 Latar Belakang	6
1.2 Rumusan masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	8
BAB II METODE PENELITIAN	9
2.1 Objek Penelitian	9
2.2 Data Penelitian	10
2.3 Jaringan Saraf Tiruan	10
2.3.1 Jaringan Lapisan Tunggal	10
2.3.2 Jaringan Banyak Lapisan	10
2.3.3 Jaringan Lapisan Kompetitif	11
2.4 K-Fold Cross Validation	11
2.5 Backpropagation	11
2.6 Multi-Class	12
2.7 Firefly	13
2.8 Alat dan Bahan	13
2.9 Evaluasi	14
2.9.1 Akurasi	14
2.9.2 Presisi	14

2.9.3 Recall.....	14
2.9.4 F1-score.....	15
2.10 Prosedur Penelitian.....	15
BAB III HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	17
3.1 Alur Flowchart	17
3.2 Implementasi Program.....	20
3.2.1 Pembagian data latih dan data uji.....	20
3.2.2 Normalisasi Data.....	20
3.2.3 K-Fold Cross Validation.....	20
3.2.4 Menginisialisasi bobot dan bias	22
3.2.5 Proses Optimasi Menggunakan Firefly.....	22
3.2.6 Epoch dan Loss	23
3.2.7 Forward Propagation dan Backward Propagation.....	24
3.2.8 Perbandingan Data Uji Dan Data Klasifikasi.....	25
3.2.9 Evaluasi.....	26
3.3 Hasil Pengujian	26
3.3.1 Parameter awal Backpropagation.....	26
3.3.2 Rasio Data.....	26
3.3.3 K-Fold	27
3.3.4 Learning Rate.....	27
3.3.5 Epoch.....	28
3.3.6 Hidden.....	28
3.3.7 Parameter Akhir Backpropagation	29
3.3.8 Parameter Awal Firefly Optimization.....	30
3.3.9 Jumlah Firefly	30
3.3.10 Iterasi Firefly.....	30
3.3.11 Parameter Akhir Firefly Optimization.....	31
3.3.12 Hasil Perbandingan.....	31
3.4 Hasil.....	32
BAB IV PENUTUP	33
4.1 Kesimpulan.....	33
4.2 Saran	33
Daftar Pustaka.....	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

2.1 Alur K-Fold.....	11
2.2 Alur Prosedur Penelitian	15
2.3 Alur Flowchart	17
3.1 Pengujian Pembagian Data	20
3.2 Pengujian Normalisasi Data.....	20
3.3 Pengujian Train Index K-Fold.....	21
3.4 Pengujian Test Index K-Fold	21
3.5 Pengujian Bobot dan bias sebelum optimasi.....	22
3.6 Pengujian Bobot dan bias setelah optimasi	23
3.7 Pengujian Nilai Keatraktifan Firefly	23
3.8 Pengujian Epoch dan Loss	24
3.9 Pengujian Forward Propagation.....	24
3.10 Pengujian Backward Propagation	25
3.11 Pengujian perbandingan Data.....	25
3.12 Hasil Pengujian Evaluasi	26
3.13 Gambar Grafik Pengujian Data.....	27
3.14 Grafik Pengujian K-Fold.....	27
3.15 Grafik Pengujian Learning Rate.....	28
3.16 Grafik Pengujian Epoch.....	28
3.17 Grafik Pengujian Hidden Layer 1	29
3.18 Grafik Pengujian Hidden Layer 2	29
3.19 Grafik Pengujian Jumlah Kunang-Kunang	30
3.20 Grafik Pengujian Iterasi Kunang-Kunang.....	31

DAFTAR TABEL

2.1. Data Penyakit Padi.....	9
2.2 Alat Penelitian.....	13
2.3 Bahan Penelitian	14
3.1 Parameter awal Backpropagation.....	26
3.2 Parameter Akhir Backpropagation.....	29
3.3 Parameter Awal Firefly Optimization.....	30
3.4 Parameter Akhir Firefly Optimization	31

DAFTAR LAMPIRAN

L1 Kuesioner Penelitian.....	37
L2 Surat Izin Penelitian.....	38
L3 Wawancara Dengan Petani	39
L4 Riwayat Hidup.....	40