

**IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK
KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN
OPTIMASI *ALGORITME ANT COLONY OPTIMIZATION* (ACO)**

SKRIPSI

**Diajukan Oleh :
Highness Mailani Putri
2011102441158**



**PRODI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
JULI 2024**

**IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK
KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN
OPTIMASI ALGORITME *ANT COLONY OPTIMIZATION* (ACO)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Diajukan oleh:
Highness Mailani Putri
2011102441158**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
JULI 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI METODE *BACKPROPAGATION* UNTUK
KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN
OPTIMASI ALGORITME *ANT COLONY OPTIMIZATION* (ACO)**

SKRIPSI

**Diajukan oleh:
Highness Mailani Putri
2011102441158**

**Disetujui untuk diujikan
Pada tanggal 16 Mei 2024**

Pembimbing



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

**Mengetahui,
Koordinator Skripsi**



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

LEMBAR PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI METODE BACKPROPAGATION UNTUK
KLASIFIKASI JENIS PENYAKIT TANAMAN PADI DENGAN
OPTIMASI ALGORITME ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO)**

SKRIPSI

**Diajukan oleh:
Highness Mailani Putri
2011102441158**

**Diseminarkan dan Diujikan
Pada tanggal 10 Juli 2024**

Penguji I



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

Penguji II



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

**Mengetahui,
Ketua**

Program Studi Teknik Informatika



**Arbansyah, S.Kom., M.T.I
NIDN. 1118019203**

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Highness Mailani Putri

NIM : 2011102441158

Program Studi : S1 Teknik Informatika

Judul Penelitian : implementasi metode backpropagation untuk klasifikasi jenis penyakit tanaman padi dengan optimasi algoritme ant colony optimization (aco)

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



Highness Mailani Putri
2011102441158

ABSTRAK

Padi merupakan bahan dasar dari beras yang masuk ke dalam bahan pangan pokok terbesar di dunia, Dimana Salah satunya ada di bagian Benua Asia yang bertanggung jawab atas 90% dari total produksi secara global. Beras memiliki peranan yang sangat penting dalam perekonomian Indonesia karena merupakan makanan pokok bagi penduduknya. Namun, terdapat beberapa faktor yang dapat merugikan dalam produksi tanaman padi. Salah satu aspek yang sangat merugikan dalam produksi tanaman padi adalah serangan hama dan penyakit, karena hal ini dapat mengakibatkan gagal panen yang mengurangi produksi padi serta pendapatan petani. Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan proses klasifikasi, dimana sebuah informasi dibuat untuk meniru fungsi otak manusia dalam menyelesaikan masalah dengan cara mengalami proses pembelajaran melalui penyesuaian bobot sinapsisnya. Pada penelitian ini akan menggunakan algoritme *Backpropagation* untuk melakukan klasifikasi jenis penyakit pada tanaman padi dengan bantuan optimasi bobot pada metode *Backpropagation* menggunakan algoritme optimasi *Ant Colony Optimization*. Hasil pengujian pada kedua metode di ujikan sebanyak 5 kali, lalu dihitung rata-ratanya. bahwa *Backpropagation-ACO* memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan *Backpropagation* dengan akurasi sebesar 80%. Sedangkan, *Backpropagation-ACO* mendapatkan akurasi sebesar 92%. Sehingga dapat dikatakan optimasi *Ant Colony Optimization* berhasil menaikkan akurasi *Backpropagation* sebesar 12%.

Kata kunci : Padi, Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation*, *Ant Colony Optimization*

ABSTRACT

Rice is the basic ingredient of the world's largest staple food, which is one of the Asian continents responsible for 90% of the total global production. Rice plays a very important role in Indonesia's economy as it is the staple food for its population. However, there are several factors that can be detrimental to rice production. One of the most detrimental aspects of rice production is pest and disease attack, as this can result in crop failure which reduces rice production as well as farmers' income. Artificial Neural Network is one of the methods that can be used to perform the classification process, where information is made to mimic the function of the human brain in solving problems by undergoing a learning process through adjusting the weight of its synapses. This research will use the Backpropagation algorithm to classify the type of disease in rice plants with the help of weight optimization in the Backpropagation method using the Ant Colony Optimization algorithm. The test results on both methods were tested 5 times, then calculated the average. that Backpropagation-ACO has a higher accuracy than Backpropagation with an accuracy of 80%. Meanwhile, Backpropagation-ACO gets an accuracy of 92%. So it can be said that Ant Colony Optimization succeeded in increasing the accuracy of Backpropagation by 12%.

Keywords: Rice, Artificial Neural Network, Backpropagation, Ant Colony Optimization

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 Mailan dan Ibu Yoes Setiowati yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat dan dukungan yang tak terhingga kepada penulis.
3. Saudara-saudari penulis Fiky Mailani Putra, Kelsy Mailani Putri, yang menjadi penyemangat penulis.
4. Bapak Fendy Yulianto, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang senantiasa memberikan bantuan kepada penulis sehingga penulisan skripsi dapat selesai tepat waktu.
5. Bapak Arbansyah, S.Kom., M.TI selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
6. Bapak Dr. Muhammad Musiyam, M.T selaku Rektor Muhammadiyah Kalimantan Timur.
7. Bapak Ir. Sarjito, M.T.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
8. Staff Dosen dan Tendik UMKT yang sudah banyak membantu penulis dalam menimba ilmu selama di bangku perkuliahan.
9. Sahabat penulis Rachmalia Indah Febriani, Ridha Anisa, Lilis Sagita, Azelina Zahra Riadini, dan Sri Mar'ati yang selalu menemani dari awal semester perkuliahan sampai saat ini dan memberi dukungan penuh kepada penulis.

Samarinda, 10 Juli 2024

Penyusun



Highness Mailani Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II METODE PENELITIAN	4
2.1 Objek Penelitian	4
2.2 Data Penelitian	5
2.3 Klasifikasi.....	5
2.4 Jaringan Saraf Tiruan	6
2.5 <i>K-Fold Cross Validation</i>	6
2.6 <i>Backpropagation</i>	6
2.7 <i>Multi-class</i>	7
2.7.1 <i>OvO (One-vs-One)</i>	7
2.7.2 <i>OvA (One-vs-All)</i>	8
2.8 <i>Ant Colony Optimization</i>	8
2.9 Alat dan Bahan	9
2.10 Evaluasi	10
2.10.1 Akurasi	10
2.10.2 Presisi	10
2.10.3 <i>Recall</i>	10
2.11 Diagram Alir Penelitian.....	11
BAB III HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	13

3.1 <i>Flowchart Metode</i>	13
3.2 Implementasi Program	14
3.2.1 Pembagian data latih dan data uji.....	15
3.2.2 Normalisasi data	15
3.2.3 K-fold cross validation.....	15
3.2.4 Inisialisasi bobot dan bias.....	16
3.2.5 Optimasi bobot dan bias	17
3.2.6 Memperbarui dan menghitung kesalahan nilai bobot dan bias	17
3.2.7 Matriks pheromone.....	17
3.2.8 Forward backpropagation.....	18
3.2.9 Backward backpropagation	18
3.2.10 Menampilkan Data Uji dan Data Latih	19
3.2.11 Hasil Evaluasi.....	19
3.3 Pengujian.....	19
3.3.1 Parameter Awal <i>Backpropagation</i>	19
3.3.2 Rasio Data	20
3.3.3 <i>K-fold</i>	20
3.3.4 <i>Learning Rate</i>	21
3.3.5 <i>Epoch</i>	21
3.3.6 <i>Hidden Layer</i>	22
3.3.7 Parameter Akhir <i>Backpropagation</i>	22
3.3.8 Parameter Awal <i>Ant Colony Optimization</i>	23
3.3.9 Jumlah Semut	23
3.3.10 Iterasi.....	23
3.3.11 Parameter Akhir <i>Ant Colony Optimization</i>	24
3.3.12 Perbandingan Hasil.....	24
3.4 Hasil	25
BAB IV PENUTUP	26
4.1 Kesimpulan.....	26
4.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	30
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data Penyakit Tanaman Padi	4
Tabel 2.2 Alat Penelitian	9
Tabel 2.3 Bahan Penelitian.....	10
Tabel 3.1 Parameter Awal	20
Tabel 3.2 Parameter Akhir	22
Tabel 3.3 Parameter Awal Optimasi	23
Tabel 3.4 Parameter Akhir Optimasi.....	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 K-fold	6
Gambar 2.2 Diagram Alir.....	11
Gambar 3.1 Flowchart Metode.....	13
Gambar 3.2 Pembagian Data	15
Gambar 3.3 Normalisasi Data	15
Gambar 3.4 Train K-fold.....	15
Gambar 3.5 Test K-fold.....	16
Gambar 3.6 Inisialisasi Bobot	16
Gambar 3.7 Optimasi Bobot.....	17
Gambar 3.8 Memperbarui dan Menghitung Kesalahan.....	17
Gambar 3.9 Matriks Peromon	18
Gambar 3.10 Forward.....	18
Gambar 3.11 Backward.....	18
Gambar 3. 12 Frame untuk Data Uji dan Data Latih	19
Gambar 3.13 Hasil Evaluasi	19
Gambar 3.14 Split Data	20
Gambar 3.15 K-fold	20
Gambar 3.16 Learning Rate	21
Gambar 3.17 Epoch.....	21
Gambar 3.18 Hidden 1	22
Gambar 3.19 Hidden 2	22
Gambar 3.20 Jumlah Semut	23
Gambar 3.21 Iterasi	24
Gambar 3.22 Hasil Perbandingan.....	25