

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 (Herwanto, Widiyaningtyas and Indriana, 2019). Berdasarkan dari produksi secara global padi yang sudah diolah menjadi beras merupakan makanan pokok bagi masyarakat dunia, terutama di benua Asia. Pada benua Asia 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 (Ruvananda and Taufiq, 2022).

Dalam produksi padi ada beberapa faktor yang dapat merusak produksi padi yaitu iklim yang tidak sesuai, serangan wabah dan penyakit, kualitas tanah yang buruk dan lain-lain. Salah satu faktor yang sangat merugikan produksi padi adalah serangan wabah dan penyakit, karena dapat menyebabkan gagal panen, menurunkan produksi padi dan pendapatan petani (Anggiratih *et al.*, 2021). Penyebab utama kegagalan tanaman biasanya adalah tungro, bercak belang, hangus palsu, kerdil hampa dan lain-lain (Ramesh and Vydeki, 2020).

Untuk menganalisis jenis penyakit pada tanaman padi, maka dibutuhkan sebuah konsep yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisis penyakit pada tanaman padi seperti taksonomi, klasifikasi, dan konsep lainnya (Ulfah and Arifudin, 2023). Salah satu konsep yang dapat digunakan adalah klasifikasi, dimana gejala-gejala penyakit dipelajari untuk mengidentifikasi jenis penyakit yang mungkin terjadi. Dalam proses klasifikasi, metode seperti *Machine Learning*, Jaringan Saraf Tiruan, dan metode lainnya dapat digunakan untuk menganalisis gejala penyakit pada tanaman padi (Yudono *et al.*, 2022).

Berbagai metode klasifikasi telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi penyakit, seperti yang dilakukan oleh Herdiansah pada tahun 2022 menggunakan Jaringan Saraf Tiruan dengan algoritme *Backpropagation* untuk menganalisis gejala penyakit pada daun herbal. Pada penelitian tersebut didapatkan akurasi sebesar 88,75% dengan ekstraksi ciri bentuk melalui parameter matriks dan *eccentricity* (Herdiansah *et al.*, 2022). Terdapat penelitian lainnya yang dilakukan oleh Hidayat, dkk menggunakan ekstraksi fitur GLCM dan metode *Artificial Neural Network* dengan algoritme *Backpropagation* untuk mendeteksi penyakit hawar daun jagung serta didapatkan akurasi sebesar 99.5%, dengan *precision* dan *recall* 100% (Hidayat *et al.*, 2023).

Jaringan Saraf 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 (Sitepu, 2021). Jaringan Saraf Tiruan memiliki beberapa algoritme yang dapat digunakan antara lain algoritme *Extreme Learning Machine*, *Perceptron*, *Backpropagation*, dan *Learning Vector Quantization* (Sunardi, Yudhana and Muflih, 2020).

Metode *Backpropagation* merupakan teknik dalam Jaringan Saraf Tiruan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pengenalan pola yang kompleks (Rahmadani and Pardede, 2021). Metode *Backpropagation* memiliki keunggulan dalam pembelajaran adaptif, kemampuan *self-organizing*, dan toleransi terhadap kesalahan. Selain memiliki keunggulan *Backpropagation* juga memiliki kelemahan seperti kecepatan konvergensi yang lambat, rentan terhadap konvergensi ke minimum lokal, dan keterbatasan dalam kemampuan generalisasi. Oleh karena itu, diperlukan algoritme optimasi yang mampu mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut (Bernhard, Furqon and Rahman, 2019).

Dalam mengatasi permasalahan pada algoritme *Backpropagation* adalah dengan mengoptimasi bobotnya dimana Terdapat beberapa algoritme optimasi yang dapat digunakan antara lain, *Bee Colony Optimization*, Genetik Algoritme, *Ant Colony Optimization* dan lainnya (Arfiani, Yuliansyah and Suratin, 2022). *Ant Colony Optimization* merupakan salah satu algoritme optimasi yang dapat digunakan untuk mengoptimasi bobot pada metode *Backpropagation* dengan menggunakan teknik metaheuristik, dimana sekelompok semut tiruan berkolaborasi untuk mencari solusi optimal dalam menyelesaikan masalah optimasi.

Dalam menyelesaikan sebuah permasalahan optimasi algoritme *Ant Colony Optimization* meniru dari perilaku koloni semut yang bertindak secara kolektif demi kepentingan keseluruhan koloni tersebut (Sanggala and Bisma, 2023). Pada penelitian yang dilakukan Rahmalia, 2019 menunjukkan bahwa metode *Ant Colony Optimization* dapat menemukan matriks bobot optimum yang meminimumkan *performance index* sebagai fungsi objektif (Rahmalia, 2019).

Berdasarkan uraian yang sudah ada, 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*. Dengan penelitian ini diharapkan akan dapat membantu mengklasifikasikan jenis penyakit tanaman padi menjadi lebih mudah dengan menggunakan sistem yang akan dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah (i) Bagaimana hasil klasifikasi yang didapatkan pada proses klasifikasi jenis penyakit tanaman padi menggunakan algoritme *Backpropagation*?, (ii) Bagaimana pengaruh algoritme *Ant Colony Optimization* dalam mengoptimasi bobot pada algoritme *Backpropagation* dalam menentukan klasifikasi jenis penyakit pada tanaman padi?, dan (iii) Apakah terdapat perbedaan tingkat akurasi dalam klasifikasi penyakit pada tanaman padi ketika menggunakan metode *Backpropagation* yang telah dioptimasi dengan *Ant Colony Optimization*?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini adalah (i) Mendapatkan hasil dari klasifikasi jenis penyakit padi dengan menggunakan algoritme *Backpropagation*, (ii) Menentukan pengaruh algoritme *Ant Colony Optimization* dalam mengoptimasi bobot pada algoritme *Backpropagation*, dan (iii) Mengevaluasi perbedaan tingkat akurasi dalam klasifikasi penyakit pada tanaman padi dengan menggunakan metode *Backpropagation* sebelum dan setelah dioptimasi menggunakan *Ant Colony Optimization*.

1.4 Manfaat

Manfaat pada penelitian ini adalah (i) dapat membantu dalam mendeteksi dini penyakit pada tanaman padi. Ini memungkinkan petani untuk mengambil tindakan pencegahan atau pengobatan lebih awal untuk meningkatkan potensi hasil panen, (ii) Dapat mendeteksi dan mengendalikan penyakit dengan lebih efektif, dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian secara keseluruhan. Tanaman padi yang lebih sehat cenderung menghasilkan hasil yang lebih baik, dan (iii) Dengan menggunakan metode klasifikasi yang tepat, petani dapat mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman, meningkatkan pendapatan dan stabilitas ekonomi mereka.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah (i) Objek yang menjadi fokus penelitian ini adalah tanaman daun padi, (ii) Data yang digunakan diperoleh dari petani melalui kuesioner mengenai gejala-gejala yang terkait dengan penyakit pada tanaman padi, (iii) klasifikasi penyakit pada tanaman padi menggunakan metode *Backpropagation*, dan (iv) Metode yang diterapkan untuk optimasi adalah *Ant Colony Optimization (ACO)*.