

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa*), sebagai sumber karbohidrat utama bagi Masyarakat Indonesia, mengalami peningkatan konsumsi seiring dengan pertumbuhan populasi. Untuk memenuhi kebutuhan, perluasan area tanam dan penerapan teknologi pertanian modern menjadi kunci dalam meningkatkan produksi padi nasional (Christiawan *et al.*, 2023). Padi merupakan makanan utama yang diandalkan oleh masyarakat Indonesia karena kaya akan nutrisi sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia (Hawar *et al.*, 2023).

Namun, di balik upaya peningkatan produksi terdapat berbagai tantangan yang harus dihadapi salah satu masalah yang timbul adalah serangan hama dan kondisi cuaca yang berubah-ubah, karena masalah ini penyakit tanaman padi muncul. Penyakit pada tanaman padi merupakan ancaman yang dapat menyebabkan penurunan produksi padi dan kualitas dalam pertanian (Nugroho and Nurraharjo, 2023). Ada beberapa penyakit yang menyerang pada tanaman padi seperti penyakit blast, penyakit hawar daun (*kresek*), penyakit busuk pelepah, penyakit tungro (*kerdil*), penyakit bercak coklat, penyakit bercak bergaris dan lain-lain (Sulistiyanto, Saputri and Noviyanti, 2022).

Untuk mengatasi penyakit pada tanaman padi, maka dibutuhkan konsep untuk mengatasi permasalahan tersebut. Konsep yang digunakan adalah sistem untuk menganalisis penyakit pada tanaman padi, Sistem untuk menganalisis penyakit pada tanaman padi adalah dengan konsep klasifikasi (Purwadi and Nasyuha, 2022). Klasifikasi dapat membantu masyarakat petani untuk mengetahui penyakit yang ada pada tanaman padi untuk mencegah penurunan produksi dan kerugian (Nugroho and Nurraharjo, 2023).

Salah satu metode yang efektif untuk melakukan proses klasifikasi adalah Jaringan Syaraf Tiruan, Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sistem pengolahan informasi yang menyerupai struktur jaringan syaraf biologis. Jaringan Syaraf Tiruan ditentukan oleh tiga elemen utama, yaitu pola koneksi antar *neuron*, teknik penyetelan bobot penghubung, dan fungsi aktivasi (Ikhsan, Armansyah and Tamba, 2022). Jaringan Syaraf Tiruan mempunyai beberapa metode diantaranya *K-Nearest Neighbor* (KNN), *Support Vector Machine* (SVM), *Naïve Bayes*, dan *Backpropagation* (Gunawan and Putra, 2021).

Untuk menentukan jenis penyakit pada tanaman padi memerlukan pemahaman seperti penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Fakhri Habib Hawari, dengan metode *Convolutional* yang dilakukan pada tahun 2022, mengklasifikasi penyakit pada padi. Nilai akurasi yang di dapat sebesar 85% untuk data training, 86% untuk data *testing*, dan 95% untuk data *validation* dengan jumlah 10 *epoch* (Hawari *et al.*, 2022). Untuk penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ery Murniyasih, dilakukan pada tahun 2020, dengan metode *Learning Vector Quantization* untuk Identifikasi Penyakit Padi Berdasarkan Bentuk Bercak Daun. Nilai akurasi yang di dapat sebesar 75% dan mempunyai Tingkat error 25%. Dengan ukuran piksel 95x35, *Learning rate* 0.02, EPS 0.001, pengurangan *alpha* 0.5, dan epoch sebanyak 5 kali (Murniyasih *et al.*, 2020).

*Backpropagation* merupakan jaringan *multilayer* karena memiliki banyak lapisan. Lapisan output berasal dari lapisan tersembunyi karena pola input digunakan sebagai pola pelatihan (Norhikmah and Rumini, 2020). Pada penelitian sebelumnya oleh Jaka Permadi, dilakukan pada tahun 2021, dengan metode *K-Nearest Neighbor* dan *Backpropagation Neural Network* dalam prediksi resiko diabetes tahap awal. Metode *Backpropagation* lebih baik dari pada metode *K-Nearest Neighbor*. Dengan nilai akurasi yang di dapat sebesar 90%, presisi 90%, dan *recall* 90% oleh metode *Backpropagation*. Sedangkan

metode KNN hanya mendapatkan nilai akurasi sebesar 83.75%, presisi sebesar 85.5497% dan recall sebesar 83.75% (Permadi, Rhomadhona and Aprianti, 2021).

Algoritme *Backpropagation* memiliki beberapa kelemahan seperti membutuhkan waktu lama untuk konvergensi dalam proses *training*, cukup sensitif dengan kondisi awal *weight* dan relatif sering terjebak pada lokal minimal yang bisa menggagalkan proses *training* (Bohari and Teknik, 2022). Maka untuk mengatasi kekurangan yang terdapat di *Backpropagation* di butuhkan teknik optimasi dengan mengubah fungsi pembelajaran untuk memperbaiki performa *Backpropagation*. Dengan menggunakan teknik optimasi tersebut, *Backpropagation* dapat memperoleh solusi yang lebih optimal dan akurat (Ridho *et al.*, 2023).

Terdapat beragam metode optimasi yang dapat di terapkan yaitu seperti *Particle Swarm Optimization* (PSO), *Genetic Algorithm* (GA), dan *Firefly Algorithm* (FA) yang dapat dimasukkan ketika proses pelatihan jaringan (Zurkarnain, Damayanti and Winarko, 2021). Algoritma *Firefly* adalah algoritma yang terinspirasi oleh perilaku gerombolan kunang-kunang dan telah menjadi salah satu algoritma paling populer yang digunakan untuk berbagai masalah optimasi. Algoritma ini termasuk baik dan memiliki kinerja yang tangguh dalam menyelesaikan masalah (Dewi, 2022).

Penggunaan metode *Firefly Algorithm* sebagai teknik optimasi dipilih karena kemungkinannya untuk mencapai nilai optimal dengan lebih cepat daripada algoritma Genetika dan PSO. Algoritma ini menawarkan potensi efisiensi yang lebih tinggi dalam proses pencarian solusi optimal dalam berbagai konteks optimasi (Sistem *et al.*, 2021). Pada penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh ZHAO Xinhao, dilakukan pada tahun 2023, dengan metode *Firefly Optimization Algorithm* untuk melihat kondisi kesehatan pada baterai *Lithium*. Menunjukkan bahwa rentang fluktuasi kesalahan dapat berkurang 0,049% (Xinhao and Liang, 2023).

Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma optimasi *Firefly* dan metode *Backpropagation* pada Jaringan Saraf Tiruan (JST) guna mendeteksi penyakit pada tanaman padi. Penelitian ini juga mengevaluasi sejauh mana efektivitas algoritma *Firefly* dalam meningkatkan akurasi deteksi penyakit pada tanaman padi.

## **1.2 Rumusan masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini (i) Bagaimana hasil klasifikasi penyakit tanaman padi yang diperoleh melalui penggunaan metode *Backpropagation* dalam proses klasifikasi, (ii) Bagaimana dampak penerapan algoritma optimasi *Firefly* dalam memperbaiki pengoptimalan bobot pada algoritma *Backpropagation* untuk menentukan klasifikasi jenis penyakit pada tanaman padi?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian dalam penelitian ini (i) Mengidentifikasi jenis penyakit padi dan mendapatkan hasil identifikasinya dengan bantuan metode *Backpropagation*, (ii) Untuk mengetahui seberapa pengaruh algoritma optimasi *Firefly* dalam mengoptimalkan bobot pada metode *Backpropagation*?

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dalam penelitian ini (i) Dapat membantu mempercepat proses klasifikasi penyakit pada tanaman padi, (ii) Dengan adanya algoritma optimasi *Firefly* dan metode *Backpropagation*, algoritma ini dapat membantu meningkatkan akurasi dalam mengklasifikasi jenis penyakit pada tanaman padi.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan Masalah dalam penelitian ini (i) Penelitian ini fokus pada penggunaan algoritma *Firefly* untuk mengoptimalkan metode *Backpropagation*, (ii) Data yang digunakan didapat dari petani melewati wawancara mengenai penyakit pada tanaman padi.