

BAB I

PENDAHULUAN

Pada Bab ini memberikan gambaran umum dari penelitian yang dilakukan yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah. Bab pendahuluan ini dibuat dengan tujuan untuk membantu pembaca memahami dari isi penelitian secara garis besar sebelum melanjutkan membaca pada pembahasan selanjutnya.

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat dan menjaga ketahanan pangan suatu negara. Sebagai sumber utama karbohidrat[1], hasil pertanian ini menjadi bagian tak terpisahkan dari pola makan sehari-hari[2], sehingga diperlukan produksi yang berkelanjutan guna menjaga stabilitas pasokan pangan serta memenuhi kebutuhan gizi penduduk. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), sektor pertanian menyumbang sebesar 12,53% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional pada tahun 2023, dengan sub kategori tanaman pangan memberikan kontribusi sebesar 2,26%. Dalam kategori ini, padi menjadi komoditas utama dengan indeks produksi mencapai 81,21 juta ton, yang mencerminkan peran krusialnya dalam ketahanan pangan nasional.

Namun, sektor pertanian padi menghadapi tantangan besar dengan berbagai macam penyebab, salah satunya serangan hama dan penyakit pada tanaman padi[3], yang dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), luas panen padi pada tahun 2024 mencapai 10,05 juta hektare, mengalami penurunan sebesar 167,57 ribu hektare atau 1,64% dibandingkan tahun sebelumnya. Produksi padi pada tahun 2024 yaitu sebanyak 53,14 juta ton Gabah Kering Giling (GKG) mengalami penurunan sebesar 838,27 ribu ton atau 1,55% dibandingkan produksi padi ditahun 2023 yang mencapai 53,98 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Penurunan ini menjadi tantangan serius bagi sektor pertanian, terutama dalam menjaga kestabilan produksi pangan nasional. Berbagai faktor seperti infeksi jamur, bakteri, serta perubahan iklim yang

meningkatkan kelembapan tinggi turut memperburuk kondisi tanaman[4]. Jika tidak ditangani dengan cepat, penyebaran penyakit ini dapat menyebabkan gagal panen dan menurunkan produksi pangan.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah menggunakan metode klasifikasi berbasis kecerdasan buatan untuk mendeteksi penyakit daun padi. Klasifikasi adalah proses mengidentifikasi dan mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik atau ciri yang sama ke dalam beberapa kelas[5]. Dalam konteks penelitian ini, identifikasi penyakit daun padi dilakukan dengan menganalisis pola bentuk dan tekstur menggunakan teknik ekstraksi fitur berbasis citra digital[6]. Pendekatan berbasis citra digital dan algoritma *machine learning* memungkinkan identifikasi penyakit secara cepat dan akurat, sehingga relevan untuk membangun model klasifikasi yang efektif tanpa bergantung pada pengamatan manual.

Untuk melakukan klasifikasi, citra daun padi perlu melalui tahap ekstraksi fitur, yaitu proses pengambilan informasi penting yang dapat mewakili karakteristik utama dari suatu objek dalam citra[7]. Dalam penelitian ini, fitur yang diekstraksi berfokus pada pola tekstur dan bentuk yang khas pada daun padi yang terkena penyakit. Beberapa metode ekstraksi fitur telah dipertimbangkan dalam tahap awal penelitian, seperti *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) yang mengekstrak tekstur berdasarkan distribusi spasial intensitas *piksel* dan *Local Binary Pattern* (LBP) yang menangkap pola tekstur lokal melalui perbandingan intensitas piksel. Meskipun metode-metode tersebut memiliki keunggulan masing-masing, penelitian ini memilih untuk menggunakan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) karena kemampuannya yang unggul dalam menangkap karakteristik tepi (*edge*) dan bentuk (*shape*) objek dengan cara menghitung distribusi orientasi gradien dalam area tertentu pada citra[8]. HOG dipilih karena efektif terhadap perubahan pencahayaan, serta mengenali bentuk dengan akurasi tinggi dan efisiensi dalam proses pelatihan[9].

Setelah dilakukan ekstraksi menggunakan metode HOG, Langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi untuk menentukan jenis penyakit daun padi. Terdapat berbagai algoritma klasifikasi dalam *machine learning*, dimana masing-masing memiliki kelebihan tergantung pada karakteristik data yang digunakan[10]. Oleh

karena itu, pemilihan algoritma yang tepat sangat penting untuk memastikan hasil klasifikasi yang optimal[11]. Penelitian ini membandingkan dua pendekatan algoritma yang berbeda, yaitu XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*) adalah algoritma berbasis pohon keputusan yang menggabungkan beberapa pohon sebelumnya untuk meningkatkan akurasi model[12]. XGBoost merupakan algoritma *boosting* yang terbukti lebih akurat dibandingkan algoritma sejenis seperti *lightGBM*, *random forest*[13], dengan keunggulan dalam menangani data berdimensi tinggi dan kemampuan generalisasi yang baik berkat penerapan regularisasi untuk menghindari *overfitting*. Sementara itu, *K-Nearest Neighbors* (KNN) mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatan dengan K tetangga terdekat dalam data latih[14]. KNN lebih sederhana dan efektif dalam mengenali pola pada dataset terstruktur, menjadikannya pilihan unggul dibandingkan dengan algoritma sejenis seperti *Radius Nearest Classifier* (RNC) dalam banyak kasus klasifikasi[15]. Meskipun keduanya memiliki parameter dan mekanisme kerja yang berbeda dalam proses klasifikasi, perbandingan ini dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana performa masing-masing algoritma beradaptasi terhadap fitur yang telah diekstraksi menggunakan HOG.

Peneliti lainnya[16] berjudul "Klasifikasi Penyakit Padi Melalui Citra Daun Menggunakan Metode *Naive Bayes*". Studi ini mengklasifikasikan penyakit *Blast*, *Blight*, dan *Tungro* berdasarkan 500 citra daun padi yang diperoleh dari dataset Kaggle dan pengambilan langsung di lapangan. Data dibagi menjadi 400 citra untuk training dan 100 citra untuk testing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Naïve Bayes* mampu mencapai akurasi sebesar 76%.

Peneliti lainnya[17] berjudul "Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Model *Deep Learning EfficientNet-B6*". Studi ini mengklasifikasikan *Leaf Blast*, *Hispa*, *Brown Spot*, dan *Healthy* menggunakan arsitektur *EfficientNet-B6*. Dataset terdiri dari 3.355 citra daun padi dari Kaggle dengan perbandingan 80:20 untuk training dan testing serta divalidasi menggunakan 5-fold *cross validation*. Hasil penelitian terbaik diperoleh pada ukuran input 224 *piksel* dengan 50 *epoch*, menghasilkan akurasi 77,05%, *presisi* 77,11%, *recall* 77,05%, *F1-score* 76,29%.

Pembaharuan dalam penelitian ini terletak pada penggunaan metode ekstraksi fitur *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) untuk mengidentifikasi ciri-ciri

visual daun padi yang terinfeksi penyakit. Fitur yang diperoleh kemudian diklasifikasikan menggunakan dua algoritma berbeda, yaitu XGBoost dan *K-Nearest Neighbors* (KNN), dengan tujuan membandingkan performa keduanya dalam mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun padi sehingga dapat diketahui algoritma yang paling optimal dan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, adapun masalah yang dapat dirumuskan diantaranya:

1. Bagaimana implementasi antara algoritma XGBoost dan K-NN dalam mengklasifikasikan penyakit daun padi berdasarkan ekstraksi fitur HOG?
2. Bagaimana akurasi dan performa antara algoritma XGBoost dan K-NN dalam mengklasifikasikan penyakit daun padi berdasarkan ekstraksi fitur menggunakan HOG?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini diantaranya:

1. Mengimplementasikan antara algoritma XGBoost dan K-NN dalam mengklasifikasikan penyakit daun padi berdasarkan ekstraksi fitur menggunakan HOG.
2. Menganalisis hasil akurasi dan performa antara algoritma XGBoost dan K-NN dalam klasifikasi penyakit daun padi berdasarkan ekstraksi fitur menggunakan HOG.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan berjalannya penelitian ini, diharapkan penelitian dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu di bidang pengolahan citra digital khususnya dalam penerapan metode *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) sebagai ekstraksi fitur untuk klasifikasi penyakit tanaman.
2. Menyediakan perbandingan kinerja algoritma XGBoost dan *K-Nearest*

Neighbors (KNN) dalam klasifikasi citra penyakit daun padi, sehingga dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya dalam memilih algoritma yang lebih sesuai pada permasalahan serupa.

3. Menjadi referensi bagi pengembangan sistem pendukung keputusan atau aplikasi berbasis mobile maupun web dalam bidang pertanian, khususnya deteksi penyakit padi yang dapat diimplementasikan langsung di lapangan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun juga dibuat batasan masalah guna menjaga fokus jalannya penelitian ini:

1. Data primer berjumlah 180 citra daun padi yang diambil secara langsung. Data sekunder berasal dari *Kaggle* dengan jumlah 1400 citra <https://www.kaggle.com/datasets/dedeikhsandwisaputra/rice-leafs-disease-dataset>.
2. Penelitian ini hanya berfokus pada citra daun padi dengan kategori penyakit *Bacterial Leaf Blight*, *Brown Spot*, *Leaf Blast*, dan kondisi *Healthy*.
3. Ekstraksi fitur citra dalam penelitian ini dibatasi hanya menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradients* (HOG).
4. Algoritma klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah XGBoost dan *K-Nearest Neighbors* (KNN).
5. Penelitian ini hanya fokus melakukan analisis perbandingan model klasifikasi antara algoritma adalah XGBoost dan *K-Nearest Neighbors* (KNN) dengan menggunakan ekstraksi fitur *Histogram of Oriented Gradients* (HOG).

Halaman ini sengaja dikosongkan