BAB I

PENDAHULUAN

Pad bab ini, penjelasan mengenai latar belakang penelitian yang mencakup pentingnya klasifikasi penyakit pada daun dan batang tanaman jagung serta kontribusi teknologi dalam mendukung deteksi dini dan penanganan penyakit tersebut akan dijabarkan. Selain itu, bab ini juga menguraikan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan batasan penelitian secara merinci. Penjelasan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai konteks dan urgensi topik yang dibahas, sehingga menjadi landasan yang kuat untuk pembahasan lebih lanjut pada bab-bab berikutnya.

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian memegang peran penting dalam pengembangan ekonomi Indonesia. Pada tahun 2023, sektor ini menempati posisi ketiga berdasarkan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Atas Dasar Harga Berlaku (ADHB) [1]. Oleh karena itu, kemajuan dalam sektor pertanian dianggap sebagai salah satu langkah penting untuk mengurangi kemiskinan dan memenuhi kebutuhan pangan [2]. Salah satu komoditas pertanian yang banyak berperan penting dalam kehidupan manusia adalah Jagung. Selain berfungsi sebagai bahan pangan pokok bagi manusia, jagung juga menjadi komponen penting dalam pakan ternak, sehingga Jagung memiliki kontribusi besar terhadap sistem pangan global dan keamanan gizi [3].

Jagung (*Zea mays L.*) memiliki berbagai kandungan nutrisi penting bagi manusia. Salah satu kandungan yang dimiliki oleh jagung adalah amilum, sebagai sumber energi utama pada manusia. Selain itu terdapat kandungan mineral seperti magnesium, fosfor, dan potasium yang berperan penting untuk kesehatan tulang, otot, dan fungsi jantung. Jagung memiliki indeks glikemik yang rendah, hal ini memberikan manfaat yang besar untuk individu dalam membantu mengontrol tingkat kadar gula darah [4]. Selain memberikan berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, jagung tidak hanya bermanfaat sebagai sumber pangan, tetapi juga memegang peran signifikan

dalam berbagai sektor industri. Seperti digunakan sebagai bahan baku dalam produksi biofuel seperti *bio etanol*, produksi produk kimia seperti asam laktat, produksi plastik *biodegradable*, maupun pakan ternak [4].

Di Indonesia, jagung menempati salah satu dari tiga komoditas utama dalam tanaman pangan yang menjadi prioritas nasional [5]. Hal ini dikarenakan karena pada beberapa daerah di Indonesia, jagung berperan sangat penting sebagai bahan pangan utama untuk memenuhi kebutuhan makanan pokok, salah satunya adalah di daerah pulau Madura. Masyarakat setempat memilih mengonsumsi jagung lokal madura dikarenakan pertimbangan berupa rasa jagung yang dihasilkan [6]. Namun, meskipun demikian, produktivitas jagung di Madura terhitung cukup rendah [7]. Salah satu penyebab menurunnya produktivitas jagung adalah Organisme Pengganggu Tanaman [8]. Serangan dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terkhususnya hama membuat upaya untuk meningkatkan angka produksi hasil panen jagung menemui banyak kendala [9]. Serangan OPT dapat menyerang bagian tanaman jagung seperti batang dan daun. Namun, untuk melakukan pendeteksian penyakit secara manual dalam lahan yang cukup luas dibutuhkan upaya dan waktu yang cukup besar bagi tenaga profesional [10]. Hal ini menyebabkan keterlambatan penanganan yang dapat berujung pada kematian tanaman serta penurunan produktivitas. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam proses pendeteksian penyakit tanaman jagung.

Perkembangan teknologi saat ini telah berkembang dengan sangat pesat terutama dalam bidang *Artificial Intelligence* (AI). Kedua cabang AI yang berkembang cukup pesat *Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* (DL). Algoritma ML yang cukup populer untuk klasifikasi adalah *Support Vector Machine* (SVM) karena algoritma ini tidak memiliki ketergantungan pada jumlah atribut dan mampu menangani masalah dengan berbagai dimensi [11]. Selanjutnya, untuk Algoritma DL yang umum digunakan untuk tugas klasifikasi adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) karena kemampuannya dalam mempelajari dan mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar. Hal ini membantu mengurangi kebutuhan untuk melakukan

rekayasa fitur secara manual [12]. Sehingga, terdapat penelitian terdahulu yang menggabungkan kedua algoritma ini dengan menjadikan CNN sebagai ekstraksi fitur serta SVM sebagai pengklasifikasi. Penelitian yang dilakukan antara lain, penelitian dengan judul “*An Ensemble Approach of CNN and SVM for Precise Classification of Sweet Corn Leaf Diseases*” yang dilakukan oleh Deepak Banerjee, Vinay Kukreja, Vikrant Sharma, Manika Manwal, dan Varun Jindal pada tahun 2023[13]. Penelitian ini melakukan pendekatan ensemble untuk mengklasifikasikan lima penyakit daun jagung manis, yaitu *Stewart’s Wilt*, *Northern Corn Leaf Blight*, *Common Rust*, *Maize Dwarf Mosaic Virus*, dan *Southern Corn Leaf Blight*. Model yang digunakan merupakan kombinasi dari algoritma CNN yang berfungsi untuk melakukan ekstraksi fitur dan SVM untuk klasifikasi. Pada penelitian ini menghasilkan akurasi klasifikasi senilai 95%.

Selanjutnya, terdapat pula penelitian terdahulu yang memanfaatkan penggabungan fitur kedua arsitektur algoritma CNN. Penelitian tersebut dilakukan oleh Mehdhar S. A. M. Al-gaashani, Fengjun Shang, Mohammed S. A. Muthanna, Mashaal Khayyat, dan Ahmed A. Abd El-Latif pada tahun 2021 dengan penelitian berjudul “*Tomato Leaf Disease Classification by Exploiting Transfer Learning and Feature Concatenation*” [14]. Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan subset dari dataset *open-source* PlantVillage yang terdiri atas 1152 gambar dan enam kelas yaitu *Healthy*, *Bacterial Spot*, *Yellow Leaf Curl Virus*, *Septoria Leaf Spot*, *Leaf Mold*, dan *Late Bliyyyyght*. Penelitian ini menggunakan arsitektur CNN yaitu *MobileNetV2* dan *NASNetMobile*. Setelah fitur-fitur digabungkan kemudian dilakukan pengurangan dimensi menggunakan *Kernel Principal Component Analysis* (KPCA) sebelum diklasifikasikan menggunakan algoritma SVM, *Random Forest* (RF), dan *Multinomial Logistic Regression* (MLR). Hasil akhir dari penelitian menunjukkan bahwa MLR menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 97%.

Pada penelitian ini, klasifikasi batang dan daun pada tanaman jagung dilakukan dengan menggunakan metode *hybrid* CNN-SVM. Proses ekstraksi fitur akan dilakukan dengan memanfaatkan arsitektur algoritma CNN, yaitu *ResNet50* dan

VGG16 yang dirancang untuk mengenali pola-pola penting dari citra input sehingga dapat menghasilkan fitur yang representatif. Fitur-fitur yang telah diekstraksi tersebut kemudian akan digabungkan lalu selanjutnya akan menjadi input untuk proses klasifikasi menggunakan algoritma SVM. Kombinasi antara kemampuan ekstraksi fitur dari CNN dan klasifikasi dari SVM diharapkan dapat menghasilkan performa yang optimal dalam mengklasifikasikan penyakit pada bagian daun dan batang tanaman jagung dalam penelitian yang berjudul “Optimalisasi Model *Hybrid* CNN-SVM untuk Klasifikasi Citra Penyakit Batang dan Daun Tanaman Jagung”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dibahas antara lain:

1. Bagaimana hasil optimalisasi model hibrid CNN-SVM dalam mengklasifikasikan citra penyakit daun dan batang pada tanaman jagung?
2. Bagaimana hasil akurasi dan performa model hibrid CNN-SVM dalam mengklasifikasikan citra penyakit daun dan batang pada tanaman jagung?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

- A. Menganalisis hasil optimalisasi model hibrid CNN-SVM dalam mengklasifikasikan citra penyakit daun dan batang pada tanaman jagung.
- B. Mengevaluasi akurasi dan performa model hibrid CNN-SVM dalam klasifikasi penyakit daun dan batang pada tanaman jagung.

1.4. Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dijabarkan, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada petani atau industri pertanian untuk mengoptimalkan proses klasifikasi penyakit daun dan batang pada tanaman jagung guna meningkatkan hasil produksi.
2. Dapat mengetahui hasil optimalisasi model hibrid CNN-SVM dalam klasifikasi penyakit daun dan batang pada tanaman jagung.
3. Mengetahui akurasi dari model hibrid CNN-SVM dalam hal akurasi dalam klasifikasi penyakit daun dan batang pada tanaman jagung.
4. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada klasifikasi penyakit pada tanaman, khususnya yang melibatkan model hibrid CNN-SVM.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditetapkan guna menjaga fokus penelitian tetap terarah, adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan dataset sekunder yang menggabungkan dua dataset dengan format data adalah .png dan .jpg.

Halaman ini sengaja dikosongkan