

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung adalah salah satu tanaman pangan terpenting di Indonesia setelah padi. Tanaman ini tidak hanya menjadi makanan pokok bagi sebagian masyarakat, tetapi juga berperan vital sebagai pakan ternak dan bahan baku industri makanan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2024, produksi jagung nasional menunjukkan tren positif dengan kontribusi signifikan sektor pertanian terhadap perekonomian Indonesia[1]. Pentingnya ketersediaan jagung sebagai bahan baku industri pengolahan membutuhkan pasokan yang stabil dan berkualitas[2].

Sayangnya, petani jagung di Indonesia masih menghadapi banyak tantangan, terutama serangan penyakit yang bisa merugikan secara ekonomi. Penelitian di Kecamatan Kota Baru, Kota Jambi, Jambi menunjukkan bahwa tingkat serangan hama dan penyakit tanaman jagung dapat mencapai level yang mengkhawatirkan, mempengaruhi produktivitas secara signifikan[3]. Evaluasi pengelolaan penyakit tanaman terpadu pada petani jagung di Sumatera Selatan menemukan bahwa pengendalian penyakit masih menghadapi berbagai kendala teknis dan ekonomis yang memerlukan pendekatan inovatif[4].

Metode yang paling umum digunakan untuk mengenali penyakit tanaman adalah dengan melihat langsung gejalanya di lapangan. Metode ini biasanya dilakukan oleh petani sendiri atau petugas pertanian yang berpengalaman. Meskipun sudah menjadi kebiasaan, cara ini memiliki beberapa kelemahan. Pertama, hasilnya sangat bergantung pada pengalaman dan keahlian orang yang melihat. Kedua, prosesnya memakan waktu cukup lama. Ketiga, tidak semua orang bisa mendiagnosis dengan tepat, sehingga sering terjadi kesalahan identifikasi. Akibatnya, tindakan pengendalian menjadi terlambat dan penyakit bisa menyebar lebih luas.

Di era digital seperti sekarang, teknologi kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* mulai menawarkan solusi menarik untuk masalah ini. *Review* komprehensif tentang *automated plant disease detection* menekankan bahwa teknologi ini dapat mengatasi keterbatasan metode konvensional dengan memberikan deteksi yang lebih cepat, akurat, dan konsisten[5]. Penggunaan *deep learning* dalam deteksi dini penyakit tanaman menggunakan citra digital dapat memberikan solusi efektif untuk identifikasi real-time[6].

Teknik klasifikasi citra berbasis *deep learning* telah terbukti mampu memberikan akurasi tinggi dalam berbagai aplikasi pengenalan pola visual, termasuk deteksi penyakit tanaman. Analisis dataset *plant disease recognition* di era *deep learning* mengidentifikasi berbagai peluang pengembangan sistem klasifikasi yang robust[7]. *Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)* seperti InceptionV3 yang dikenal memiliki kemampuan luar biasa dalam menganalisis gambar dengan tingkat akurasi tinggi dan efisiensi yang baik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi otomatis untuk mendeteksi penyakit daun jagung menggunakan teknologi *deep learning* dengan arsitektur InceptionV3. Harapannya, sistem ini akan membantu petani dan petugas lapangan dalam mengidentifikasi penyakit dengan lebih cepat, tepat, dan konsisten. Dengan demikian, keputusan penanganan bisa diambil lebih awal dan tepat sasaran, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas jagung dan mendukung ketahanan pangan nasional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini yakni mengenai bagaimana mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun jagung menggunakan arsitektur *deep learning* InceptionV3 dengan pendekatan *transfer learning* untuk mencapai akurasi yang optimal?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan terbatas pada empat kategori kondisi daun jagung: sehat (*healthy*), karat biasa (*common rust*), hawar daun (*blight*), dan bercak daun abu-abu (*gray leaf spot*).
2. Dataset penelitian bersumber dari Kaggle dengan total 4.188 gambar yang telah melalui proses kurasi dan labeling.
3. Penelitian difokuskan pada implementasi dan evaluasi arsitektur InceptionV3 dengan perbandingan terhadap ResNet50V2 sebagai *baseline*.
4. Evaluasi model menggunakan metrik akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score* dengan validasi silang K-Fold ($k=5$).
5. Implementasi dilakukan menggunakan framework TensorFlow/Keras dengan Python sebagai bahasa pemrograman utama.
6. Penelitian tidak mencakup implementasi sistem *real-time* atau *deployment* dalam bentuk aplikasi mobile/web.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu rumusan masalah diatas, tujuan penelitian yang akan dicapai oleh peneliti adalah mengembangkan dan mengimplementasikan sistem klasifikasi penyakit daun jagung menggunakan arsitektur *deep learning* InceptionV3 dengan pendekatan *transfer learning* yang mampu mencapai akurasi optimal dalam mendeteksi empat kondisi daun jagung (sehat, karat biasa, hawar daun, dan bercak daun abu-abu).

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak terkait, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi dalam bidang klasifikasi citra, khususnya dalam penerapan *transfer learning* berbasis

InceptionV3 untuk deteksi penyakit tanaman.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu sektor industri agribisnis dalam manajemen kesehatan tanaman jagung.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan urgensi pengembangan sistem klasifikasi penyakit daun jagung, rumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian baik secara teoritis maupun praktis, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi studi literatur yang menguraikan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik klasifikasi penyakit tanaman menggunakan *deep learning*, keaslian penelitian yang menunjukkan posisi dan kontribusi penelitian ini, serta dasar teori yang mencakup konsep *deep learning*, arsitektur CNN, InceptionV3, *transfer learning*, dan penyakit daun jagung.

BAB III METODE PENELITIAN, berisi objek penelitian yaitu dataset penyakit daun jagung, alur penelitian yang divisualisasikan dalam bentuk *flowchart* metodologi, serta alat dan bahan penelitian yang mencakup spesifikasi *hardware*, *software*, dan dataset yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi implementasi dan evaluasi model yang meliputi persiapan dataset, implementasi arsitektur InceptionV3, pelatihan model dengan K-Fold *cross validation*, evaluasi performa model, perbandingan dengan ResNet50V2, analisis hasil klasifikasi, serta pembahasan temuan penelitian.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian, serta saran untuk pengembangan dan perbaikan penelitian di masa mendatang.