

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian di Indonesia merupakan sebuah sektor yang sangat besar, terutama pada pertanian jagung. Jagung sendiri merupakan salah satu komoditas tanaman palawija utama di Indonesia yang kegunaannya relatif luas, terutama untuk konsumsi manusia dan kebutuhan bahan pakan ternak [1]. Lebih lanjut, berdasarkan data produksi butiran secara global, jagung menduduki urutan pertama [2]. Hal ini semakin menegaskan peran sentral jagung dalam sistem pertanian global dan kontribusinya terhadap ketersediaan pangan dunia. Namun, seperti halnya tanaman pertanian lainnya, tanaman jagung rentan terhadap serangan berbagai jenis penyakit, terutama yang menyerang bagian daun.

Serangan penyakit ini dapat menghambat proses fotosintesis, mengurangi luas daun efektif, dan pada akhirnya menurunkan hasil panen secara signifikan. Beberapa penyakit daun jagung yang umum dan menjadi perhatian di berbagai wilayah pertanian jagung meliputi bercak daun disebabkan oleh *Helminthosporium turcicum* dan *Bipolaris maydis*, hawar daun disebabkan oleh *Helminthosporium turcicum*, dan karat daun disebabkan oleh *Puccinia sorghi* (Corteva.id). Setiap penyakit ini memiliki karakteristik visual yang berbeda pada daun dan dapat berkembang pesat dalam kondisi lingkungan yang mendukung.

Secara umum, identifikasi penyakit daun jagung dilakukan melalui pengamatan visual langsung oleh petani atau tenaga ahli. Metode ini memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan, akurasi, dan kemampuan untuk mencakup area pertanian yang luas. Selain itu, subjektivitas pengamatan dapat menyebabkan kesalahan diagnosis. Seiring dengan perkembangan teknologi, pendekatan *machine learning* (ML), memberikan solusi untuk mengatasi keterbatasan metode identifikasi konvensional. Arsitektur *deep learning* seperti *Convolutional Neural Networks* (CNNs) secara efektif dapat mengekstrak fitur-fitur visual yang relevan dari gambar daun jagung yang terinfeksi, sehingga

memungkinkan klasifikasi penyakit secara akurat.

Berbagai penelitian telah menunjukkan keberhasilan pendekatan *transfer learning* dalam mengidentifikasi penyakit tanaman jagung secara otomatis. Beberapa penelitian terdahulu berhasil menerapkan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) dan memperoleh tingkat akurasi yang tinggi, membuktikan keunggulannya dibandingkan metode klasifikasi konvensional [4, 5]. Secara khusus, arsitektur *ResNet-50* telah terbukti sangat efektif, di mana sebuah penelitian serupa berhasil mencapai akurasi sebesar 98,4% pada tugas klasifikasi penyakit daun jagung [4]. Berdasarkan dari keberhasilan tersebut, penelitian ini memilih untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi arsitektur *ResNet-50*. Pemilihan ini didasarkan pada keunggulan arsitekturalnya yang fundamental. *ResNet-50* merupakan jaringan yang sangat dalam (*deep*) yang mampu mempelajari fitur-fitur visual yang kompleks, dan yang terpenting, ia memperkenalkan mekanisme inovatif *residual learning* melalui *skip connections*. Fitur ini memungkinkan proses pelatihan yang lebih efektif pada jaringan yang dalam dengan mengatasi masalah degradasi akurasi dan *vanishing gradient*, sehingga menjadikannya pilihan yang kuat dan andal untuk tugas klasifikasi citra yang menantang seperti ini.

Melalui penerapan dan evaluasi arsitektur *ResNet-50* ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan baik secara praktis maupun akademis. Secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah bagi pengembangan sistem atau aplikasi yang mampu membantu para petani dalam mengidentifikasi penyakit daun jagung secara dini, akurat, dan objektif. Dengan adanya alat bantu diagnosis tersebut, diharapkan petani dapat mengambil tindakan penanganan yang lebih cepat dan efektif, sehingga pada akhirnya dapat meminimalkan potensi kerugian hasil panen. Secara akademis, penelitian ini akan menyajikan sebuah *benchmark* kinerja yang jelas untuk model *ResNet-50* pada kasus spesifik penyakit daun jagung, yang dapat menjadi referensi dan titik awal bagi penelitian selanjutnya di bidang penerapan *transfer learning* untuk agrikultur di Indonesia.

1.1 Perumusan masalah

Adapun perumusan masalah dari latar belakang diatas sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem klasifikasi penyakit daun jagung menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan pendekatan *transfer learning*.
2. Seberapa tinggi tingkat kinerja model ResNet-50 yang dihasilkan dalam mengklasifikasikan empat kelas kondisi jagung, diukur berdasarkan metrik evaluasi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menerapkan dan membangun sebuah sistem klasifikasi penyakit daun jagung menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* ResNet-50 dengan pendekatan *transfer learning*.
2. Untuk mengevaluasi dan mengukur tingkat kinerja model ResNet-50 yang telah dibangun dalam mengklasifikasikan empat kelas kondisi daun jagung, berdasarkan metrik evaluasi *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi penyakit tanaman jagung dibatasi menjadi tiga jenis, yaitu bercak daun, hawar daun, dan karat daun.
2. Penelitian ini hanya akan menggunakan satu jenis arsitektur yaitu ResNet-50.
3. Penelitian ini akan fokus pada implementasi dan kinerja dasar dari arsitektur yang dipilih. Optimasi arsitektur secara mendalam mungkin berada diluar cakupan utama penelitian ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ganda. Secara praktis, hasil penelitian ini berfungsi sebagai landasan ilmiah dan bukti konsep (*proof-of-concept*) untuk pengembangan aplikasi diagnosis penyakit daun jagung yang pada akhirnya dapat membantu petani meminimalkan kerugian panen. Secara akademis,

penelitian ini memberikan sebuah *benchmark* kinerja yang jelas untuk arsitektur *ResNet-50*, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian sejenis di bidang agrikultur Indonesia.

