

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia berada di garis khatulistiwa sehingga beriklim tropis dan memiliki tanah subur [1]. Oleh karena itu, masyarakat di Indonesia menjadikan pertanian sebagai salah satu komoditas utama, karena itulah Indonesia disebut negara agraris [2]. Salah satu tanaman pertanian dengan permintaan pasar yang cukup tinggi ialah cabai merah, memiliki nilai ekonomi tinggi serta dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia maupun internasional [3]-[4]. Dilansir dari website resmi Badan Pangan Nasional (BPN), periode Januari – Oktober 2024 harga cabai merah keriting memiliki rata-rata harga Rp 32,713 mengalami peningkatan dari periode yang sama pada tahun 2023 yang memiliki rata-rata harga Rp 30,534 [5]. Harga jual cabai yang tergolong lebih tinggi dari sayuran lainnya menyebabkan para petani untuk memilih tanaman cabai untuk dibudidayakan.

Perubahan iklim dan curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan tanaman cabai menjadi lebih rentan terhadap serangan penyakit [6]. Hama dan penyakit yang menyerang tanaman cabai sangat beragam. Namun hanya ulat grayak, kutu kebul, kutu putih, thrips, dan aphid yang biasanya menyerang tanaman, sedangkan penyakit yang biasanya menyerang adalah antraknosa, virus kuning, busuk buah, busuk batang, dan bercak daun [7]. Pendektisian penyakit-penyakit tersebut masih dilakukan secara manual oleh para petani. Hal ini kurang efisien karena perlunya keahlian, waktu, dan pengalaman yang cukup. Oleh karena itu, penggunaan teknologi *machine learning* dapat menjadi solusi yang tepat dalam mendeteksi penyakit pada tanaman cabai secara otomatis.

Deep learning merupakan cabang dari *machine learning* yang menggunakan jaringan syaraf tiruan berlapis untuk secara otomatis untuk mengidentifikasi pola kompleks dalam data seperti gambar, teks, atau suara [8]. Metode ini memiliki kelebihan yaitu memiliki kemampuan untuk mengolah data dalam jumlah yang besar dengan akurasi yang tinggi [9]. CNN merupakan algoritma *deep learning* yang dirancang untuk memproses data visual seperti gambar,

mengekstrak fitur-fitur penting, dan mengklasifikasikannya berdasarkan pola yang telah dipelajari [3]. CNN memiliki hasil yang paling signifikan dalam pengenalan citra karena sistem ini meniru sistem pengenalan citra di korteks visual manusia dan binatang yang berfungsi untuk memproses informasi dalam bentuk visual [9]-[10].

Transfer learning merupakan metode dalam *machine learning* yang dapat meningkatkan performa model dalam belajar dengan memanfaatkan model yang telah dilatih sebelumnya untuk mempelajari data baru [11]. Beberapa penelitian terkait sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan metode ini menghasilkan akurasi yang tinggi [3]-[11]. Seperti penelitian [3] menggunakan beragam jenis *transfer learning* seperti: AlexNet, GoogleNet, VGGNet, dan ResNet dengan hasil akurasi rata-rata mencapai lebih dari 95%. Selain *transfer learning*, *hyperparameter tuning* juga salah satu cara untuk meningkatkan performa model [9]. Metode ini mengatur secara otomatis parameter dalam rentang nilai tertentu untuk menemukan kombinasinya [8]. Penelitian sebelumnya membandingkan performa model VGG19, Xception, dan MobileNetV2 dengan mengimplementasikan *hyperparameter tuning* seperti Bayesian Optimization dan Random Search menghasilkan akurasi yang tinggi disetiap modelnya setelah di *tuning* mencapai lebih dari 97% [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang mampu mengklasifikasikan dengan akurat beberapa jenis penyakit pada tanaman cabai dengan mengimplementasikan metode *transfer learning* dalam merancang model dikarenakan keefisiensinya dan melakukan *fine tuning* menggunakan *hyperparameter tuning* untuk meningkatkan performa model menjadi lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana performa dan akurasi model yang dibuat menggunakan algoritma CNN dengan metode *transfer learning* dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman cabai?

2. Bagaimana pengaruh penggunaan *hyperparameter tuning* Random Search dalam pelatihan model?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat beberapa batasan masalah yang perlu dipertimbangkan:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada prediksi penyakit tanaman cabai yang menggunakan daunnya saja sebagai objek untuk diidentifikasi.
2. Penelitian ini menggunakan 5 kelas penyakit tanaman cabai yaitu white fly, leaf curl, leaf spot, yellow wilt, dan healthy.
3. Penelitian ini akan berfokus pada penggunaan algoritma CNN metode *transfer learning* untuk klasifikasi penyakit tanaman cabai.
4. Penelitian ini berfokus pada implementasi *transfer learning* VGG16 dan MobileNet.
5. Penelitian ini hanya menggunakan *hyperparameter tuning* Random Search.
6. Data primer yang digunakan berasal dari hasil observasi dan dokumentasi secara pribadi di lapangan.
7. Data sekunder yang digunakan bersumber dari website Kaggle.com bernama 'chilli_leaf_dataset' oleh Mahaning Hubballi (2023) dan 'PlantVillage Dataset' oleh Tairu Oluwafemi Emmanuel (2018).
8. Penelitian ini menggunakan *Confusion matrix* untuk mengevaluasi model yang telah dikembangkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui performa dan akurasi penggunaan algoritma CNN dengan metode *transfer learning* dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *hyperparameter tuning* Random Search.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dari hasil penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat memudahkan petani cabai dalam mengidentifikasi penyakit cabai yang menyerang lahan pertanian mereka dengan bantuan *machine learning*. Dengan hal tersebut, petani bisa segera melakukan tindakan penanggulangan dengan lebih cepat.
2. Penelitian ini juga bisa dijadikan sebagai pertimbangan ataupun referensi untuk penelitian selanjutnya khususnya penelitian yang membahas algoritma *Convolutional Neural Network*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini, sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi tinjauan pustaka seperti penelitian terdahulu yang terkait dengan topik pembahasan penelitian ini, dasar-dasar teori yang digunakan dalam menyusun penelitian ini baik dari jurnal terkait maupun teori umum dari artikel di internet.

BAB III METODE PENELITIAN, didalamnya terdapat pembahasan mengenai metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini. Meliputi alur penelitian, objek penelitian, *preprocessing data*, konfigurasi model, training model, evaluasi model, hasil, alat, dan bahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, bab ini merupakan tahapan yang penulis lakukan dalam mengembangkan model seperti *preprocessing data*, augmentasi data, konfigurasi model, evaluasi model, matrik evaluasi model, dan analisis akurasi model.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran dari seluruh pembahasan dari BAB I sampai BAB 4.