

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) merupakan salah satu tanaman yang banyak ditemukan di negara tropis, khususnya di Indonesia [1]. Produksi ubi kayu di provinsi Sumatera Utara pada tahun 2022 adalah sebesar 1,08 juta ton [2]. Tanaman ini menjadi komoditas hasil pertanian terbesar kedua setelah padi [3]. Namun, produksi singkong sering kali menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah serangan penyakit pada daun. Penyakit yang menyerang daun dapat berdampak langsung pada penurunan produktivitas tanaman, karena daun berperan penting dalam proses fotosintesis yang menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman [4]. Beberapa contoh penyakit yang mempengaruhi hasil tanaman singkong yang dibagi menjadi 4 jenis penyakit antara lain *Cassava Brown Streak Disease* (CBSD), *Cassava Mosaic Disease* (CMD), *Cassava Bacterial Blight* (CBB), *Cassava Green Mottle* (CGM) [5]. Dengan bertumbuhnya konsumsi dan produksi singkong setiap tahun, maka semakin sulitnya bagi petani untuk memeriksa kualitas dari tanaman singkong dengan kuantitas yang semakin banyak setiap tahunnya. Salah satu faktor yang dapat merusak kualitas singkong yaitu penyakit tanaman singkong, dalam prakteknya petani masih mengandalkan penglihatan sendiri dalam pengecekan penyakit pada singkong [6].

Berdasarkan hasil kuesioner yang disebarakan kepada petani singkong di beberapa desa di Sumatera Utara, seperti Desa Belidaan, Desa Silau Rakyat, dan Desa Pematang Ganjang di Kabupaten Serdang Bedagai, diperoleh informasi bahwa semua petani pernah menghadapi penyakit pada daun singkong, namun belum mengenali jenis-jenis yang membedakan penyakitnya secara pasti. Petani juga menyatakan bahwa penyakit daun singkong juga mengakibatkan penurunan hasil panen setiap tahunnya. Karena berada di perdesaan para petani memiliki keterbatasan dalam mencari tahu tentang jenis-jenis penyakit daun singkong. Keterbatasan pengetahuan petani dalam mengidentifikasi penyakit daun singkong juga disebabkan kurangnya informasi-informasi tentang penyakit daun pada tanaman singkong. Sebagian responden juga menyatakan belum pernah menggunakan metode deteksi dini, seperti alat atau aplikasi. Meski demikian, petani menyatakan bersedia mencoba aplikasi *Android* untuk mendeteksi penyakit, apabila mudah digunakan dan sesuai dengan perangkat mereka. Temuan ini mengindikasikan perlunya pengembangan sistem deteksi penyakit yang praktis dan dapat diakses melalui perangkat mobile [7].

Untuk mengatasi masalah tersebut, beberapa penelitian telah dilakukan untuk deteksi penyakit daun singkong menggunakan *deep learning*. Aaron Ckyle dkk, merancang sistem deteksi penyakit daun singkong berbasis MobileNetV3-Large yang diintegrasikan dalam aplikasi *Android*. Model ini berhasil mencapai akurasi 93.20% dan telah diuji secara langsung melalui antarmuka aplikasi *Android* dan penerapannya yang sudah siap digunakan di lapangan. Namun penelitian ini juga memiliki kekurangan yaitu aplikasi yang diintegrasikan hanya bisa digunakan perangkat yang berkapasitas tinggi [8]. Mirza dkk, melakukan penelitian tentang pendeteksian penyakit pada daun tanaman singkong dengan menggunakan metode CNN dan dengan bantuan *Framework Tensorflow* yang berbasis *Android*. Penelitian ini menggunakan dataset berjumlah 21.367 citra dan mendapatkan hasil pengujian dengan tingkat akurasi mencapai 86% dan bergantung pada pencahayaan [3]. Diash Firdaus dkk, menerapkan metode *deep learning* dengan arsitektur *Convolutional Neural Network (CNN)* MobileNetV3 untuk deteksi penyakit daun singkong yang mencakup CBB, CBSD, CMD, CGM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model MobileNetV3 mencapai akurasi sebesar 88,78% dan telah diimplementasikan dalam aplikasi *Android* untuk mendukung deteksi penyakit secara *real-time*, sehingga menunjukkan potensi MobileNetV3 sebagai arsitektur yang efisien dan aplikatif pada perangkat mobile [9]. Berdasarkan penjabaran di atas, penggunaan model CNN telah banyak diterapkan dalam mendeteksi penyakit pada daun terutama daun singkong dengan tingkat akurasi yang baik. Namun masih terdapat kekurangan seperti parameter yang cukup besar, perangkat yang digunakan berkapasitas tinggi dan model yang bersifat kompleks [3,8]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka tugas akhir ini mengimplementasikan model CNN MobileNetV3-small yang dapat digunakan pada perangkat dengan sumber daya dan spesifikasi terbatas [10,11]. Oleh karena itu, tugas akhir ini mengangkat judul **“Pengembangan Sistem Klasifikasi Penyakit Daun Singkong Berbasis CNN Dengan Arsitektur MobilenetV3-Small”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, yang menjadi rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sulitnya mendeteksi dan membedakan 4 jenis penyakit daun pada tanaman singkong untuk mengklasifikasi penyakit melalui perangkat mobile.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah membangun sistem aplikasi deteksi penyakit daun pada tanaman singkong yang dapat membedakan 4 jenis penyakit daun singkong dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNetV3-Small.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Memudahkan petani dalam mendeteksi dan membedakan jenis penyakit pada tanaman singkong berdasarkan citra daun yang dapat meningkatkan efisiensi pemeriksaan lahan.
2. Hasil penelitian dapat menjadi referensi atau dasar bagi pengembangan lebih lanjut dalam deteksi penyakit tanaman menggunakan teknologi kecerdasan buatan.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian tugas akhir ini meliputi:

1. *Input* dari aplikasi adalah citra daun singkong yang diambil dari website *Kaggle* dengan judul “*Cassava Disease Classification*” [12].
2. Citra dataset yang digunakan berformat .JPG, dataset berukuran 2.47 GB dengan format .zip dan dengan jumlah gambar citra 9.430 gambar gabungan test dan train yang diantaranya terdiri dari gambar penyakit 466 gambar CBB, 1.443 gambar CBSD, 773 gambar CGM, 2.658 gambar CMD, 316 gambar *Cassava healthy* atau daun sehat dan 3.774 untuk kelas test.
3. *Output* dari aplikasi adalah hasil deteksi daun singkong yang sehat atau daun tanaman singkong memiliki penyakit dengan 4 jenis yaitu: CMD, CGM, CBB, dan CBSD.
4. Evaluasi model dengan menggunakan *confusion matrix*, *F1 score*, *recall* dan *precision*.