

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Singkong merupakan jenis tanaman ketela pohon atau ubi kayu yang mudah ditemui karena tersebar luas di Indonesia. Dengan hasil panen singkong rata – rata 19 juta ton pertahun, Kominfo Jatim (2021) menyebutkan bahwa Indonesia menjadi negara penghasil singkong terbanyak keempat dibawah Nigeria dengan 57 juta ton pertahun, Thailand dengan 30 juta ton pertahun, dan Brazil dengan 23 juta ton pertahun [1].

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), dari tahun 2014 hingga tahun 2018 menunjukkan bahwa produksi singkong kian menurun tiap tahunnya [2]. Pada data tersebut diperlihatkan data produksi singkong pada tahun 2014 sebanyak 23 juta ton telah mengalami penurunan signifikan hingga mencapai 19 juta ton pada tahun 2018. Tercatat dari tahun 2014 hingga 2018 tiap tahunnya produktivitas singkong mengalami penurunan hingga 1.05 kuintal per hektar [2]. Penurunan produktivitas singkong ini bisa terjadi karena banyak hal. Tidak berbeda dengan tanaman lainnya, singkong juga tak luput dari serangan hama dan penyakit yang merusak kualitas singkong. Dikarenakan produktivitas singkong yang menurun, peningkatan produksi singkong harus mendapat perhatian lebih. Salah satu cara meningkatkan kualitas singkong adalah pengendalian organisme pengganggu seperti penyakit dan hama. Dengan menggunakan teknologi yang sedang berkembang seperti bidang *Artificial Intelligence* (AI), pencegahan dan diagnosa penyakit pada singkong dapat dilakukan secara lebih efisien.

Teknologi AI adalah salah satu bidang teknologi yang sedang berkembang saat ini. AI atau kecerdasan buatan adalah suatu bidang teknologi yang mempelajari tentang analisis dari suatu sistem yang bertindak secara cerdas [3]. Salah satu bidang dari AI yang sedang banyak digunakan adalah teknik pembelajaran mesin atau *Machine Learning* (ML). Definisi dari ML yaitu sebuah teknik yang berkaitan dengan membangun algoritma berdasarkan beberapa contoh fenomena [4]. Saat ini sudah banyak sekali metode ML yang digunakan di berbagai bidang ilmu, salah satunya adalah *deep learning*. Metode ini berfokus untuk melatih *neural networks*

dengan lebih dari dua *layer non-output* [4]. Metode *deep learning* ini sangat berguna ketika menggunakan sistem yang memiliki jumlah data latih yang cukup banyak. Metode *deep learning* sendiri sudah terbukti berguna dalam berbagai bidang, mulai dari bidang *computer vision*, dunia bisnis, hingga bidang pertanian. Dalam *deep learning* terdapat istilah *convolutional neural network* (CNN) yaitu bentuk *multilayer neural network* yang mengadaptasi sistem syaraf makhluk hidup [5].

Beberapa penelitian mengenai klasifikasi penyakit pada tanaman menggunakan *deep learning* sudah pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian [6] dilakukan untuk mendeteksi penyakit singkong menggunakan CNN dengan arsitektur *MobileNet V2* yang diaplikasikan pada dataset berjumlah 9430 yang terbagi kedalam 5 kelas. Penelitian tersebut mendapatkan hasil cukup baik dimana arsitektur CNN tersebut dapat mengklasifikasikan 8 dari 10 data uji secara tepat. Penelitian [7] yang dilakukan menggabungkan teknik CNN dengan *object detection* menggunakan *Faster Region CNN (Faster R-CNN)*. Metode gabungan tersebut dapat mengklasifikasikan daun singkong yang terkena penyakit *cassava brown streak virus disease* (CBSD) dengan akurasi cukup tinggi yaitu 96%. Penelitian lain [8] membandingkan CNN model *Inception V3* dengan 3 arsitektur berbeda yaitu *Support Vector Machine* (SVM), *K – Nearest Neighbors* (KNN), dan *softmax layer Inception* normal tanpa perubahan. Hasil perbandingan performa SVM dan *Inception* normal cukup baik sedangkan untuk KNN yang menggunakan  $k = 3$  menunjukkan performa terburuk.

Sedangkan untuk implementasi arsitektur CNN *VGG16*, penelitian [9] membandingkan antara metode yang diusulkan yakni *ResNet50* dengan *VGG16*, *VGG19*, dan *AlexNet* untuk klasifikasi berbagai tanaman sehat dan berpenyakit dengan jumlah *dataset* mencapai 87867 gambar. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa *ResNet50* lebih baik dibandingkan dengan 3 model lainnya dengan akurasi tertinggi dan *loss* terendah, disusul oleh *VGG19* dan *VGG16* secara berurutan. Sementara penelitian [10] yang menggunakan model *VGG16* untuk mengklasifikasikan hama daun tembakau menyimpulkan bahwa *VGG16* adalah arsitektur yang dapat membedakan hama daun tembakau dengan akurasi yang cukup tinggi.

Tugas akhir ini menggunakan metode *deep learning* CNN dengan arsitektur *VGG16* yang diaplikasikan dengan *transfer learning* untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun singkong. Metode CNN diterapkan untuk dapat mendeteksi beberapa penyakit pada daun singkong dan juga daun singkong yang sehat. Dengan pelatihan model menggunakan *deep learning* CNN, data masukan yang diperlukan adalah berupa *image* (citra) yang berformat JPG. Data ini diperoleh melalui situs Kaggle yang memiliki total citra sebanyak 9430 citra [11]. Hasil keluaran yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah analisis hasil prediksi dari kedua model CNN serta hasil evaluasi performa kedua model CNN berdasarkan parameter akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, dapat diambil kesimpulan bahwa beberapa masalah yang dibahas pada tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Pengklasifikasian penyakit pada tanaman singkong menggunakan metode *deep learning* yaitu CNN dengan data berupa gambar dari daun singkong.
2. Pengujian kinerja arsitektur *VGGNet* yaitu *VGG16* dari segi akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* dengan berbagai macam kombinasi *hyperparameter* dalam melakukan klasifikasi pada penyakit singkong.

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilaksanakannya tugas akhir ini adalah untuk merancang suatu sistem yang menggunakan arsitektur CNN berbasis *deep learning* yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengklasifikasi penyakit yang terdapat pada tanaman singkong.

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya tugas akhir ini diantaranya :

1. Mendesain sistem yang dapat mengklasifikasikan penyakit singkong (CBB, CMD, CGM, dan CBSD) dengan menggunakan algoritma CNN.
2. Mendapatkan konfigurasi *hyperparameter* terbaik pada arsitektur *VGG16* yang memiliki kinerja cukup baik dari segi akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* untuk mengklasifikasi penyakit singkong.

#### 1.4. Batasan Masalah

Dari beberapa rumusan masalah yang sudah dipaparkan, agar memudahkan dalam membatasi masalah yang ada pada tugas akhir ini maka diberikan batasan – batasan sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan adalah klasifikasi multikelas menggunakan algoritma CNN dengan arsitektur *VGGNet* yaitu *VGG16*.
2. Klasifikasi multikelas dilakukan untuk 5 kelas yaitu H (*healthy*), CBB (*cassava bacterial blight*), CMD (*cassava mosaic disease*), CBSD (*cassava brown streak disease*), dan CGM (*cassava green mite*).
3. *Dataset* yang digunakan bersumber dari TensorFlow Datasets (TFDS).
4. *Dataset* berupa citra dengan jumlah 9430 citra dengan format JPG.
5. Parameter performansi sistem diukur melalui tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*.
6. Sistem dirancang menggunakan *platform Google Colab* dengan bahasa pemrograman *Python* diatas *framework TensorFlow*.

#### 1.5. Metode Penelitian

Langkah – Langkah yang dilakukan dalam menyusun tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah  
Dalam tahap ini dirumuskan inti permasalahan yang diselesaikan, latar belakang dari permasalahan tersebut, serta tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan.
2. Studi literatur  
Pada tahap ini dilakukan studi literatur dengan mempelajari tentang hal – hal yang berkaitan dengan penyakit singkong, CNN, serta arsitektur *VGG16*. Studi literatur ini dilakukan dengan mencari referensi melalui jurnal, artikel, *conference paper*, buku, serta bimbingan dari dosen pembimbing.
3. Pengumpulan data  
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari *www.kaggle.com* yang digunakan sebagai sampel data untuk penelitian.
4. Perancangan sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis dan perancangan sistem dengan mengimplementasikan arsitektur CNN yaitu *VGG16* dengan menggunakan *transfer learning*.

5. Analisis performansi sistem

Pada tahap ini diambil hasil parameter performansi yang telah ditentukan lalu dilakukan analisis tentang kinerja masing – masing sistem berdasarkan hasil parameter performansi.

6. Dokumentasi dan penyusunan laporan

Pada tahap ini dilakukan dokumentasi dan kesimpulan sebagai bahan untuk penyusunan laporan tugas akhir.