

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sebagaimana tanaman lainnya, tanaman singkong juga tidak lepas dari serangan penyakit tanaman. Di Indonesia, pada tahun 1992 telah tercatat kurang lebih 28 jenis penyakit pada tanaman singkong yang disebabkan oleh jamur, bakteri, dan virus (Semangun, 1992). Penyakit tanaman singkong ini dapat dideteksi melalui daunnya, karena dalam ilmu biologi, daun digunakan sebagai indikator status kesehatan pada tanaman melalui pengamatan visual warna daun yang berkaitan langsung dengan kandungan klorofil (Ali, M. dkk, 2019).

Jenis penyakit daun singkong pada penelitian ini ada 4 yaitu: *cassava bacterial blight* (CBB), *cassava brown streak disease* (CBSD), *cassava green mite* (CGM), *cassava mosaic disease* (CMD). Pada penyakit CBB, gejalanya berupa bercak di sepanjang tepi daun lalu membuat daun menjadi kekuningan dan mati. Penyakit ini menyebabkan menurunnya kuantitas serta kualitas singkong. Pada penyakit CBSD, gejalanya berupa bercak berwarna coklat kekuningan pada daun singkong. Bercak ini dapat menyebabkan daun mengecil dan mudah gugur. Lalu pada penyakit CGM, gejalanya berupa bercak putih pada daun, yang meningkat dari bercak kecil awal hingga menutupi seluruh daun sehingga menyebabkan hilangnya klorofil dan menurunnya kualitas singkong.

Selanjutnya pada penyakit CMD, gejala yang biasa terlihat di lapangan adalah pola mosaik pada daun, yang warnanya hijau pucat hingga kuning keputihan. Tanaman yang terserang akan kerdil dan dapat kehilangan hasil panen mencapai 60 %.

Beberapa penyakit singkong hanya dapat dideteksi oleh ahli yang terlatih, karena beberapa jenis penyakit menunjukkan gejala yang sangat mirip (Ernest dkk., 2019), sedangkan tidak semua petani mempunyai keahlian untuk mengidentifikasi penyakit singkong dengan baik. Untuk itu diperlukan teknologi untuk membantu petani singkong dalam mengidentifikasi penyakit tanaman singkong.

Dengan perkembangan teknologi saat ini, mengidentifikasi penyakit singkong bukanlah hal yang mustahil. Pada beberapa tahun terakhir, telah banyak perkembangan tentang *machine learning* dan pengolahan citra digital, hal tersebut

menunjukkan bahwa ada potensi besar dalam membantu mempercepat diagnosis penyakit pada tanaman (Mahlein, 2016). *Machine Learning* ini memiliki cabang ilmu yang bernama *deep learning*. Algoritma *deep learning* ini bisa menekuni komputasinya sendiri dengan menggunakan pikirannya sendiri.

Pada algoritma *deep learning*, terdapat cabang ilmu lagi yaitu jaringan syaraf tiruan. Jaringan syaraf tiruan ini terinspirasi dari cara kerja otak manusia. Salah satu jaringan syaraf tiruan yang sering digunakan untuk identifikasi citra adalah *convolutional neural network (CNN)*. Algoritma ini melatih jaringan yang berupa lapisan - lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur penting pada citra (Ferentinos, 2018).

Pada algoritma CNN terdapat metode *scratch* dan *transfer learning*. Metode *scratch* merupakan metode tunggal, pada metode ini peneliti merancang model CNN dari awal dengan menggunakan *dataset* dan *training* dalam jumlah besar. Sedangkan dengan metode *transfer learning*, peneliti dapat mengambil kecerdasan model CNN yang telah dilatih dengan jumlah *dataset* dan *training* yang besar, lalu menggunakannya pada kasus baru, dengan proses *training* dan *dataset* yang tidak terlalu besar. Terbukti bahwa pelatihan CNN dengan pendekatan *transfer learning* lebih baik dari pada pelatihan model pendekatan *scratch* (Mohanty, dkk., 2016). Tetapi belum banyak pula peneliti yang menggunakan pendekatan *transfer learning* untuk pelatihan CNN.

Terdapat banyak variasi model pada *transfer learning*, contohnya *Inception*, *MobileNet* dan *DenseNet*. Model *Inception* dikembangkan oleh *Google* yang juga menggunakan CNN sebagai dasar arsitekturnya. Model *Inception* memiliki jumlah parameter yang lebih sedikit dibandingkan dengan *MobileNet*. *MobileNet* hadir untuk mengatasi salah satu kelemahan pada *Inception*. Walaupun arsitektur *Inception* mempunyai jumlah parameter yang sedikit, tetap tidak bisa digunakan pada perangkat yang mempunyai sistem komputasi yang rendah. *MobileNet* diciptakan untuk bisa mengatasi kelemahan *Inception* tersebut dengan menambahkan *depthwise separable convolution*, sehingga bisa digunakan pada perangkat *mobile*. Sedangkan model *DenseNet* memodifikasi struktur jaringan CNN yang setiap layer akan memperoleh masukan tambahan dari layer sebelumnya

atau dengan kata lain setiap layer baru akan menerima *feature map* dari lapisan-lapisan sebelumnya, sehingga memiliki efisiensi komputasi lebih tinggi.

Selain itu, teknologi yang juga tidak kalah pesat perkembangannya saat ini adalah *smartphone*. Pada awalnya penggunaan telepon genggam hanya sebatas sarana komunikasi, tetapi pada beberapa tahun terakhir mengalami perubahan yang lumayan besar, dikarenakan munculnya sistem operasi *android*. Saat ini *android* merupakan sistem operasi seluler yang paling banyak digunakan di seluruh dunia, baik dari kalangan bawah dan atas.

Beberapa penelitian terdahulu juga telah melakukan penelitian menggunakan *Transfer Learning* CNN untuk melakukan identifikasi penyakit tanaman singkong. Salah satunya adalah "*Deep learning for detection cassava leaf disease*", penelitian tersebut menggunakan algoritma CNN dengan *transfer learning* dari *pre-trained model MobileNetV2* dan di-*deploy* pada *Python GUI*. Namun pada penelitian tersebut hasil akurasi rata - rata tiap kelas hanya 65% dan untuk *deployment* juga masih dilakukan pada *Python GUI*.

Pada penelitian ini peneliti menemukan permasalahan yaitu belum adanya penelitian tentang klasifikasi penyakit singkong berdasarkan citra daun dengan menggunakan metode *transfer learning* dari model *DenseNet121*. *DenseNet121* memodifikasi struktur jaringan CNN yang setiap layer akan memperoleh masukan tambahan dari layer sebelumnya atau dengan kata lain setiap layer baru akan menerima *feature map* dari lapisan-lapisan sebelumnya. Sehingga terdapat kemungkinan bahwa *DenseNet121* memiliki akurasi yang lebih tinggi. Lalu pada penelitian ini penulis juga akan *deploy* model tersebut pada aplikasi android, sehingga dapat lebih mudah digunakan oleh petani di lapangan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dibahas antara lain :

- a. Bagaimana cara menerapkan algoritma *Transfer Learning Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasi beberapa penyakit tanaman singkong berdasarkan citra daun?
- b. Bagaimana cara menguji model *Transfer Learning Convolutional Network*?

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang digunakan penulis agar pembahasan dalam penelitian tidak menyimpang dari pembahasan adalah sebagai berikut :

- a. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang didapat dari *Kaggle* yang berjudul “*Cassava Disease Classification*”.
- b. Data daun singkong pada penelitian ini telah ditentukan kelasnya, yaitu *cassava mosaic disease*, *cassava brown streak disease*, *cassava bacterial blight*, *cassava green mite*, dan *healty*.
- c. Penelitian ini menggunakan algoritma *Transfer Learning Convolutional Neural Network* dengan model *DenseNet121* sebagai subjek yang dikaji.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang dibuat, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menerapkan *transfer learning* CNN pada klasifikasi penyakit daun singkong berdasarkan citra daun.
- b. Untuk menguji *transfer learning convolutional neural network* pada klasifikasi penyakit daun singkong berdasarkan citra daun

### 1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang dibuat, maka manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut :

- a. Untuk memberikan pengetahuan mengenai implementasi CNN untuk klasifikasi penyakit singkong pada citra daun.
- b. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari CNN dengan *Transfer Learning* pada model *DenseNet121* untuk klasifikasi penyakit singkong pada citra daun.
- c. Untuk digunakan sebagai bahan rujukan pada penelitian selanjutnya, khususnya klasifikasi penyakit singkong berdasarkan citra daun.