

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah Apel merupakan buah yang cukup diminati oleh banyak orang. Buah Apel sangat baik untuk kesehatan tubuh manusia karena buah Apel memiliki cukup banyak *Quercetin* yang dipercaya dapat melindungi tubuh dari beberapa jenis penyakit degeneratif dengan cara mencegah terjadinya proses peroksidasi lemak. Pohon Apel adalah salah satu pohon yang menghasilkan buah musiman atau tahunan. Pohon ini berasal dari di Asia Barat dengan jenis iklim sub tropis. Di Indonesia tanaman Apel sudah ada sekitar abad ke 19 hingga saat ini. Tanaman Apel dapat tumbuh dan berbuah baik di daerah dataran tinggi. Apel biasanya dapat kita temui di pasar, toko buah, atau bahkan di supermarket. Industri pertanian dan perkebunan buah menjadi salah satu komoditas untuk mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Salah satu tanaman yang dapat menjadi komoditas perekonomian di Indonesia adalah tanaman apel (Wicaksono dkk., 2020). Menurut data produksi buah-buahan di Indonesia tahun 2013-2017 yang diterbitkan oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia, jumlah total produksi tanaman apel pada tahun 2017 sebesar 319.000 ton yang merupakan salah satu produksi tanaman buah-buahan terbesar di Indonesia. Namun, produksi apel pada tahun 2017 mengalami penurunan sebesar 3,3% atau sejumlah 10.780 ton dari tahun 2016 yang menghasilkan sebanyak 329.780 ton (Subdirektorat Statistik Holtikultura, 2018). Tanaman Apel dipanen sekitar bulan Januari sampai Maret (Widianto, Eko, 2020). Panen Apel bagi para Petani Apel merupakan sebuah keuntungan yang besar dan sangat menghasilkan dari segi ekonomi. Walaupun begitu, menanam tanaman Apel bukanlah hal yang mudah. Banyak sekali tantangan yang harus dihadapi oleh para petani apel, terutama di daerah malang sebagai kota yang dikenal sebagai Kota Apel. Lahan tanaman apel di Kabupaten Malang menyusut semula 1.016 hektar, tersisa 370 hektar. Hal itu disebabkan ambil alih lahan apel ke tanaman lain terjadi sejak 2011 (Widianto, Eko, 2020). Penyebab lahan diambil alih ke tanaman lain disebabkan oleh beberapa lahan yang tersedia tidak cocok untuk ditanami oleh tanaman apel karena produktivitas apel terus menurun. Selain iklim atau cuaca, penyebab produktivitas apel menurun disebabkan oleh hama. Selama ini, petani

kurang tepat dalam penanganan hama dan penyakit tersebut (Budhi, Yulianti Kuntari & Rudy Madiyanto, 2019). Oleh karena itu, deteksi penyakit daun apel yang tepat waktu dan efektif sangat penting untuk memastikan perkembangan industri apel yang sehat (Jiang et al., 2019). Agar pohon Apel tetap sehat dan berkualitas, petani biasanya melakukan pencegahan penyakit dan hama dengan melakukan penyemprotan sekitar satu atau dua minggu sekali dengan dosis ringan. Petani juga membutuhkan seorang pakar dalam menentukan jenis penyakit pada tanaman Apel agar dapat memberikan solusi dari permasalahan penyakit pada pohon Apel. Penyakit pada Pohon Apel bisa diketahui dengan melihat perubahan warna, bentuk, atau tekstur pada daun. Oleh karena itu diperlukan adanya sistem atau program dengan pendekatan digital agar dapat mengenali beragam jenis penyakit tanaman Apel dengan cepat dan mudah. Teknologi *Deep learning*, memiliki kemampuan yang baik dalam *Computer Vision*. Teknologi *Deep Learning* adalah cabang ilmu *machine learning* berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau bisa dikatakan sebagai perkembangan dari JST. Salah satunya yaitu *image classification* atau klasifikasi objek pada citra. Metode yang paling populer dalam penerapan klasifikasi menggunakan *deep learning* adalah CNN. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan kelas jaringan saraf tiruan yang sering digunakan dalam *Computer Vision* (Yamashita, R., Nishio, M., Do, R.K.G. et al, 2018). CNN merupakan bagian dari *Deep Learning*. Identifikasi akurat penyakit daun apel sangat penting untuk mengendalikan penyebaran penyakit dan memastikan perkembangan industri apel yang sehat dan stabil. Biasanya, dalam penerapan model CNN, menggunakan arsitektur tambahan untuk memaksimalkan bobot. *Transfer learning* biasanya digunakan untuk memaksimalkan model CNN yang dibuat. Salah satu model transfer learning yang bisa dipakai dalam melakukan klasifikasi citra adalah arsitektur VGG16. Arsitektur VGG16 merupakan salah satu model dari transfer learning. Transfer learning merupakan suatu teknik atau metode yang memanfaatkan model yang sudah digunakan terhadap suatu dataset untuk menyelesaikan permasalahan lain yang serupa dengan cara menggunakannya sebagai titik awal, memodifikasi dan mengupdate parameternya sehingga sesuai dengan dataset yang baru.

Tugas identifikasi penyakit bagi petani sangat besar, terutama karena inspeksi visual petani atau ahli buah rentan terhadap salah penilaian karena persepsi subjektif dan keterbatasan visual mereka. Masalah yang telah dibahas sebelumnya akan menyebabkan lamanya proses identifikasi penyakit pohon. Akibatnya penggunaan pestisida menjadi tidak maksimal atau tidak tepat dan dapat menurunkan kualitas buah. Oleh karena itu, identifikasi penyakit yang akurat sangat penting untuk meningkatkan hasil dan kualitas apel serta untuk membudidayakan varietas tahan penyakit. Dengan perkembangan *computer vision*, teknik *deep learning* dan *machine learning* telah banyak digunakan di bidang pertanian dalam beberapa tahun terakhir, dan serangkaian pendekatan telah dicapai dalam identifikasi penyakit tanaman (Mohammadpoor dkk., 2020).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka pokok rumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana penerapan metode atau algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* untuk mengklasifikasi beberapa penyakit pada gambar atau citra daun pohon apel?
- b. Bagaimana hasil evaluasi performa dari algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* pada data uji?
- c. Bagaimana pemanfaatan model dari algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* yang dipasang pada sebuah aplikasi berbasis web?

1.3. Batasan Penelitian

Berikut ini merupakan batasan dalam melakukan penelitian:

- a. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder atau data yang tidak diambil secara langsung. Data diambil dari data set pada 2 situs berbeda. Yang pertama data diambil dari situs berikut : <https://www.kaggle.com/c/plant-pathology-2020-fgvc7>. Pada sumber ini, berisi 1821 data training dan 1821 data testing. Namun data hanya diambil 1821 data training. Sumber yang ke dua berasal dari situs berikut: <https://www.kaggle.com/datasets/piantic/plantpathology-apple-dataset>. Data ini berjumlah 1821 data testing dan 5100 data training. Dari sumber ke dua,

hanya diambil 905 data training saja. Jadi total dataset yang digunakan untuk model sebanyak 2726 gambar (untuk training dan validation). Pada dataset ini masih mengalami imbalanced data. Kelas *healthy* sebanyak 516 gambar, *multiple diseases* sebanyak 91 gambar, *rust* sebanyak 897 gambar, dan *scab* sebanyak 122 gambar. Data training dan validation untuk model tersebut akan dilakukan *handling imbalanced data* dengan SMOTE , sehingga yang awalnya berjumlah 2726 menjadi bertambah banyak dan setiap kelas memiliki jumlah data yang sama. Pembagian data training dan data validation untuk model adalah 90% untuk training dan 10% untuk validation. Tidak hanya itu, untuk testing atau uji coba model awal, menggunakan data sebanyak 1001 data. Data tersebut hanya diambil 5 gambar saja sebagai bahan untuk uji coba model, dan dari 5 gambar tersebut, hanya digunakan 2 gambar untuk melihat hasil akhir dari prediksi model. Kemudian penelitian ini menggunakan 100 dataset tambahan hasil pengambilan gambar sendiri di lokasi perkebunan Apel milik Bapak Mansyur yang ada di Bogor untuk dilakukan uji coba model setelah model berhasil dibuat dan diimplementasikan pada aplikasi web. Jenis Tanaman Apel yang akan di teliti adalah Apel Anna dari Malang.

- b. Data daun apel yang digunakan sudah ditentukan jenisnya, yaitu *healthy*, *multiple-diseased*, *scab* , dan *rust* .
- c. *Output* yang dihasilkan pada penelitian ini berupa hasil analisis evaluasi performa pengujian model klasifikasi citra penyakit daun apel dengan algoritma pembelajaran yang dipasang pada aplikasi web.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut diatas, maka penulis mengidentifikasi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengimplementasikan metode atau algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* untuk mengklasifikasi beberapa penyakit pada gambar atau citra daun pohon apel.
- b. Menampilkan hasil evaluasi performa dari algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* pada data uji.

- c. Memasang model dari algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* pada sebuah aplikasi berbasis web.

1.5. Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut di atas, maka dapat diidentifikasi manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui bagaimana penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* dan arsitektur *VGG16* untuk mengklasifikasikan penyakit pada citra daun apel.
- b. Membantu user untuk melihat hasil prediksi penyakit daun apel berdasarkan citra yang diupload pada web aplikasi.

1.6. Luaran yang diharapkan

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan luaran berupa model prediksi penyakit daun apel dengan menggunakan CNN dan Arsitektur VGG16 serta disajikan dalam sebuah aplikasi web yang bisa digunakan oleh user dengan cara mengupload gambar ke halaman web.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I	PENDAHULUAN
Bab ini membahas apa saja yang melatarbelakangi penulis untuk membuat penelitian ini, identifikasi masalah, perumusan masalah, batasan penelitian, tujuan, manfaat, luaran yang diharapkan, dan sistematika penulisan.	
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA
Dalam bab ini dijelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yaitu perancangan sistem klasifikasi dengan CNN dan arsitektur VGG16 yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan perangkat lunak. Sehingga perancangan tersebut sesuai dengan teori yang sudah ada.	
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN
Isi dari bab ini adalah tentang analisis sistem yang dilakukan penulis untuk dapat merealisasikan sistem atau perangkat lunak yang dirancang.	
BAB IV	PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan	
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN
Isi dari bab ini adalah penutupan yang memuat tentang kesimpulan dan saran untuk penelitian.	
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	