

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan uraian dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model klasifikasi penyakit daun pada pohon apel dengan CNN dan Arsitektur VGG 16 berhasil dibuat dengan melakukan preprocessing seperti image denoising, edge detection, histogram equalization, hingga handling imbalanced data.
2. Model dibuat dengan arsitektur CNN dan menggunakan arsitektur VGG-16 sebagai pre-trained model. Pre-trained model ini sudah dilatih pada dataset ImageNet dan dapat di-transfer learning untuk digunakan pada dataset penyakit pohon apel. Akurasi terbesar adalah pada epoch ke 100 yaitu sebesar 0.9016 atau 90,016% dan untuk loss terkecil adalah pada epoch ke 100 yaitu sebesar 0.2434 . Akan tetapi, untuk val akurasi dan val los jauh dari training accuracy dan validation accuracy. Val accuracy terbaik didapat pada epoch ke 76 dengan besar akurasi 80,74%. Sedangkan Val Loss sangat besar, yaitu sebesar 2.5912 yang terdapat pada epoch ke 86 sebagai Val Loss terbesar.

Model mengalami Overfitting, namun ketika model awal diuji dengan cara memprediksi gambar, prediksi tersebut berhasil memprediksi gambar daun apel dengan penyakit rust dan scab secara tepat. Karena hal itu, model diimplementasikan ke dalam web untuk dilakukan uji coba dan mengetahui kelas manakah yang gagal diprediksi oleh model karena overfitting.

3. Aplikasi web yang berisi model.h5 berhasil dibuat dan dapat berjalan dengan baik menggunakan Flask, JavaScript, HTML, dan CSS.

Dari 25 kali percobaan untuk setiap kelasnya dengan menggunakan data primer, model sangat baik untuk memprediksi kelas healthy dan rust. Namun model tidak terlalu baik dalam memprediksi kelas scab. Dan

model sangat buruk dalam memprediksi gambar kelas *multiple-diseases*.

## 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, masih perlu dilakukan pengembangan sebagai berikut:

1. Arsitektur model CNN dapat dievaluasi kembali untuk mendapatkan akurasi yang baik dan hasil pembuatan aplikasi yang baik pula.
2. Pembuatan model dapat mempertimbangkan jumlah data untuk masing-masing kelas dengan menghindari kelas yang terlalu banyak ataupun sedikit (kelas mayoritas atau kelas minoritas). Artinya usahakan data training yang digunakan tidak mengalami *imbalanced data*.
3. Pada penelitian ini, kelas *multiple-disease* menjadi kelas yang hampir tidak bisa diprediksi oleh model. Kemungkinan disebabkan oleh data training yang mengalami *imbalanced data*. Selain itu, metode *preprocessing* yang diterapkan untuk kelas *multiple-disease* tidak sesuai atau bisa jadi berlebihan, sehingga kelas ini tidak bisa dideteksi atau diprediksi model. Hal ini pula yang mengakibatkan model menjadi *overfitting*. Pemilihan metode *preprocessing* juga menjadi pertimbangan dalam pembuatan model untuk mendapatkan hasil yang paling baik.
4. Setelah mendapatkan model yang baik dengan akurasi yang baik, model bisa diimplementasikan dengan menggunakan aplikasi web yang sudah dibuat atau bisa juga diteraokan pada aplikasi mobile, sehingga memudahkan user untuk menggunakan aplikasi kapan saja dan di mana saja