

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian pengklasifikasian citra foto *fundus* menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG-16 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses *transfer learning* terdiri dari proses mengambil model VGG-16 yang berasal dari *library keras.applications.vgg16* yang sudah dilatih menggunakan dataset *ImageNet*. Setelah mengambil model VGG-16 kemudian dilakukan proses *transfer learning* dengan 30 iterasi dan *batch* 128. Setelah itu didapatkan model dengan akurasi sebesar 45%. Pada penelitian ini masih menggunakan Google Colab versi *free* yang *runtimanya* masih dibatasi hanya 6 jam. Total keseluruhan waktu pelatihan model adalah 5 jam 40 menit dengan rata-rata waktu pelatihan setiap satu kali iterasi adalah 12 menit, jadi hanya dapat melakukan pelatihan sebanyak 30 iterasi sehingga hasil akurasi yang didapatkan masih kurang maksimal. Hasil yang didapatkan model lebih banyak dan lebih condong memprediksi dikelas *Normal*. Hal ini dapat dikarenakan jumlah dataset kelas *Normal* lebih banyak yaitu 16.896 dari 31.524 data citra atau 53% dari total keseluruhan data citra sehingga dapat diartikan prediksi lebih condong ke kelas *Normal* dibandingkan kelas lain seperti *Age related Macular Degeneration* sebanyak 1.422 data atau 4,5% dari total keseluruhan data, *Katarak* sebanyak 1.572 data atau 4,9% dari total keseluruhan data, *Diabetic retinopathy* sebanyak 8.316 data atau 26% dari total keseluruhan data, *Glaukoma* sebanyak 1.308 data atau 4,1% dari total keseluruhan data, *Hipertensi okuli* sebanyak 624 data atau 1% dari total keseluruhan data citra, dan *Miopia* sebanyak 1.422 data atau 4,5% dari total keseluruhan data.

2. Adapun hasil *precision*, *recall*, dan *f1-score* terendah terdapat pada kelas *Age related Macular Degeneration*, *Glaucoma*, *Hypertension*, *Cataract*, *Myopia* dengan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* dibawah 0,10. Kemudian kelas *Diabetes* mendapatkan hasil yang cukup dengan *precision* sebesar 0,30 *recall* 0,12 *f1-score* 0,17. Kelas Normal mendapatkan hasil yang baik dengan nilai *precision* sebesar 0,52 *recall* 0,78 *f1-score* 0,63.

## 5.2. SARAN

1. Akses Google Colab yang dibatasi membuat terbatasnya jumlah pelatihan yang dilakukan pada saat *transfer learning* maka disarankan menggunakan Google Colab berbayar yang tidak terbatas *runtime* dan menggunakan GPU yang lebih mumpuni seperti Google Colab Pro dan Google Colab Pro+ sehingga dapat menambahkan iterasi untuk meningkatkan akurasi dari model *Convolutional Neural Network* - (CNN) dengan arsitektur VGG-16.
2. Pada penelitian ini jumlah dataset terdapat kelas yang tidak seimbang sehingga hasil prediksinya akan condong ke kelas tersebut sehingga disarankan menyeimbangkan dataset dengan mencari data citra baru atau mengurangi jumlah dataset pada kelas yang terdapat banyak jumlah datasetnya.
3. Mencoba menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur selain VGG-16 untuk pendeteksian penyakit mata dengan klasifikasi citra foto *fundus* seperti VGG-19, ResNet, MobileNet, AlexNet, dan lain sebagainya.