

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses Pembangunan model klasifikasi gambar fundus mata dilakukan dengan menggunakan tiga arsitektur *pretrained Convolutional Neural Network*, yaitu *MobileNetV3Large*, *ResNet50*, dan *VGG16* sebagai *base model*. Model ini dimodifikasi dengan menambahkan lapisan *Global Average Pooling*, *Batch Normalization*, *Dense*, *Dropout*, dan *output layer* dengan aktivasi *softmax* yang disesuaikan untuk mengklasifikasikan gambar ke dalam empat kelas, yaitu normal, katarak, glaukoma, dan retinopati diabetik.
2. Proses pelatihan ketiga model *pretrained* dilakukan dengan beberapa skenario *epoch* yaitu 10, 30, dan 50 serta skenario tambahan dengan membuka lima lapisan terakhir *base model* berdasarkan epoch yang paling optimal. Berdasarkan hasil pelatihan, ketiga model mencapai performa terbaiknya pada *epoch* ke 50. Ketika dilakukan pelatihan ulang dengan membuka lima lapisan terakhir, akurasi validasi model *MobileNetV3-Large* menurun menjadi 38,41%. Sementara itu, akurasi validasi model *Resnet50* dan *VGG16* meningkat dengan masing masing 78,48% dan 91,06% setelah membuka lima lapisan terakhir. Model *VGG16* yang dilatih hingga *epoch* ke 50 dengan membuka lima lapisan terakhir menjadi model yang paling optimal dengan nilai akurasi pelatihan= 97,54%, akurasi validasi= 91.06%, *precision* = 93%, *recall*= 93% dan *f1-score*= 93%. Saat diuji melalui website, model *VGG16* menunjukkan akurasi 72,09% dengan berhasil memprediksi 31 dari 43 data fundus dari Klinik Mata Kambang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, beberapa saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Disarankan untuk memperluas jumlah data dan menggunakan dataset dari berbagai sumber serta wilayah geografis yang berbeda, mengingat visualisasi dan karakteristik fundus mata dapat bervariasi antar populasi. Hal ini dapat membantu model agar lebih akurat dan mampu mengenali kondisi mata dari berbagai latar belakang pasien.

2. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan kategori penyakit mata lainnya yang dapat didiagnosa melalui citra fundus mata. Dengan memperluas kemampuan klasifikasi, model akan lebih relevan digunakan pada fasilitas kesehatan dan dapat membantu dalam skrining lebih awal terhadap berbagai jenis gangguan mata.
3. melakukan eksperimen lanjutan dengan strategi *fine-tuning* yang lebih bervariasi, seperti membuka lapisan bertahap dari base model guna menemukan konfigurasi paling optimal tanpa menyebabkan *overfitting*.
4. Penelitian lebih lanjut dapat mempertimbangkan penerapan teknik *ensemble learning*, yaitu menggabungkan prediksi dari beberapa model untuk meningkatkan akurasi dan stabilitas hasil klasifikasi.
5. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan pengembangan aplikasi mobile dalam mengimplementasikan model deteksi penyakit mata berdasarkan citra fundus.