

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari pembuatan sistem klasifikasi visualisasi *malware* dengan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) melalui pelatihan dan pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penerapan Convolutional Neural Network untuk klasifikasi citra *grayscale malware* mendapatkan hasil kinerja model klasifikasi terbaik dengan nilai akurasi tertinggi 97.752% pada arsitektur 4 dengan kombinasi *hyperparameter* berupa *learning rate* 0.0001 dan *epoch* 100, serta diperoleh nilai *recall* tertinggi 95.026% pada arsitektur 1 dengan kombinasi *hyperparameter* berupa *learning rate* 0.001 dan *epoch* 50.
2. Hasil kinerja model CNN terbaik untuk klasifikasi memakai citra RGB *malware* mendapatkan nilai akurasi tertinggi 97.591% pada arsitektur 3 dengan kombinasi *hyperparameter* berupa *learning rate* 0.001 dan *epoch* 50, serta diperoleh nilai *recall* tertinggi 94.824% pada arsitektur 1 dengan kombinasi *hyperparameter* berupa *learning rate* 0.0001 dan *epoch* 50.
3. Metode Convolutional Neural Network menghasilkan performa yang lebih baik pada klasifikasi dengan citra *grayscale malware* dibandingkan citra RGB *malware* karena menghasilkan nilai akurasi dan *recall* yang lebih tinggi. Walaupun begitu, untuk model Convolutional Neural Network yang dibangun sudah dapat bekerja secara maksimal mengklasifikasikan masing-masing citra *grayscale* dan citra RGB *malware*, hal ini dapat dilihat dari selisih hasil klasifikasi pada kedua jenis citra *malware* tidak terlalu berbeda jauh karena konfigurasi arsitektur yang uji semuanya seragam dan sudah menghasilkan performa yang cukup baik.

### 5.2 Saran

Saran untuk pengembangan yang dapat dilakukan untuk sistem klasifikasi *malware* adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Convolutional Neural Network dengan arsitektur yang lebih kompleks, seperti VGG, ConvNet, ResNet, dan lain-lain.
2. Menggunakan *dataset* yang terdiri dari kelas *malware* dan non-*malware* sehingga dapat membangun sistem deteksi *malware* yang mencakup berbagai keperluan yang lebih luas.
3. Mengombinasikan metode Convolutional Neural Network dengan algoritme pembelajaran mesin lainnya atau dengan pendekatan *ensemble learning* untuk meningkatkan performa prediksi.