

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang pengenalan wajah dengan metode *convolutional neural network* (CNN) pada citra wajah bermasker, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan model *deep learning* dengan metode CNN dalam mengidentifikasi wajah orang yang menggunakan masker, menggunakan data yang diambil dari 12 subjek secara tatap muka.
2. Dengan konfigurasi *hyperparameter* pemodelan yang telah ditentukan, model CNN yang telah dibangun adalah 15 model LeNet-5 dan 48 model MobileNetV2, yang dilatih di GPU *cloud* Google Colaboratory dan GPU laptop dengan pembagian data latih 60:40 sebanyak 50 *epoch*. Model-model tersebut diujikan pada data bermasker yang tidak melalui kedua tahap augmentasi, yaitu yang terpisah dari data 60:40. Hasil pengujian diukur dengan akurasi untuk klasifikasi 12 kelas. Akurasi tertinggi pada model LeNet-5 adalah 98.15% dengan konfigurasi ukuran input 64 dan ukuran *batch* 64, sedangkan untuk model MobileNetV2 memiliki sebesar 97.22% dengan konfigurasi ukuran 96 yang diinisialisasi bobot ImageNet berukuran 96, dan dengan ukuran *batch* 16 tanpa menggunakan *hidden layer* tambahan.

5.2. Saran

Penelitian ini memiliki banyak keterbatasan dan masih jauh dari sempurna. Untuk dapat memperbaiki dan mengembangkannya, penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal berikut:

- a) Pada konfigurasi *hyperparameter*, *learning rate* tidak diikutsertakan. Sehingga tidak dapat mengobservasi performa model pada *learning rate* yang lebih kecil atau yang lebih besar dari yang digunakan dalam penelitian ini.
- b) Dari hasil temuan model yang *overfit* pada model MobileNetV2, dapat dilakukan jenis augmentasi data yang lebih sedikit dalam satu citra namun secara jumlah dapat lebih diperbanyak, agar seimbang di antara keduanya (jenis augmentasi dengan jumlah citra).
- c) Pada penelitian ini, fitur hasil pembelajaran model tidak diinterpretasikan. Untuk menginterpretasikannya, dapat dipertimbangkan dengan menggunakan SHAP (SHapley Additive exPlanations) atau metode lainnya, agar apa yang dipahami oleh model juga dapat dipahami oleh manusia.
- d) Untuk dapat meningkatkan akurasi, dapat dipertimbangkan dengan menggunakan atau mengobservasi penggunaan ukuran *batch* kecil dengan *learning rate* rendah, atau ukuran *batch* besar dengan *learning rate* tinggi.
- e) MobileNetV2 adalah model yang digunakan untuk mengenali 1000 objek ImageNet. Maka dari itu, jumlah kelas (orang) pada data penelitian ini dapat diperbanyak untuk dilakukan eksperimen lebih lanjut, baik dengan metode pengambilan yang sama, atau dari dataset publik.
- f) Augmentasi yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan melakukan perubahan pada piksel citra. Untuk alternatif yang lain, dapat dipertimbangkan untuk memanfaatkan GAN (*generative adversarial network*) untuk “menciptakan” data baru.

- g) Selain MobileNetV2, dapat dipertimbangkan untuk menggunakan model-model lain, baik yang didesain khusus untuk *mobile*, untuk pengenalan wajah, atau bahkan keduanya.
- h) Model-model yang menggunakan TensorFlow pada *task deep learning* seperti klasifikasi citra, deteksi objek, dan penjawab pertanyaan, dapat diimplementasikan ke perangkat *mobile* (Android, iOS) atau IoT (*internet of things*) dengan TensorFlow Lite. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan hal ini untuk dapat langsung merasakan manfaatnya, atau untuk pengujian dengan data waktu nyata (*realtime*).