

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini telah menghasilkan permodelan *convolutional neural network* yang baik dan berhasil mengklasifikasikan citra jeruk sebanyak lima kelas secara benar. Pada *layer* konvolusi menggunakan sebanyak empat *layer* dengan ukuran 32 *filter* dan 64 *filter*. *Filter/kernel* ukuran yang digunakan adalah 3×3 . Pada *layer pooling* menggunakan dua *layer* dengan ukuran 2×2 . *Layer dropout* digunakan untuk mempercepat komputasi dengan cara memilih beberapa neuron secara acak dan tidak dipakai selama pelatihan. Menggunakan *softmax classifier* untuk mendapatkan hasil yang lebih intuitif. Sementara jumlah neuron yang digunakan pada *hidden layer (flatten)* sebanyak 256 neuron. Pembagian data *training*, *validation*, dan *testing* menggunakan skenario 60%, 20%, dan 20%. Pembagian data tersebut menggunakan metode *k-Fold cross-validation*. Metode tersebut bertujuan untuk mengevaluasi kinerja suatu model maupun algoritma yang membagi data menjadi dua subset yaitu data *training* dan *validation* atau *testing*.

2. Dalam penelitian ini, fungsi Aktivasi ReLU lebih baik daripada Tanh. Nilai akurasi yang didapatkan adalah sebesar 98.6% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 100% untuk fungsi aktivasi Tanh terhadap data *training*. Data *validation* menghasilkan akurasi sebesar 92.8% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 93.2% untuk fungsi aktivasi Tanh. Sementara data *testing* menghasilkan akurasi sebesar 96% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 93.8% untuk fungsi aktivasi Tanh. Kedua fungsi aktivasi tersebut telah menghasilkan akurasi yang sangat baik dalam melakukan pengklasifikasian citra jeruk sebanyak lima kelas.

3. Model *convolutional neural network* yang digunakan telah menghasilkan klasifikasi buah jeruk dengan benar berdasarkan semua kategori jeruk yang digunakan. Meskipun terdapat beberapa gambar yang salah terklasifikasi, hal tersebut dapat diatasi dengan cara menambah data pada proses *training* dan *validation* agar data lebih bervariasi dan dapat diklasifikasikan secara benar ketika menggunakan dataset baru.

4. Dalam penelitian ini, fungsi Aktivasi ReLU lebih baik daripada fungsi aktivasi Tanh, hal ini ditunjukkan pada data *testing* yang diuji dengan menggunakan data baru. Ukuran *filter/kernel* lainnya yang digunakan adalah 5×5 . Nilai akurasi yang dihasilkan dengan

menggunakan *filter/kernel* tersebut adalah 92.8% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 94.2% untuk fungsi aktivasi Tanh pada data *testing*. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan *filter/kernel* ukuran 3×3 lebih baik daripada 5×5 , karena pada *filter/kernel* ukuran 5×5 memiliki jumlah parameter yang lebih kecil daripada *filter/kernel* ukuran 3×3 .

5. Perbandingan lainnya adalah penggunaan jumlah neuron pada *hidden layer*. Jumlah neuron pada *hidden layer* yang digunakan adalah 100, 150, dan 200 neuron. Jumlah neuron 100 menghasilkan akurasi 97% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 98% untuk fungsi aktivasi Tanh pada data *testing*. Jumlah neuron 150 menghasilkan akurasi 95.2% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 94.6% untuk fungsi aktivasi Tanh pada data *testing*. Sedangkan hasil akurasi dengan jumlah neuron sebanyak 200 pada *hidden layer* adalah 95% untuk fungsi aktivasi ReLU dan 95% untuk fungsi aktivasi Tanh pada data *training*. Kedua fungsi aktivasi yang digunakan telah menghasilkan nilai akurasi yang tinggi dengan beberapa jumlah neuron pada *hidden layer* dan tidak terdapat perbedaan performa yang signifikan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijabarkan peneliti, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, di antaranya adalah:

1. *Preprocessing* dilakukan dengan cara menambahkan beberapa proses segmentasi dan menghilangkan *noise* pada citra agar menghasilkan citra yang lebih baik.
2. Klasifikasi jeruk dengan lima kelas tersebut dapat menggunakan beberapa indikator, misalnya berdasarkan tingkat kematangan buah, bentuk, perbandingan antara citra RGB dengan *grayscale*, dan lainnya.
3. Penggunaan data citra diperbanyak guna melatih model dan menghasilkan tingkat akurasi yang maksimal.
4. Menggunakan beberapa perbandingan lainnya seperti jumlah *filter* pada *layer* konvolusi, *learning rate*, *epoch*, *layer dropout*, serta penggunaan *zero padding* untuk melihat pengaruhnya terhadap tingkat akurasi yang didapatkan.
5. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengimplementasikan permodelan yang telah terbentuk ke dalam bentuk aplikasi agar memudahkan petani/pegepul buah jeruk dalam melakukan penyeleksian.