

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti mengenai klasifikasi citra buah pisang menggunakan algoritma convolutional neural networks (CNN), diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Model CNN telah berhasil dibangun dan dilatih untuk mengklasifikasi citra buah pisang ke dalam empat kelas, yaitu *unripe*, *ripe*, *overripe*, *rotten*. Model ini menggunakan input shape berukuran 128 x 128 dengan arsitektur yang terdiri dari tiga lapisan konvolusi kemudian diikuti dengan lapisan *pooling*, dilanjutkan dengan lapisan *flatten*, *fully connected layer*, dan *output layer* dengan fungsi *softmax*. Proses pelatihan dilakukan selama 50 *epoch* menggunakan *adam optimizer* sebagai optimasi, serta *categorical crossentropy* sebagai fungsi loss, dan *learning rate* 0,001.
2. Model dilatih menggunakan data training sebanyak 11.793 dan data validasi sebanyak 1.123 citra buah pisang yang telah melalui proses *preprocessing*.
3. Hasil pelatihan menunjukkan performa yang baik, dengan akurasi pelatihan mencapai 96% dan *loss* menurun signifikan di sekitar 0.08%, menunjukkan model mampu belajar pola dengan baik tanpa mengalami *overfitting*.
4. Pada penelitian ini menggunakan data uji sebanyak 80 gambar untuk diujikan pada model yang sudah dibuat, menghasilkan akurasi keseluruhan sebesar 95%. Dari *confusion matrix* yang diperoleh, model mampu mengklasifikasikan kelas *overripe* dan *ripe* secara benar dan sempurna, namun terdapat beberapa kesalahan klasifikasi pada kelas *rotten* dan *unripe*.
5. Penentuan parameter *epoch* berpengaruh terhadap hasil pengujian metode CNN

5.2 Saran

Beberapa saran bagi penelitian selanjutnya berdasarkan dari hasil kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan arsitektur *CNN* yang lebih kompleks, misalnya dengan menambahkan lebih banyak lapisan konvolusi atau menggunakan arsitektur *deep CNN* seperti *VGG16*, *ResNet*, atau

MobileNet agar kemampuan model dalam menangkap fitur visual lebih kuat dan akurasi klasifikasi meningkat

2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperbanyak variasi dataset, terutama pada kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, latar belakang, dan kualitas dataset.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bentuk aplikasi berbasis mobile atau web, sehingga dapat membantu dengan digunakan secara langsung oleh petani, pengepul, atau distributor buah pisang untuk proses sortir otomatis berdasarkan kematangan buah.
4. Untuk menguji kehandalan sistem, sebaiknya dilakukan pengujian di lingkungan nyata dengan data citra pisang langsung dari kebun atau gudang penyimpanan, guna mengukur performa model dalam kondisi real-time.

