

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan *dataset* internal yang dikumpulkan di lahan pertanian kelompok tani salak Mitra Turindo, menghasilkan total 6.008 gambar. Dataset eksternal berasal dari laporan tangkapan petani selama periode Maret hingga Desember, dengan total 222 gambar. Pada proses pelatihan ini, digunakan *inisialisasi* parameter dengan *batch size* 16, *epoch* 100, *learning rate* 0,01, dan *earlystop* pada *epoch* 10, yang mengakibatkan proses berhenti pada *epoch* ke-67. *Training*, model memproses total 14.455 *instances* dengan nilai *precision* (P) sebesar 0,584, *recall* (R) sebesar 0,499, dan *mAP@0.5* sebesar 0,506. Sementara itu, pada tahap validasi, model memproses total 14.857 *instances* dengan nilai P sebesar 0,693, R sebesar 0,619, dan *mAP@0.5* sebesar 0,664, yang menunjukkan peningkatan performa pada validasi dibandingkan *training*. Hasil evaluasi pengujian model pada *dataset* internal, model memproses total 15.733 *instances* dengan nilai *precision* (P) sebesar 0,655, *recall* (R) sebesar 0,582, dan *mAP@0.5* sebesar 0,619. Sedangkan pada *dataset* eksternal, model memproses 5.325 *instances* dengan nilai P sebesar 0,421, R sebesar 0,365, dan *mAP@0.5* sebesar 0,343, yang menunjukkan penurunan performa pada *dataset* eksternal.

Berdasarkan hasil pelatihan, validasi, dan pengujian pada *dataset* internal, maupun eksternal nilai metrik evaluasi yang dihasilkan tidak melebihi dari 0,7 untuk rata-rata masing-masing metrik. Penelitian ini menunjukkan adanya ketidakefektifan pada hasil metrik evaluasi, yang disebabkan oleh ketidakseimbangan distribusi kelas, khususnya pada label dengan kelas "0". Perbandingan jumlah *instance* yang sangat tidak seimbang antara kelas "lalat" dan kelas "0" menyebabkan model cenderung lebih fokus pada label mayoritas, yaitu kelas "lalat".

Hasil evaluasi metrik *object counting* menunjukkan bahwa model memiliki performa yang lebih baik pada *dataset* internal dibandingkan *dataset* eksternal. Pada *dataset* internal, nilai ADA (*Average Detection Accuracy*) sebesar 0.848 dan AP (*Average Precision*) sebesar 0.822 mencerminkan kemampuan deteksi yang sangat baik. F1-Score sebesar 0.83 menunjukkan keseimbangan yang optimal antara *precision* dan *recall*, sementara MAE (*Mean Absolute Error*) sebesar 5.421 mengindikasikan tingkat kesalahan penghitungan objek yang rendah. Sebaliknya, pada *dataset* eksternal, nilai ADA menurun menjadi 0.8148, AP menjadi 0.7676, dan F1-Score menjadi 0.8454, menunjukkan adanya penurunan performa akibat karakteristik *dataset* yang berbeda. Penurunan MAE menjadi 2.33 pada *dataset* eksternal menunjukkan model mampu mengenali objek dengan baik meskipun memiliki variasi yang berbeda dengan *dataset* internal.

Waktu prediksi pada Google Colab rata-rata 11,42 ms untuk *dataset* internal dan 10,56 ms untuk *dataset* eksternal. Meskipun terdapat perbedaan waktu prediksi antara *dataset* internal maupun eksternal, perbedaan tersebut tidak signifikan dan masih dalam batas toleransi yang wajar. Hal ini menunjukkan bahwa model efisien dan ringan, sehingga dapat diterapkan dalam aplikasi *real-time* yang membutuhkan kecepatan inferensi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis, terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja model, yaitu:

1. Membuat distribusi label kelas “0” dan “lalat” yang merata. Dengan jumlah minum masing-masing kelas 10.000 agar performa model yang dihasilkan maksimal.
2. Jika *dataset* yang dikumpulkan dalam jumlah besar, pertimbangkan untuk mengubah arsitektur model yang digunakan agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan kapasitas model.