

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasar dengan rumusan masalah yang diangkat sebelumnya, dari penelitian yang telah dilakukan didapat keluaran data yang dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Pada akhir proses pembuatannya, model mencapai nilai $mAP@50$ sebesar 95,2%, precision 95,7%, dan recall 89,6% dengan grafik yang menunjukkan *overfitting variance* disebabkan oleh selisih 1000 dataset yang diolah oleh model dengan konvolusional yang kompleks. Model mampu mencapai nilai keadaan konvergen pada *epoch* ke 50-80 namun berakibat sensitifitas model terhadap *background* yang berkorelasi dengan tanaman. Dampaknya adalah munculnya *false positive* meskipun nilai mAP tinggi. Nilai precision 95,7% menunjukkan bahwa secara global model cukup selektif, sedangkan nilai recall 89,6% adalah *trade-off* dari generalisasi. Prediksi terhadap *background* dapat disimpulkan sebagai konsekuensi dari peningkatan *variance* walaupun begitu, model mampu dalam membedakan tanaman dan gulma.
- b. Pada pengujian penyemprotan tanaman dengan modul pan-tilt, telah didapat nilai error jarak antara titik proyeksi ideal penyemprotan dan titik aktual penyemprotan melalui pendekatan *Error Eclidean*. Dari 10 sampel uji coba, didapat nilai dengan *Root Mean Squared Error* (RMSE) kurang lebih berada pada 1.19 cm dengan *Maximum Error* sebesar 2.72cm. Berdasarkan data dan pengujian yang telah dilakukan, error pada sistem dapat disimpulkan disebabkan oleh adanya bias sistematis akibat keterbatasan mekanik pada fabrikasi alat.
- c. Dari pengujian mekanik yang telah dilakukan didapat bahwa robot bergerak sejauh 3 meter dengan beban 18 kg mampu mencapai tujuan dalam waktu 21 detik membuktikan bahwa robot mampu bergerak pada medan pertanian dengan penurunan RPM sekitar 24% utamanya disebabkan karena beban

pada robot dan resistansi oleh permukaan tanah. Pada pengujian penyemprotan robot pada medan pertanian dilakukan pada tiga plot lahan berukuran 25cmx100cm. Pada pengujian, penyemprotan gulma oleh robot, menunjukkan precision yang tinggi pada tanaman cabai. Hal ini mengindikasikan bahwa model mampu membedakan jenis tanaman dan gulma. Dari data ini juga didapat bahwa nilai tren recall bersifat fluktuatif dibuktikan dengan perubahan score dari 1.00 menjadi 57.00. Kasus ini berefek pada pengujian penyemprotan melewati gulma saat berjalan. Faktor dari munculnya kasus ini disebabkan beberapa hal. Pada pengujian sebelumnya diketahui *confusion matrix* ditunjukkan pada Gambar 4.3 yang menunjukkan bahwa adanya *false positive* pada pendeteksian terutama pada *background*. Hal tersebut membuat model mengalami kesulitan dalam membedakan *background* dengan tanaman mengakibatkan beberapa tanaman dianggap sebagai *background* ketika tidak tertangkap baik dengan kamera. Selain itu pergeseran kamera yang tidak stabil memperparah kondisi ini.

5.2 Saran

Catatan penulis dari penelitian ini bersamaan dengan harapan menjadi langkah selanjutnya pada penelitian ini meliputi:

- a. Penambahan dataset untuk performa deteksi tanaman yang lebih baik.
- b. Peningkatan spesifikasi *Processor* untuk sistem yang lebih *real time*
- c. Perancangan komponen mekanik dengan gerakan yang lebih presisi.
- d. Penambahan sensor untuk meningkatkan nilai *terrain awareness* pada robot.