

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian yang dilakukan terdiri dari 6 tahap, yaitu pengumpulan data, pelabelan data, preprocessing dataset, pelatihan model, evaluasi model, dan pengujian inferensi. Pada tahap pengumpulan data, drone digunakan untuk mengumpulkan dataset berupa *aerial image* dari perkebunan salak di beberapa lokasi kebun bagian dari Paguyuban Mitra Turindo. Dataset yang telah didapatkan kemudian dilabel secara manual menggunakan aplikasi Darwin, dengan total gambar yang teranotasi sebanyak 1.000 gambar.

Dataset tersebut kemudian diproses menggunakan library Patchify untuk memotong setiap gambar menjadi sejumlah gambar dengan ukuran 256×256 piksel. Setelah proses *patch crop* selesai, dataset kemudian digunakan untuk melatih 3 model berbasis UNet++ dengan *hyperparameter* yang sama, tetapi dengan *backbone* yang berbeda, yaitu EfficientNetB0, MobileNetV2, dan Xception. Setelah proses training selesai, *training loss* dan *validation loss* yang didapatkan divisualisasikan ke dalam grafik *learning curve*, lalu dilakukan pengujian pada *test dataset*. Pada tahap terakhir, 10 hasil inferensi yang dilakukan pada *test dataset* ditampilkan secara acak untuk melihat hasil prediksi yang didapatkan, dan dibandingkan dengan *ground truth*.

Dari hasil perbandingan metric pengujian yang didapatkan, model dengan *backbone* MobileNetV2 dan *pretrained weights* ImageNet berhasil mendapatkan hasil terbaik. Model tersebut mampu menghasilkan *learning curve* yang stabil, beserta dengan metric *Precision*, *IoU*, dan *F1 Score* tertinggi. Nilai F1 Score tersebut berhasil diimbangi oleh model dengan *backbone* Xception yang juga menggunakan *pretrained weights* ImageNet, tetapi sayangnya model tersebut mengalami *overfitting*. Sedangkan model dengan *backbone* EfficientNetB0 dan *pretrained weights* ImageNet berhasil mendapatkan nilai *Recall* tertinggi, tetapi dengan hasil ketiga metric lainnya yang lebih rendah dibandingkan dengan 2 model sebelumnya.

Dari hasil perbandingan learning curve yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model tanpa *pretrained weights* dapat menghasilkan model yang lebih cocok untuk dataset yang digunakan. Ini terjadi karena *pretrained weights* ImageNet hanya memiliki sebagian kecil *aerial image* untuk perkebunan seperti pada dataset yang digunakan, sehingga model lebih baik belajar dari awal untuk mengenali fitur-fitur yang ada pada dataset. Dari ketiga model yang dilatih tanpa menggunakan *weight* ImageNet, grafik ketiganya memiliki hasil yang mirip, dengan performa yang cukup stabil antara *validation loss* dan *training loss*, dan hasil akhir pelatihan yang membuat tiap model dikategorikan sebagai *good fit*. Bahkan, model dengan *backbone* Xception yang mengalami *overfitting* jika dilatih menggunakan *pretrained weights* ImageNet dapat menghasilkan *learning curve* yang stabil jika dilatih tanpa menggunakan *pretrained weights* apapun.

Jika dibandingkan dari penggunaan *backbone* yang sama dengan kondisi *pretrained weights* yang berbeda, masing-masing model memiliki ciri khas yang dapat disimpulkan. Backbone EfficientNetB0 terbukti dapat menghasilkan nilai Recall tertinggi dibandingkan 2 model lainnya, yang terlihat dari hasil *evaluation metric* yang didapatkannya. Lalu, *backbone* MobileNetV2 mampu menghasilkan *learning curve* yang paling stabil untuk dataset yang digunakan, hal ini terbukti dari grafik *learning curve* yang didapatkan, baik pada saat menggunakan *pretrained weights* maupun tidak. Sedangkan, *backbone* Xception memiliki performa yang baik, tetapi hasilnya sangat dipengaruhi oleh penggunaan *pretrained weights*, yang dapat terlihat dari *learning curve* yang berakhir pada *overfitting* ketika menggunakan *weight* ImageNet, dan juga *evaluation metric* yang didapatkannya mampu menjadi yang terbaik saat dilatih tanpa *pretrained weights* jika dibandingkan 2 *backbone* lainnya dalam kondisi yang sama.

Hasil inferensi yang dilakukan dengan model UNet++ yang menggunakan *backbone* MobileNetV2 dan *pretrained weights* ImageNet terbukti memiliki performa yang baik terhadap test dataset maupun terhadap gambar tangkapan *drone*, dengan hasil yang mampu mengimbangi *ground truth*. Model mampu

mengenali wilayah kebun salak dengan tingkat kemiripan yang tinggi, dan bahkan terkadang mampu menghasilkan prediksi yang lebih detail. Meskipun begitu, terkadang model juga terlihat masih mengidentifikasi pohon lain sebagai pohon salak, serta kesulitan untuk mengenali pohon salak pada beberapa bagian foto yang mengalami distorsi lensa ataupun memiliki intensitas cahaya yang rendah.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat dilakukan yang kemungkinan dapat meningkatkan performa model, seperti:

- Penggunaan backbone model dengan jumlah parameter yang lebih banyak dapat dipertimbangkan untuk mendapatkan model dengan performa yang lebih baik.
- Proses training dapat dilakukan dengan epoch yang lebih banyak, seperti sebanyak 50 epoch untuk lebih menganalisis kecocokan model terhadap dataset yang digunakan.
- Perubahan layer dari arsitektur UNet++ ataupun *backbone* yang digunakan dapat dilakukan untuk mendapatkan model akhir dengan performa yang lebih baik dan efisien.

