

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengeksplorasi pendekatan tiga tahap untuk estimasi berat sapi berbasis gambar, yang terdiri dari segmentasi siluet biner, *image processing* dan regresi menggunakan *Fully Connected Neural Network* (FCNN). Model segmentasi menunjukkan performa yang sangat baik dengan nilai MIOU dan akurasi piksel yang tinggi, menegaskan kemampuannya dalam mengekstraksi siluet sapi secara andal dari latar belakang yang bervariasi.

Namun, tahap regresi untuk estimasi berat menunjukkan performa yang terbatas. Model FCNN terbaik, yaitu yang menggunakan fitur berbasis rasio pada dataset stratifikasi penuh mencapai nilai RMSE sebesar 31.82 kg, MAPE sebesar 16.51%, dan koefisien determinasi R^2 sebesar 0.247. Meskipun menunjukkan adanya kemampuan prediksi, hasil ini masih berada jauh di bawah metode *state-of-the-art*. Upaya integrasi fitur HOG juga tidak menghasilkan peningkatan performa, sejalan dengan rendahnya korelasi fitur tersebut terhadap berat sapi. Hal ini menunjukkan bahwa fitur tekstur tingkat rendah kurang mampu merepresentasikan informasi massa tubuh secara efektif dalam konteks regresi. Selain itu, perbandingan dengan fitur non-rasio nampak memperkuat keunggulan fitur yang telah dinormalisasi menjadi bentuk rasio.

Analisis lebih lanjut dilakukan dengan membandingkan evaluasi model FCNN dengan beberapa model *Machine Learning* yang lebih sederhana sebagai *baseline*. Hasilnya, model *baseline* tersebut tidak jauh berbeda dengan model FCNN terbaik hanya regresi linear yang mendapatkan hasil sedikit lebih baik (RMSE 31.04, MAPE 16.18, R^2 0.284). Hal ini menunjukkan bahwa buruknya performa model FCNN lebih ditentukan oleh keterbatasan fitur yang digunakan ketimbang rancangan arsitektur model.

Secara keseluruhan, meskipun model segmentasi terbukti andal, namun tahap regresi menunjukkan keterbatasan dari pendekatan berbasis deskriptor bentuk sederhana dan fitur rasio yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi representasi fitur yang lebih informatif seperti fitur jenis ras sapi, representasi visual langsung dengan CNN, atau fitur morfologi

tubuh yang lebih detail. Selain itu, dataset yang berfokus pada jenis sapi tertentu, serta perancangan arsitektur model FCNN yang lebih baik juga dapat dieksplorasi.