

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, algoritma ekstraksi fitur DCT dan GLCM berhasil diimplementasikan pada sistem klasifikasi kesegarang daging sapi berbasis CNN. Ekstraksi fitur *discrete cosine transform* (DCT) berhasil diterapkan dengan memanfaatkan fungsi `cv2.dct` dari *library* OpenCv. Komponen frekuensi DCT yang digunakan dalam penelitian ini adalah *low-frequency* DCT. Penelitian ini berhasil menerapkan dua metode pengambilan *low-frequency* yaitu dengan cara mengambil data 8x8 piksel dari bagian paling kiri atas dan dengan cara mengambil data dengan ambang batas 25% dimana, nilai absolut DCT akan dibandingkan dengan nilai maksimum DCT, dan dipertahankan nilainya bila lebih kecil dari nilai maksimumnya. Selain itu, ekstraksi fitur GLCM dengan memanfaatkan fungsi `graycomatrix()` dan `graycoprops()` dari *library* `skimage.feature`. Diterapkan empat sudut GLCM yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135° serta GLCM *distance* 1 dan 2. Fitur-fitur penting yang diekstrak dari implementasi GLCM tersebut adalah *ASM*, *contrast*, *correlation*, *homogeneity*, *dissimilarity*, *entropy*, dan *autocorrelation*. Hasil ekstraksi fitur tersebut kemudian dilatih dengan menggunakan CNN model LeNet dengan learning rate 0.01, 0.001, 0.0001.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, implementasi algoritma DCT dan GLCM pada sistem klasifikasi kesegarang daging sapi berbasis CNN, terbukti dapat meningkatkan hasil akurasi klasifikasi secara signifikan. Didapatkan peningkatan akurasi sebesar 13% jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, dan 43% jika dibandingkan dengan model CNN yang tidak mengimplementasikan ekstraksi fitur DCT dan GLCM. Hasil terbaik yang diperoleh adalah akurasi sebesar 93%, dengan *f1-score* untuk kelas pertama sebesar 0.93 dan *f1-score* untuk kelas kedua sebesar 0.94. Akurasi tersebut didapatkan dari hasil pelatihan model `cnn` dengan *learning rate* 0.0001 yang mengimplementasikan ekstraksi fitur DCT ambang batas 25% dan GLCM dengan *distance* 1. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya [10], hasil akurasi, *f1-score*, dan *recall* dari model ini berhasil melampaui hasil akurasi, *f1-score*, dan *recall* dari model CNN HarNet yang merupakan model dengan hasil akurasi terbaik dalam penelitian tersebut.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk penelitian berikutnya sebagai berikut.

1. Dapat mencoba menerapkan algoritma ekstraksi fitur lain, seperti Histogram of Oriented Gradients (HOG), Local Binary Patterns (LBP), atau Scale-Invariant Feature Transform (SIFT), untuk mengetahui peningkatan akurasi yang dihasilkan.
2. Dapat mencoba menggunakan model klasifikasi lainnya, seperti Transformer, Capsule Networks (CapsNets), atau Recurrent Neural Networks (RNN).
3. Dapat mengimplementasikan sistem klasifikasi kesegaran daging ini dalam bentuk aplikasi.

