

BAB V

PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari penelitian yang telah dilakukan. Pada bab ini akan disampaikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan implementasi yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Selain itu, pada bab ini juga akan disampaikan beberapa saran yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem ke depannya. Penyusunan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data, evaluasi performa model klasifikasi, serta hasil implementasi sistem dalam bentuk aplikasi web. Sementara itu, saran diberikan sebagai bentuk refleksi terhadap keterbatasan yang ditemukan selama penelitian berlangsung dan peluang pengembangan lanjutan untuk meningkatkan akurasi serta cakupan sistem klasifikasi biji kopi.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu penerapan ekstraksi fitur HSV dan PCA untuk klasifikasi jenis biji kopi Wonosalam menggunakan algoritma SVM, serta dari berbagai proses pengujian dan implementasi yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan ekstraksi fitur HSV dan reduksi dimensi PCA berhasil digunakan dalam proses klasifikasi citra biji kopi. HSV digunakan untuk mengekstraksi visual berdasarkan warna, sedangkan PCA berhasil mereduksi dimensi fitur menjadi lebih ringkas tanpa kehilangan informasi penting, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses klasifikasi.
2. Algoritma SVM yang dikombinasikan dengan ekstraksi fitur HSV dan reduksi dimensi PCA memberikan hasil yang sangat baik, dengan akurasi tertinggi mencapai 99.33% pada konfigurasi terbaik, yaitu dengan kernel RBF, $C = 1.0$, $\gamma = 0.01$, dan proporsi data 80:20. Hal ini menunjukkan bahwa metode SVM sangat efektif dalam mengenali jenis biji kopi berdasarkan fitur visualnya.
3. Model SVM berhasil diimplementasikan ke dalam *platform website* berbasis *Flask* dengan nama aplikasi CoffeeSort. Aplikasi ini dapat menerima *input* gambar dari pengguna, melakukan klasifikasi secara otomatis, serta menampilkan hasil prediksi dan *confidence*. Hasil pengujian pada aplikasi menunjukkan

performa klasifikasi yang cukup tinggi, meskipun masih ditemukan beberapa kesalahan prediksi akibat kemiripan visual antar kelas biji kopi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta berbagai kendala yang ditemukan selama proses perancangan dan implementasi sistem klasifikasi biji kopi ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya, sebagai berikut:

1. Penambahan jumlah dan variasi dataset dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model, terutama pada kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan jenis kamera yang berbeda. Hal ini penting untuk mengurangi kemungkinan kesalahan klasifikasi akibat kemiripan fitur visual antar kelas.
2. Penambahan ekstraksi fitur lain selain HSV, seperti fitur tekstur (GLCM) atau bentuk (shape) dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan akurasi dan ketahanan model terhadap variasi gambar. Kombinasi fitur yang lebih kompleks dapat berpotensi memberikan hasil yang lebih baik terhadap karakteristik masing-masing jenis biji kopi.
3. Dari sisi aplikasi, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur validasi data masukan, riwayat klasifikasi, serta integrasi ke dalam *platform* yang lebih luas seperti *mobile app* atau sistem berbasis *cloud*. Hal ini akan meningkatkan aksesibilitas, preferensi pengguna, dan peluang penerapan sistem dalam lingkungan industri.