

RINGKASAN

Produksi kopi Indonesia terus meningkat dengan pesat, di mana sekitar 70% dihasilkan dari jenis Robusta. Fenomena ini sejalan dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap kopi. Proses penting dalam pengolahan biji kopi adalah *roasting*, yang membentuk karakteristik rasa dan aroma kopi. Menurut *National Coffee Association* (1911), *roasting* diklasifikasikan menjadi tiga kategori: *light roast*, *medium roast*, dan *dark roast*. Namun, dalam praktiknya, penentuan tingkat *roasting* biji kopi masih sering mengandalkan penilaian visual secara tradisional, yang dapat menyebabkan variasi dalam kualitas hasil akhir. Oleh karena itu, penerapan teknologi prediksi dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan keefektifan dalam menentukan tingkat *roasting* biji kopi.

Dalam penelitian ini, teknologi komputer, terutama *deep learning*, digunakan dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* dan algoritma *transfer learning* untuk mengklasifikasikan gambar biji kopi berdasarkan tingkat *roasting*-nya. Beberapa model seperti *VGG16*, *InceptionV3*, dan *DenseNet121* dievaluasi, dan hasil evaluasi menunjukkan bahwa *DenseNet121* adalah model terbaik. Setelah melalui pelatihan sebanyak 30 *epoch*, model ini mencapai akurasi tertinggi pada tahap validasi sebesar 99% dengan nilai *loss* terendah mencapai 5,2%. Ketika diuji, model ini berhasil mencapai akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score* sebesar 99%. Bahkan, prediksi gambar melalui *website* juga berhasil memprediksi 26 dari 30 gambar dengan benar.

Indonesia's coffee production continues to increase rapidly, of which around 70% is produced from the Robusta type. This phenomenon is in line with the increasing public interest in coffee. An important process in coffee bean processing is roasting, which shapes the flavor and aroma characteristics of coffee. According to the National Coffee Association (1911), roasting is classified into three categories: light roast, medium roast, and dark roast. However, in practice, determining the roasting level of coffee beans still often relies on traditional visual judgment, which may lead to variations in the quality of the final result. Therefore, the application of prediction technology can be an effective solution to improve the effectiveness of determining the roasting level of coffee beans.

In this study, computer technology, especially deep learning, is employed by using convolutional neural networks and transfer learning algorithms to classify coffee bean images based on their roasting level. Several models, such as VGG16, InceptionV3, and DenseNet121, were evaluated, and the evaluation results showed that DenseNet121 was the best model. After 30 epochs of training, this model achieved the highest accuracy in the validation stage of 99% with the lowest loss value of 5.2%. When tested, the model achieved 99% accuracy, precision, recall, and f1-score. In fact, image prediction through the website also successfully predicted 26 out of 30 images correctly.