

ABSTRAK

Kopi adalah minuman kedua yang paling banyak dikonsumsi di dunia. Berdasarkan laporan *Statistik Indonesia*, produksi kopi pada tahun 2021 meningkat sebesar 1,62%, mencapai 774,6 ribu ton. Kopi Arabika dan Robusta memiliki berbagai *varietas* yang bergantung pada lokasi tanamnya. Proses klasifikasi biji kopi secara manual sering menghadapi keterbatasan akurasi akibat stamina dan konsistensi manusia yang terbatas, terutama dalam membedakan jenis kopi dengan karakteristik serupa. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan biji kopi Arabika ke dalam empat kelas, yaitu Peaberry, Longberry, Premium, dan Cacat, dengan menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) berbasis arsitektur *EfficientNet B0*. CNN dipilih karena kemampuannya dalam mengekstraksi fitur *citra* secara presisi, menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat. Arsitektur *EfficientNet B0* menggunakan teknik *Compound Scaling*, yang mengoptimalkan ukuran jaringan (depth, width, resolution) untuk dataset ukuran sedang. Penelitian ini menggunakan sekitar 1600 citra kopi Arabika yang terbagi menjadi empat kelas, dengan dukungan teknik *transfer learning* menggunakan model *pre-trained* dari *ImageNet* untuk meningkatkan performa model secara signifikan. Pengujian dilakukan melalui empat skenario berdasarkan penggunaan *augmentasi* data dan *transfer learning*. Proses *training* dilakukan dengan kombinasi *batch size* 16 dan 32, *epoch* 30, serta *learning rate* awal 0,0001. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model terbaik pada skenario ke 4 dengan *loss* 0.0042, *accuracy* 1.0000, *precision* 1.0000, *recall* 1.0000, dan *F1-score* 1.0000 pada data *testing*. Faktor keberhasilan model meliputi jumlah data *training* yang mencukupi, optimalisasi *hyperparameter*, penerapan *augmentasi* data, *transfer learning*, serta kesesuaian data *testing*. Penelitian ini membuktikan bahwa arsitektur *EfficientNet B0* sangat efektif untuk mengotomatisasi klasifikasi jenis biji kopi Arabika, memberikan solusi inovatif yang presisi dan andal bagi industri kopi.

Kata Kunci : Kopi Arabika, Klasifikasi, *EfficientNet B0*, Convolutional Neural Network (CNN)

ABSTRACT

Coffee is the second most consumed beverage in the world. Based on the Indonesian Statistics report, coffee production in 2021 increased by 1.62%, reaching 774.6 thousand tons. Arabica and Robusta coffee have a variety of varieties that depend on the location of the planting. The manual classification process of coffee beans often faces limited accuracy due to limited human stamina and consistency, especially in distinguishing coffee types with similar characteristics. To overcome this problem, this study aims to classify Arabica coffee beans into four classes, namely Peaberry, Longberry, Premium, and Defective, using a Convolutional Neural Network (CNN) based on the EfficientNet B0 architecture. CNNs were chosen because of their ability to extract image features with precision, resulting in more accurate classifications. The EfficientNet B0 architecture uses Compound Scaling techniques, which optimize network size (depth, width, resolution) for medium-sized datasets. This study used about 1600 images of Arabica coffee divided into four classes, with the support of transfer learning techniques using a pre-trained model from ImageNet to significantly improve the model's performance. The test was carried out through four scenarios based on the use of data augmentation and transfer learning. The training process was carried out with a combination of batch sizes 16 and 32, epoch 30, and an initial learning rate of 0.0001. The test results show that the best model in the 4th scenario with a loss of 0.0042, accuracy of 1,0000, precision of 1,0000, recall of 1,0000, and F1-score of 1,0000 in the testing data. The success factors of the model include a sufficient amount of training data, hyperparameter optimization, application of data augmentation, transfer learning, and suitability of data testing. This study proves that the EfficientNet B0 architecture is highly effective for automating the classification of Arabica coffee bean types, providing an innovative solution that is precise and reliable for the coffee industry..

Keywords: Arabica Coffee, Classification, EfficientNet B0, Convolutional Neural Network (CNN)