

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian dengan nilai ekonomi tinggi di Indonesia, di mana proses pemanggangan biji kopi berperan penting dalam menentukan cita rasa, aroma, dan kualitas. Penentuan tingkat pemanggangan masih banyak dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap subjektivitas, keterbatasan konsistensi, dan ketergantungan pada pengalaman individu. Kondisi tersebut menimbulkan kebutuhan akan pendekatan yang lebih sistematis, akurat, dan berbasis teknologi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan metode klasifikasi otomatis jenis dan tingkat pemanggangan biji kopi menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan ekstraksi fitur *Hue Saturation Value* (HSV) dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi menggunakan algoritma SVM yang dikombinasikan dengan dua teknik ekstraksi fitur, yaitu *Hue Saturation Value* (HSV) untuk mewakili ciri warna dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) untuk mewakili ciri bentuk atau tekstur. Dataset yang digunakan terdiri dari 1400 citra biji kopi *arabica* dan 2012 citra biji kopi *robusta*, namun penelitian ini hanya memfokuskan pada tiga tingkat pemanggangan utama, yaitu *light*, *medium*, dan *dark* dari masing-masing jenis biji kopi. Dengan demikian terbentuk enam kelas dengan total 300 citra per kelas yang dibagi menjadi data latih dan data uji. Seluruh citra melalui tahap *preprocessing* berupa *split labels*, penghapusan latar belakang, penyesuaian ukuran dan augmentasi data, kemudian diuji dalam tiga skenario: HSV+SVM, HOG+SVM, serta gabungan HSV dan HOG+SVM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model berbasis HSV mencapai akurasi 83.33%, dengan *F1-Score* tertinggi pada kelas *dark* sebesar 0.87. Model berbasis HOG memberikan akurasi sebesar 98.33% dengan nilai *F1-Score* tertinggi yaitu 0.98 pada kedua kelas, sedangkan gabungan HSV dan HOG menghasilkan akurasi 95.83% dengan *F1-Score* tertinggi yaitu 0.98 pada kelas *Arabica Dark*. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kombinasi metode ekstraksi fitur HSV dan HOG dengan algoritma SVM efektif digunakan untuk mengklasifikasikan jenis dan tingkat pemanggangan biji kopi.

Kata Kunci: Klasifikasi Citra, Biji Kopi, Support Vector Machine, HSV, HOG

ABSTRACT

Coffee is an agricultural commodity with high economic value in Indonesia, where the roasting process plays a crucial role in determining flavor, aroma, and quality. Determining the roasting level is still largely done manually, making it prone to subjectivity, limited consistency, and reliance on individual experience. This situation necessitates a more systematic, accurate, and technology-based approach. Therefore, this study proposes an automatic classification method for coffee bean types and roasting levels using the Support Vector Machine (SVM) algorithm with Hue Saturation Value (HSV) and Histogram of Oriented Gradient (HOG) feature extraction.

The method used in this study is a classification using the SVM algorithm combined with two feature extraction techniques, namely Hue Saturation Value (HSV) to represent color characteristics and Histogram of Oriented Gradient (HOG) to represent shape or texture characteristics. The dataset used consists of 1400 images of Arabica coffee beans and 2012 images of Robusta coffee beans, but this study only focuses on three main roasting levels, namely light, medium, and dark of each type of coffee bean. Thus, six classes are formed with a total of 300 images per class which are divided into training data and test data. All images go through a preprocessing stage in the form of split labels, background removal, size adjustment and data augmentation, then tested in three scenarios: HSV + SVM, HOG + SVM, and a combination of HSV and HOG + SVM.

The results showed that the HSV-based model achieved an accuracy of 83.33%, with the highest F1-Score in the dark class of 0.87. The HOG-based model provided an accuracy of 98.33% with the highest F1-Score of 0.98 in both classes, while the combination of HSV and HOG produced an accuracy of 95.83% with the highest F1-Score of 0.98 in the Arabica Dark class. Based on these results, it can be concluded that the combination of HSV and HOG feature extraction methods with the SVM algorithm is effective for classifying the types and roasting levels of coffee beans.

Keywords: *Image Classification, Coffee Beans, Support Vector Machine, HSV, HOG*