

Identifikasi Kematangan Kacang Panjang Berdasarkan Citra Menggunakan Metode *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost)

ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan dan digunakan secara luas dalam konsumsi sehari-hari di Indonesia. Penentuan tingkat kematangan secara manual oleh petani sering kali tidak akurat akibat subjektivitas dan keterbatasan pengalaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem identifikasi tingkat kematangan kacang panjang berdasarkan citra digital menggunakan metode *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost). Dataset yang digunakan terdiri dari 800 citra kacang panjang yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu muda, matang, dan tua, yang dikumpulkan langsung dari lahan pertanian di Desa Lesatri Dadi, Sumatera Utara. Setiap citra berisi satu objek kacang panjang (citra tunggal) guna memastikan hasil ekstraksi fitur warna dan tekstur merepresentasikan objek secara akurat. Selain itu, proses *resize* citra ke ukuran 128×128 piksel dilakukan untuk efisiensi komputasi, namun dapat memengaruhi tampilan warna objek sehingga memerlukan komposisi gambar yang seragam. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data citra, *preprocessing*, ekstraksi fitur warna menggunakan ruang warna HSV, ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM), normalisasi data, pelatihan model XGBoost, serta evaluasi kinerja model. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model XGBoost mampu mengidentifikasi tingkat kematangan kacang panjang dengan cukup baik, dengan akurasi sebesar 94%, presisi 95%, serta rata-rata *recall* dan *F1-score* sebesar 94%. Sistem identifikasi ini diimplementasikan dalam bentuk website untuk memudahkan pengguna dalam melakukan identifikasi secara otomatis. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi yang efektif dalam membantu petani menentukan waktu panen yang tepat, serta meningkatkan efisiensi dan kualitas hasil pertanian.

Kata Kunci: kacang panjang, identifikasi kematangan, citra digital, HSV, GLCM, XGBoost.

Identification of Long Bean Maturity Based on Images Using the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) Method

ABSTRACT

Long beans (Vigna sinensis L.) are one of the horticultural commodities widely cultivated and consumed daily in Indonesia. Manual determination of maturity levels by farmers is often inaccurate due to subjectivity and limited experience. This study aims to develop a long bean maturity identification system based on digital images using the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) method. The dataset consists of 800 images of long beans divided into three classes: immature, mature, and overripe, collected directly from agricultural fields in Lestari Dadi Village, North Sumatra. Each image contains a single long bean (single-object image) to ensure that the extracted color and texture features accurately represent the object. Additionally, the images were resized to 128×128 pixels for computational efficiency; however, this resizing process can affect the visual appearance of the object, especially its color, making consistent image composition important. The research stages include image data collection, preprocessing, color feature extraction using the HSV color space, texture feature extraction using the Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) method, data normalization, XGBoost model training, and model performance evaluation. The results show that the XGBoost model can accurately identify long bean maturity levels, achieving 94% accuracy, 95% precision, and an average recall and F1-score of 94%. This identification system is implemented as a website to assist users in automatically identifying the maturity level of long beans. This research is expected to provide an effective technological solution to help farmers determine the optimal harvest time and improve the efficiency and quality of agricultural yields.

Keywords: long beans, maturity identification, digital image, HSV, GLCM, XGBoost.