

## **KLASIFIKASI KONDISI BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) SECARA CERDAS BERBASIS CITRA DENGAN *MACHINE LEARNING* MENGGUNAKAN TENSORFLOW**

### **INTISARI**

Oleh:

**FITRA YOGAPRATAMA**

**19/444097/TP/12474**

Pemanfaatan teknologi mutakhir dalam optimalisasi budidaya kakao merupakan upaya meningkatkan produktivitas dan implementasi otomasi pertanian presisi. *Computer vision* merupakan salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam memantau proses budidaya kakao dengan kamera. Gambar yang diperoleh dapat menjadi dataset untuk melakukan proses *machine learning* sehingga diperoleh model *artificial intelligence* (AI) deteksi objek kakao. Dalam riset ini, *machine learning* dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan *library* Tensorflow dan arsitektur EfficientDet-Lite. Dataset diperoleh dari lahan budidaya kakao di Kecamatan Patuk, Gunungkidul, DIY berupa buah kakao mentah, masak, dan rusak. Hasil akurasi model klasifikasi gambar sebesar 79,2% untuk objek kakao mentah; 77,8% untuk objek kakao masak; dan 84,0% untuk objek kakao rusak; serta tingkat presisi model deteksi objek hingga sebesar 99,5% dengan arsitektur EfficientDet-Lite4 meskipun memiliki kebutuhan komputasi terberat dengan ukuran model 19,9 MB dan latensi 260 ms.

Kata kunci: objek kakao, *machine learning*, klasifikasi gambar, deteksi objek, Tensorflow

## **SMART IMAGE CLASSIFICATION OF COCOA (*Theobroma cacao* L.) FRUIT CONDITIONS USING TENSORFLOW-BASED MACHINE LEARNING**

### **ABSTRACT**

**By:**

**FITRA YOGAPRATAMA**

**19/444097/TP/12474**

The utilization of advanced technology in cocoa cultivation optimization is an effort to increase productivity and implement precision farming automation. Computer vision is one of the technologies that can be used to monitor cocoa cultivation processes with a camera. The images obtained can be used as a dataset for machine learning processes, resulting in an artificial intelligence (AI) model for cocoa object detection. In this research, machine learning was designed using the Python programming language, utilizing the Tensorflow library and EfficientDet-Lite architecture. The dataset was obtained from cocoa cultivation land in Patuk District, Gunungkidul, DIY in the form of raw coca, ripe cocoa, and damaged cocoa. Image classification model resulted in accuracy of 79.2% for raw cocoa objects, 77.8% for ripe cocoa objects, and 84.0% for damaged cocoa objects. The object detection model also achieved a precision level of up to 99.5% using the EfficientDet-Lite4 architecture, despite having the heaviest computational requirements with a model size of 19.9 MB and latency of 260 ms.

**Keywords:** cocoa object, machine learning, image classification, object detection, Tensorflow