

ABSTRAK

Peningkatan jumlah limbah botol plastik, khususnya jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET) dan *High-Density Polyethylene* (HDPE), menimbulkan permasalahan lingkungan serius karena sifatnya yang sulit terurai. Proses pemilahan kedua jenis plastik ini masih banyak dilakukan secara manual oleh pengepul, yang memerlukan waktu lama dan berisiko terjadi kesalahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *Computer Vision* pada pemilahan botol plastik PET dan HDPE menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) *MobileNetV2*. Data penelitian terdiri dari 980 citra botol plastik yang dikumpulkan menggunakan *webcam* dengan berbagai variasi kondisi. Seluruh citra melalui tahap *pre-processing* dan *data augmentation*, kemudian dilatih menggunakan *optimizer Adam*, fungsi *loss categorical crossentropy*, dan penyesuaian laju pembelajaran adaptif. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mencapai akurasi 97% dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* masing-masing sebesar 0,97, serta waktu komputasi rata-rata 0,5–2 detik. Sistem yang dibangun juga terintegrasi dengan dashboard berbasis Flask untuk memantau hasil prediksi dan menyimpan data ke database *MySQL*. Temuan ini membuktikan bahwa pendekatan *MobileNetV2* efektif digunakan dalam mendukung proses pemilahan botol plastik secara cepat, akurat, dan berkontribusi pada peningkatan efisiensi daur ulang.

Kata Kunci: *Computer Vision*, *Convolutional Neural Network*, *MobileNetV2*, PET, HDPE

ABSTRACT

The increasing amount of plastic bottle waste, especially Polyethylene Terephthalate (PET) and High-Density Polyethylene (HDPE), poses a serious environmental problem due to their difficult-to-decompose nature. The process of sorting these two types of plastic is still largely done manually by collectors, which is time-consuming and risky. This study aims to implement Computer Vision in sorting PET and HDPE plastic bottles using the MobileNetV2 Convolutional Neural Network (CNN) architecture. The research data consists of 980 plastic bottle images collected using webcams under various conditions. All images went through pre-processing and data augmentation stages, then trained using the Adam optimizer, categorical crossentropy loss function, and adaptive learning rate adjustment. The evaluation results showed that the model achieved 97% accuracy with precision, recall, and F1-score values of 0.97 each, and an average computation time of 0.5–2 seconds. The developed system is also integrated with a Flask-based dashboard to monitor prediction results and save data to a MySQL database. These findings demonstrate that the MobileNetV2 approach is effective in supporting the rapid and accurate sorting process of plastic bottles and contributes to increased recycling efficiency.

Keywords: Computer Vision, Convolutional Neural Network , MobileNetV2, PET, HDPE