

ABSTRAK

Masalah pengelolaan sampah masih menjadi tantangan serius di Indonesia, terutama karena rendahnya efisiensi dalam proses pemilahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *arm robot* pemilah sampah otomatis berbasis kecerdasan buatan menggunakan ESP32-CAM dan metode CNN-FOMO (Faster Objects, More Objects). Sistem ini dirancang untuk mengenali dan mengklasifikasikan jenis sampah seperti kaleng dan *cup* plastik berdasarkan citra yang ditangkap oleh kamera, lalu memindahkannya ke tempat yang sesuai secara otomatis. Model CNN-FOMO dilatih melalui platform *Edge Impulse* dan di-*deploy* ke ESP32-CAM dalam format *library* Arduino. Pengujian dilakukan terhadap akurasi deteksi objek pada berbagai jarak, kapasitas angkat *arm robot*, serta sensitivitas terhadap intensitas cahaya. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi objek pada jarak optimal 15–50 cm, mengangkat beban hingga 80 gram, dan bekerja efektif pada pencahayaan antara 430–1200 lux. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi ESP32-CAM dan CNN-FOMO cukup efisien dalam otomatisasi proses pemilahan sampah skala kecil.

Kata Kunci: *Arm Robot*, ESP32-CAM, CNN-FOMO, Pemilahan Sampah, *Edge Impulse*.



ABSTRACT

Waste management remains a serious challenge in Indonesia, particularly due to the inefficiency of the sorting process. This study aims to develop an automatic waste-sorting robotic arm system based on artificial intelligence using ESP32-CAM and the CNN-FOMO (Faster Objects, More Objects) method. The system is designed to recognize and classify types of waste such as cans and plastic cups from images captured by the camera, then move them automatically to the appropriate bin. The CNN-FOMO model was trained using the Edge Impulse platform and deployed to the ESP32-CAM in Arduino library format. Tests were conducted on object detection accuracy at various distances, the robot arm's lifting capacity, and sensitivity to light intensity. Results showed that the system could detect objects optimally at a distance of 15–50 cm, lift weights up to 80 grams, and operate effectively under lighting conditions between 430–1200 lux. This research shows that the integration of ESP32-CAM and CNN-FOMO is quite efficient in automating the small-scale waste sorting process.

Keywords: Robotic Arm, ESP32-CAM, CNN-FOMO, Waste Sorting, Edge Impulse.

