

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan model klasifikasi berbasis Vision Transformer (ViT) untuk identifikasi sampah ke dalam 12 kategori. Akurasi model mengalami peningkatan dari kurang dari 60% menjadi sekitar 75% setelah penambahan data lokal, yang menunjukkan pentingnya kesesuaian data pelatihan dengan kondisi lingkungan nyata. Pada aspek perangkat keras, sistem conveyor belt berhasil dirakit sebagai representasi aliran objek, namun integrasi penuh dengan ESP32-CAM, motor servo, dan model klasifikasi belum dapat direalisasikan akibat keterbatasan alat, waktu pengembangan, dan kedalaman teknis. Oleh karena itu, sistem belum dapat diuji secara keseluruhan dalam bentuk pemilahan otomatis berbasis IoT dan AI.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas pengumpulan data citra dari lingkungan nyata dan menerapkan teknik augmentasi serta fine-tuning untuk meningkatkan performa model. Dari sisi perangkat keras, integrasi komponen perlu dilakukan secara modular dan bertahap dengan mempertimbangkan kompatibilitas serta stabilitas sistem. Ke depan, penerapan continual learning juga direkomendasikan agar sistem dapat beradaptasi terhadap variasi objek dan kondisi visual yang dinamis di lingkungan sebenarnya. Selain itu, pengembangan klasifikasi multi-label dapat dilakukan untuk memungkinkan satu objek teridentifikasi lebih dari satu kategori, diiringi dengan penambahan jumlah kelas jika diperlukan. Penambahan kamera dan pemrosesannya juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan akurasi, misalnya dengan mengambil beberapa citra dari sudut yang berbeda sehingga deteksi objek menjadi lebih konsisten dan akurat. Sementara itu, kekurangan pada integrasi motor servo yang belum

berfungsi optimal perlu diperbaiki. Jarak kamera ke objek saat uji coba sebaiknya tidak hanya 20 cm, melainkan diuji dengan variasi jarak guna menemukan posisi yang paling ideal.