

## ABSTRAK

### KLASIFIKASI CITRA SAMPAH PADAT MENGGUNAKAN MODEL *DEEP RESIDUAL NETWORK (RESNET-50)*

Oleh

**ALFA RIZKI FADLILLAH**

Pengelolaan sampah padat menjadi tantangan global yang mendesak, diperparah oleh keterbatasan proses pemilahan manual yang lambat, tidak efisien, dan berisiko bagi kesehatan. Otomatisasi pemilahan sampah melalui teknologi *deep learning* menawarkan solusi yang menjanjikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model *deep learning* menggunakan arsitektur *Deep Residual Network* (ResNet-50) untuk klasifikasi citra sampah padat secara otomatis. Metodologi penelitian ini menggunakan dataset publik dari Nnamoko *et al.* (2022) yang terdiri dari 24.705 citra yang dikategorikan ke dalam dua kelas: *organic* dan *recyclable*. Tahapan penelitian meliputi *preprocessing* data dengan mengubah ukuran citra menjadi 224×224 piksel dan normalisasi, diikuti dengan augmentasi data ekstensif menggunakan ImageDataGenerator untuk meningkatkan jumlah data latih menjadi 207.522 citra guna mencegah *overfitting*. Model ResNet-50 yang telah dilatih sebelumnya (*pre-trained*) pada dataset *ImageNet* diadaptasi menggunakan teknik *transfer learning* dan dilatih ulang pada dataset sampah. Hasil evaluasi pada data uji menunjukkan bahwa model yang dikembangkan berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 95%. Metrik kinerja lainnya seperti presisi, sensitivitas (*recall*), dan F1-score juga menunjukkan hasil yang sangat baik, dengan rata-rata tertimbang 0.95. Hasil ini membuktikan bahwa model ResNet-50 memiliki efektivitas tinggi untuk tugas klasifikasi citra sampah padat dan menawarkan solusi yang lebih akurat dibandingkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang lebih sederhana, sehingga berpotensi besar untuk diimplementasikan dalam sistem pemilahan sampah otomatis.

**Kata Kunci:** *Deep Learning*, Klasifikasi Citra, Klasifikasi Sampah, *Residual Network*, ResNet-50, Sampah Padat, *Transfer Learning*.

## **ABSTRACT**

### **CLASSIFICATION OF SOLID WASTE IMAGES USING DEEP RESIDUAL NETWORK MODEL (RESNET-50)**

**By**

**ALFA RIZKI FADLILLAH**

*Solid waste management is an urgent global challenge, exacerbated by the limitations of manual sorting processes, which are slow, inefficient, and pose health risks. Automating waste sorting through deep learning technology offers a promising solution. This study aims to develop and evaluate a deep learning model using the Deep Residual Network (ResNet-50) architecture for automatic classification of solid waste images. The research methodology utilizes a public dataset from Nnamoko et al. (2022), consisting of 24,705 images categorized into two classes: organic and recyclable. The research stages include data preprocessing by resizing the images to  $224 \times 224$  pixels and normalization, followed by extensive data augmentation using ImageDataGenerator to increase the training data to 207,522 images to prevent overfitting. The pre-trained ResNet-50 model on the ImageNet dataset was adapted using transfer learning techniques and retrained on the waste dataset. Evaluation results on the test data showed that the developed model achieved an accuracy rate of 95%. Other performance metrics such as precision, sensitivity (recall), and F1-score also showed excellent results, with a weighted average of 0.95. These results demonstrate that the ResNet-50 model is highly effective for solid waste image classification tasks and offers a more accurate solution compared to simpler Convolutional Neural Network (CNN) models, making it highly promising for implementation in automated waste sorting systems.*

**Keywords:** Deep Learning, Image Classification, Residual Network, ResNet-50, Solid Waste, Transfer Learning, Waste Classification.