

WASTE TYPE DETECTION BASED ON COMPUTER VISION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) WITH THE CLAHE METHOD

By Desi Ratnasari

Abstract

The increasing waste problem requires technology-based solutions, one of which involves the application of Computer Vision. The primary objective of this study is to design a waste classification model using the Convolutional Neural Network (CNN) method combined with the Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) technique to enhance the visual quality of images used during the training and evaluation stages. The dataset utilized consists of digital images of organic and inorganic waste, with two data split proportions: 56:14:30 and 64:16:20. Evaluation was conducted on four different models, both with and without the application of CLAHE. The experimental results indicate that the use of CLAHE improves detection accuracy in several tested models. The best-performing model was obtained using the 56:14:30 data split with CLAHE applied, achieving an accuracy of 94.57%. This study demonstrates that integrating CNN with CLAHE is effective in automatically detecting waste types. Therefore, the developed system has the potential to contribute to intelligent technology-based waste management solutions. Furthermore, this approach aims to enhance the effectiveness of waste sorting and recycling processes, thereby supporting the creation of a future environment that is clean, health-safe, and sustainable.

Keywords: *Computer Vision, CNN, CLAHE, Image Processing, Waste Detection.*

DETEKSI JENIS SAMPAH BERBASIS *COMPUTER VISION*
MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)
DENGAN METODE CLAHE

Oleh Desi Ratnasari

Abstrak

Masalah sampah yang semakin meningkat membutuhkan solusi berbasis teknologi, salah satunya melalui pemanfaatan *Computer Vision*. Tujuan utama dari kajian ini adalah untuk Merancang model klasifikasi jenis sampah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dipadukan dengan metode CLAHE guna memperbaiki tampilan visual citra yang diterapkan selama tahap training dan evaluasi model. Dataset yang dimanfaatkan berisi citra digital sampah organik dan anorganik dengan dua proporsi pembagian data, yaitu 56:14:30 dan 64:16:20. Evaluasi dilakukan terhadap empat model berbeda, baik dengan maupun tanpa penerapan teknik CLAHE. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa penggunaan CLAHE mampu meningkatkan akurasi deteksi dalam beberapa model yang diuji. Model terbaik diperoleh pada proporsi data 56:14:30 dengan penerapan CLAHE, yang mampu mencapai akurasi sebesar 94,57%. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara metode CNN dan teknik CLAHE terbukti efektif dalam mendeteksi jenis sampah secara otomatis. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan berpotensi menjadi bagian dari solusi dalam pengelolaan sampah berbasis teknologi cerdas. Selain itu, pendekatan bermaksud membantu meningkatkan efektivitas dalam pengelolaan ulang sampah dan memilah sampah, sehingga mendukung terciptanya lingkungan masa depan yang terjaga kebersihannya, aman bagi kesehatan, dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Computer Vision*, CNN, CLAHE, Deteksi Sampah, Pengolahan Citra.