

INTISARI

ANALISIS PRE-TRAINED MODEL YOLO DAN AUGMENTASI DATA UNTUK KLASIFIKASI SAMPAH

Oleh

Aditya Azis Wardana

18/427478/PA/18438

Upaya untuk memilah dan mengelola sampah langsung dari sumbernya masih sangat minim hingga akhirnya sampah hanya dibiarkan di lingkungan maupun ditumpuk di TPA. Tidak terkelolanya sampah dengan benar dapat berdampak salah satunya ke kesehatan manusia. Pemilahan dari sumbernya dapat dilakukan dengan cara manual maupun otomatis. Namun, cara manual sangat tidak efisien dalam hal tenaga dan waktu. Oleh karena itu, penelitian ini akan berfokus pada penerapan metode deteksi jenis sampah yang merupakan salah satu langkah penting dari pemilahan sampah secara otomatis.

You Only Look Once (YOLO) dibangun dari pengembangan CNN sebagai salah satu arsitektur pendeteksian objek dan memiliki kecepatan deteksi yang lebih unggul dari algoritma *two-stage* akan digunakan sebagai metode deteksi jenis sampah. Pada penelitian ini, dilakukan perbandingan antara model YOLOv11-X, YOLOv11-L, YOLOv7-X, dan YOLOv7-Standar untuk mendapatkan model dengan performa deteksi jenis sampah terbaik. Setiap model akan dilakukan *tuning* pada *hyperparameter* seperti *batch size*, *learning rate*, dan *epochs* sebelum dibandingkan hasil deteksi akhirnya menggunakan data uji.

Penelitian ini juga menerapkan teknik augmentasi data pada model deteksi agar dataset menjadi lebih banyak dan bervariasi. Teknik augmentasi yang digunakan yaitu rotasi, *flip*, *brightness*, *noise*, dan blur. Kelima teknik tersebut kemudian dibandingkan dengan diterapkan ke model dengan hasil deteksi terbaik untuk mengetahui teknik augmentasi yang paling berpengaruh terhadap performa model dalam mendeteksi jenis sampah. Hasilnya, blur dan rotasi menjadi teknik augmentasi yang paling berpengaruh menaikkan performa model. Sementara itu, YOLOv7-X menjadi model yang memiliki performa deteksi paling baik karena YOLOv11 belum mencapai performa optimal dengan variasi *hyperparameter* pada penelitian ini dengan nilai presisi 88.0%, *recall* 82.9%, *F1-Score* 85.4%, dan mAP 86.6%.

Kata kunci: Deteksi sampah, YOLOv11, YOLOv7, Augmentasi data

ABSTRACT

ANALYSIS OF PRE-TRAINED YOLO MODEL AND DATA AUGMENTATION FOR WASTE CLASSIFICATION

By

Aditya Azis Wardana

18/427478/PA/18438

Efforts to sort and manage waste directly at its source are still very minimal, leading to waste being simply left in the environment or accumulated in landfills. Improper waste management can have various impacts, including on human health. Source separation can be done manually or automatically. However, the manual method is highly inefficient in terms of labor and time. Therefore, this research will focus on implementing a waste type detection method, which is a crucial step in automatic waste sorting.

You Only Look Once (YOLO), built from the development of CNN as an object detection architecture and offering superior detection speed compared to two-stage algorithms, will be used as the waste type detection method. This study compares YOLOv7-X, YOLOv7-L, YOLOv7-Standar, and YOLOv8-X models to find the model with the best performance for waste type detection. Each model will undergo hyperparameter tuning for batch size, learning rate, and epochs before their final detection results are compared using test data.

This research also applies data augmentation techniques to the detection model to increase the dataset size and variation. The augmentation techniques used are rotation, flip, brightness, noise, and blur. These five techniques are then compared by applying them to the best-performing model to determine which augmentation technique most significantly impacts the model's performance in detecting waste types. The results show that blur dan rotation are the most influential augmentation technique for improving model performance. Meanwhile, YOLOv7-X emerges as the model with the best detection performance, as YOLOv11 had not yet achieved optimal performance with hyperparameter variations in this study, achieving a precision of 88.0%, recall of 82.9%, F1-Score of 85.4%, and mAP of 86.6%.

Keywords: Waste Detection, YOLOv11, YOLOv7, Data Augmentation