

ABSTRAK

Kerusakan jalan adalah salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap kecelakaan lalu lintas. Identifikasi dan perbaikan yang cepat dari jalan yang rusak sangat penting dalam manajemen infrastruktur jalan manajemen infrastruktur jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode yang efektif untuk mendeteksi kerusakan jalan, dengan memanfaatkan algoritma YOLOv9 sebagai kunci komponen, seperti retakan dan lubang, dengan menggunakan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN). YOLOv9 dipilih karena arsitekturnya yang efisien, yang memungkinkan deteksi objek secara real-time, dan efektivitasnya yang telah terbukti dalam berbagai tugas pendeteksian objek. Sebuah set data beranotasi dari gambar jalan digunakan selama proses proses pelatihan dan pengujian. Hasilnya menunjukkan bahwa model YOLOv9 dapat mendeteksi kerusakan jalan secara akurat. Model tersebut mencapai presisi 0,85 dan recall 0,992 untuk deteksi lubang, dan presisi 0,94 untuk deteksi retakan. Evaluasi menggunakan mAP50 menghasilkan skor 0,96, sementara mAP50-95 mencapai 0,77, yang menunjukkan kemampuan deteksi dan klasifikasi yang kuat. Penurunan yang konsisten dalam fungsi kerugian selama pelatihan juga menandakan pembelajaran yang efektif yang efektif oleh model. Temuan ini menunjukkan bahwa YOLOv9 memiliki potensi untuk diimplementasikan dalam sistem deteksi kerusakan jalan otomatis yang dapat mempercepat proses pemeliharaan dan meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

Kata kunci: YOLOv9, Deteksi Kerusakan Jalan, CNN, Deep Learning



ABSTRACT

Road damage is one of the leading factors contributing to traffic accidents. Rapid identification and repair of damaged roads are crucial in road infrastructure management. This study aims to develop an effective method for detecting road damage, utilizing the YOLOv9 algorithm as a key component, such as cracks and potholes, using the Convolutional Neural Network (CNN) approach. YOLOv9 was chosen due to its efficient architecture, which enables real-time object detection, and its proven effectiveness in various object detection tasks. An annotated dataset of road images was used during the model training and testing process. The results show that the YOLOv9 model can accurately detect road damage. The model achieved a precision of 0.85 and a recall of 0.992 for pothole detection, and a precision of 0.94 for crack detection. Evaluation using mAP50 yielded a score of 0.96, while mAP50-95 reached 0.77, indicating strong detection and classification capability. A consistent decline in loss functions during training also signifies effective learning by the model. These findings suggest that YOLOv9 has the potential to be implemented in automated road damage detection systems, which can accelerate maintenance processes and enhance road user safety.

Keywords: YOLOv9, Road Damage Detection, CNN, Deep Learning