

INTISARI

DETEKSI DAN KLASIFIKASI JALAN BERLUBANG DENGAN MENGUNAKAN METODE *FASTER REGIONAL CONVOLUTIONAL* *NEURAL NETWORK (R-CNN)*

Oleh

T. Raden Triolan Wijaya

21/483889/PPA/0676

Jalan memiliki peranan penting dalam mengembangkan potensi suatu wilayah. Masalah kerusakan pada jalan sering ditemui di berbagai daerah, termasuk di Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Namun, perawatan jalan di tingkat nasional masih bergantung pada pencatatan manual oleh pekerja manusia dan memakan waktu yang lama. Meski deteksi jalan berlubang telah menjadi perhatian beberapa peneliti, akan tetapi masih pada tahap deteksi ada atau tidak adanya lubang. Sehingga, pengembangan penelitian terkait deteksi jalan berlubang dapat membantu dalam prioritas perbaikan dan pemeliharaan jalan secara lebih efektif yang menggantikan metode manual.

Pendekatan *Convolutional Neural Network (CNN)* telah terbukti berhasil dalam analisis deteksi objek, sehingga penelitian ini menggunakan pengembangan *Faster-RCNN* dengan menggabungkan metode *Region Proposal Network (RPN)* dengan arsitektur *Fast RCNN*. Penggunaan *RPN* pada *Faster-RCNN* dapat menghasilkan proposal *region* secara langsung dari fitur yang dihasilkan untuk mengatasi masalah deteksi jalan berlubang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dan klasifikasi jalan berlubang menggunakan metode *Faster-RCNN*, yang mampu mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan jalan, yaitu Retak Kulit Buaya (RKB), Retak Blok (RB), Retak Memanjang (RM), Lubang Keparahan Rendah (LKR), Lubang Keparahan Sedang (LKS), dan Lubang Keparahan Tinggi (LKT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Faster-RCNN* memiliki nilai *average precision class* untuk semua jenis kerusakan adalah 99%, dimana LKS menjadi jenis kerusakan yang paling sulit di deteksi dibandingkan dengan lima jenis kerusakan lainnya. Untuk evaluasi model yang dibangun menggunakan *loss*, *mAP*, Presisi, dan *Recall*. Hasil menunjukkan pada *learning rate* 0,001 total *loss*, *mAP*, Presisi, dan *Recall* berturut-turut adalah 0,6443, 98,7%, 98,9%, dan 97,8%.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network (CNN)*, Deteksi, *Faster Regional Convolutional Neural Network (RCNN)*, Jalan Berlubang, Klasifikasi

ABSTRACT

DETECTION AND CLASSIFICATION OF POTHOLES USING THE FASTER REGIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (RCNN) METHOD

Oleh

T. Raden Triolan Wijaya

21/483889/PPA/0676

Roads play a crucial role in developing the potential of a region. Road damage issues are frequently encountered in various areas, including Bantul Regency and Yogyakarta. However, road maintenance at the national level still relies on manual recording by human workers, which is time-consuming. Although pothole detection has been the focus of several researchers, it has generally only progressed to detecting the presence or absence of potholes. Therefore, developing research on pothole detection can help prioritize road repair and maintenance more effectively, replacing manual methods.

The Convolutional Neural Network (CNN) approach has proven successful in object detection analysis, so this research uses the Faster-RCNN development by combining the Region Proposal Network (RPN) method with the Fast RCNN architecture. The use of RPN in Faster-RCNN can produce region proposals directly from the resulting features to overcome the problem of pothole detection. This research aims to develop a pothole detection classification system using the Faster-RCNN method, which can identify various types of road damage, namely Alligator Cracks (RKB), Block Cracks (RB), Longitudinal Cracks (RM), Low Severity Potholes (LKR), Medium Severity Potholes (LKS), and High Severity Potholes (LKT).

The research results show that the Faster-RCNN method has an average precision class *value* of 99% for all types of damage, with LKS being the most challenging type to detect compared to the other five types. Model evaluation using *loss*, mAP, Precision, and Recall metrics indicated that at a *learning rate* of 0.001, the total *loss*, mAP, Precision, and Recall were 0.6443, 98.7%, 98.9%, and 97.8%, respectively.

Keywords: *Convolutional Neural Network (CNN), Detection, Faster Regional Convolutional Neural Network (RCNN), Pothole, Classification*