

PENERAPAN ALGORITMA YOLOv5 UNTUK DETEKSI CACAT PADA PELEK BAN MENGGUNAKAN CITRA RADIOGRAFI

Nurchalis

20/463285/TK/51277

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Penerapan teknik uji tak merusak dapat dikombinasi dengan teknologi lain untuk meningkatkan efisiensi hasil uji. Salah satu contoh teknologi dapat dikombinasikan adalah kecerdasan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi model YOLOv5 dengan menerapkan metode *transfer learning* untuk menghasilkan model kecerdasan buatan baru yang berbasis deteksi gambar dengan algoritma YOLOv5. Model ini dirancang untuk menganalisis citra hasil radiografi guna mendeteksi cacat pada pelek ban.

Data radiografi yang diperoleh berasal dari PT Pakoakuina Car Wheel. *Dataset* ini dibentuk dari gambar radiografi yang telah diubah formatnya dari DCM menjadi JPG, serta dilakukan juga proses augmentasi. Model YOLOv5 dilatih sebanyak 280 *epoch* untuk masing-masing *dataset* yang telah mengalami augmentasi dan tanpa augmentasi. Evaluasi dilakukan terhadap *recall*, akurasi, presisi dan *F1-score* model pada data uji, dengan tujuan untuk memilih model yang memiliki tingkat *recall*, akurasi, presisi dan *F1-score* tertinggi dari hasil pelatihan.

Diperoleh hasil berupa *dataset* teraugmentasi yang berisikan 632 citra pelek hasil radiografi. Terdapat model yang memiliki mAP tertinggi sebesar 0,718. Akan tetapi, model tersebut bukan model yang terbaik saat diuji. Variasi model terbaik adalah yang dilatih menggunakan *dataset* teraugmentasi, memiliki nilai mAP maksimal sebesar 0,55. Dari model terbaik tersebut diperoleh nilai matriks uji *recall* sebesar 0,8; akurasi sebesar 0,89; presisi sebesar 0,92 dan *F1-score* sebesar 0,86.

Kata kunci: NDT, radiografi, kecerdasan buatan, YOLOv5

Pembimbing Utama : Ir. Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D., IPM

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Roziq Himawan, M. Eng.



THE APPLICATION OF YOLOv5 ALGORITHM IN DEFECT DETECTION ON RIMS USING X-RAY RADIOGRAPHY IMAGES

Nurchalis

20/463285/TK/51277

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 22th, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The application of non-destructive testing techniques can be combined with other technologies to improve the efficiency of test results. One example of such technology is artificial intelligence. This research aims to modify the YOLOv5 model by applying transfer learning methods to produce a new image detection-based artificial intelligence model using the YOLOv5 algorithm. This model is designed to analyze radiographic images to detect defects in car wheel rims.

The radiographic data obtained came from PT Pakoakuina Car Wheel. This dataset was formed from radiographic images whose format had been changed from DCM to JPG, and an augmentation process was also carried out. The YOLOv5 model was trained for 280 epochs for each dataset that had undergone augmentation and without augmentation. Evaluation is carried out on the recall, accuracy, precision and F1-score of the model on test data, with the aim of selecting the model that has the highest level of recall, accuracy, precision and F1-score from the training results.

The results were obtained in the form of an augmented dataset containing 632 radiographic rim images. There is a model that has the highest mAP of 0.718. However, this model was not the best model when tested. The best model variation is the one trained using an augmented dataset, having a maximum mAP value of 0.55. From the best model, a recall test matrix value of 0.8 was obtained; accuracy of 0.89; precision of 0.92 and F1-score of 0.86.

keywords: NDT, radiography, artificial intelligence, YOLOv5

Supervisor : Ir. Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D., IPM

Co-supervisor : Dr. Ir. Roziq Himawan, M. Eng.

