

ABSTRAK

Proses *spot welding* merupakan salah satu tahapan penting dalam manufaktur otomotif, terutama pada area *rear door beam protect* yang berperan dalam keselamatan struktural kendaraan. Untuk meningkatkan efisiensi inspeksi kualitas hasil pengelasan, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi otomatis berbasis algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Sistem dibangun untuk mengklasifikasikan titik pengelasan (*weldingspot*) dan bukan titik pengelasan (*notweldspot*) melalui citra video produksi. *Dataset* pelatihan terdiri dari 540 citra dua kelas (270 *weldingspot* dan 270 *notweldspot*) yang dikumpulkan dari proses inspeksi nyata. Model CNN dilatih menggunakan teknik augmentasi dan validasi, dengan hasil akurasi uji mencapai 90%. Untuk penerapan *real-time*, sistem menggabungkan metode *Hough Circle Transform* untuk mendeteksi kandidat lingkaran dari video, dan model CNN digunakan untuk klasifikasi. Status akhir ditentukan berdasarkan deteksi minimal empat titik *weldingspot* yang tersusun sejajar. Pengujian menggunakan video inspeksi menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan titik las dengan baik, serta menetapkan status “OK” atau “NG” secara otomatis. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi proses *quality control* dalam industri otomotif.

Kata Kunci : CNN, Deteksi Citra, *Hough Circle Transform*, *Quality Control*, *Spot Welding*



KARAWANG

ABSTRACT

The spot welding process is a critical stage in automotive manufacturing, particularly in the rear door beam protect area, which plays a vital role in the structural safety of vehicles. To improve the efficiency of weld quality inspection, this study developed an automated detection system based on a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The system is designed to classify welding points (weldingspot) and non-welding points (notweldspot) from production video frames. The training dataset consists of 540 images across two classes (270 weldingspot and 270 notweldspot) collected from real-world inspection processes. The CNN model was trained using data augmentation and validation techniques, resulting in a test accuracy of 90%. For real-time application, the system incorporates the Hough Circle Transform to detect circular candidates in video frames, which are then classified by the CNN model. The final status is determined based on the detection of at least four aligned weldingspot points. Experimental results using inspection videos show that the system is capable of accurately detecting and classifying welding points, and automatically determining the status as “OK” or “NG.” This system is expected to enhance the efficiency and accuracy of quality control processes in the automotive industry.

Keywords : CNN, Hough Circle Transform, Image Detection, Quality Control, Spot Welding

