

ABSTRAK

Sistem pengenalan citra memiliki peranan penting dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan presisi dalam proses permesinan CNC. Akurasi merujuk pada seberapa dekat hasil deteksi terhadap nilai sebenarnya. Presisi menunjukkan konsistensi sistem dalam menghasilkan output yang serupa untuk input yang sama, sedangkan efisiensi dalam sistem ini dinilai berdasarkan kecepatan proses klasifikasi citra atau waktu komputasi yang dibutuhkan oleh CNN untuk menghasilkan output yang valid. Penelitian ini merancang sistem pengenalan citra berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengenali dan mengklasifikasikan citra sebagai acuan pengendalian mesin CNC. CNN mampu menangkap pola visual kompleks melalui pelatihan mendalam, yang meningkatkan ketepatan pengenalan objek. Data pelatihan diperoleh dari citra mesin CNC dalam berbagai kondisi operasional, dan hasil deteksi dikonversi menjadi G-code untuk pengoperasian mesin. Hasil uji menunjukkan sistem mencapai akurasi rata-rata 95,6%, presisi hingga 98%, dan waktu proses rata-rata 119,8 milidetik, menunjukkan efisiensi tinggi dalam deteksi real-time. Pada keberhasilan saat mengeksekusi pemotongan dengan koordinat yang dihasilkan, membuktikan bahwa CNN dapat diintegrasikan secara efektif dalam proses otomatisasi manufaktur modern serta dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan otomatisasi dan presisi mesin CNC, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap proses kalibrasi manual.

Kata Kunci : Permesinan CNC, *Convolutional neural network* (CNN), Pengenalan citra, *Webcam*, Motor *Spindle*, Kalibrasi.