

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perusahaan di sektor manufaktur adalah perusahaan yang mengubah bahan mentah menjadi produk setengah jadi atau produk jadi yang memiliki nilai jual (Sudarso et al., n.d.). Di Indonesia, sektor manufaktur telah mengalami perkembangan yang luar biasa. Industri ini merupakan rumah bagi banyak bisnis besar yang berkontribusi secara signifikan terhadap penciptaan lapangan kerja dan perekonomian negara. Perkiraan untuk masa depan menunjukkan bahwa ekspansi ini akan terus berlanjut, yang akan memotivasi bisnis untuk terus mengembangkan produk baru dan menjunjung tinggi standar kualitas (Dwi Ramadhan et al., 2023). Menurut (Shiyamy A et al., n.d.) ukuran dan standar tertentu yang ditetapkan oleh perusahaan menentukan kualitas barang yang diproduksi. Sebuah produk dianggap rusak atau cacat jika diproduksi oleh perusahaan dan tidak memenuhi standar atau ukuran yang ditetapkan.

Sulit untuk menemukan cacat pada roda gigi sentris karena teknik inspeksi konvensional bersifat padat karya dan rentan terhadap kesalahan (Hussain et al., 2022). Sistem pemeriksaan kualitas otomatis menjadi semakin penting seiring dengan pergerakan industri menuju otomatisasi dan industri tanpa cacat (*Zero Defect Industry*, ZDM) untuk mengidentifikasi cacat lebih awal, meningkatkan kualitas produk, dan memangkas biaya (Attaqwa et al., 2021). Sistem inspeksi otomatis telah ditingkatkan dengan perkembangan terbaru dalam pembelajaran mendalam dan kecerdasan buatan (*AI*), dengan jaringan saraf tiruan (*CNN*) yang menunjukkan janji signifikan dalam tugas-tugas berbasis gambar seperti identifikasi cacat dan deteksi objek (Attaqwa et al., 2021)(Ermawati, 2023). Karena *CNN* dapat mengekstrak dan mempelajari karakteristik hierarkis dari gambar, *CNN* sering digunakan dalam aplikasi visi komputer. Hal ini membuat mereka sesuai untuk pemeriksaan kualitas dalam pengaturan manufaktur (Psarommatis et al., 2022).

CNN (*Convolutional Neural Network*) adalah jenis jaringan syaraf yang sering digunakan dalam visi komputer untuk mengidentifikasi dan mengkategorikan fitur gambar (Homepage et al., 2023). *CNN* terdiri dari neuron

dengan bobot, bias, dan fungsi aktivasi, serta memanfaatkan lapisan konvolusi yang mengaplikasikan filter dengan ukuran tertentu pada gambar. Proses ini menghasilkan informasi representatif dengan mengalikan bagian gambar dengan filter yang diterapkan (Heidari et al., 2020). Kinerja CNN sangat dipengaruhi oleh jumlah sampel pelatihan, di mana kurangnya sampel dapat menurunkan akurasi model (Nisa & Candra, 2023).

Model deteksi gear sentrik berbasis CNN dalam penelitian ini berhasil meningkatkan efisiensi inspeksi di industri manufaktur. Model mencapai presisi rata-rata 0,981, recall 1,00, dan akurasi keseluruhan 95%.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah yang akan di jelaskan :

1. Bagaimana cara mendeteksi secara otomatis cacat pada komponen roda gigi sentrik agar lebih akurat dan efisien?
2. Bagaimana Algoritma *Convolutional Neural Network* dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi cacat halus pada komponen gear sentrik di sektor manufaktur?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut adalah uraian tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengembangkan metode otomatis untuk mendeteksi cacat pada komponen roda gigi sentrik dengan akurasi dan efisiensi yang lebih tinggi
2. Menerapkan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) guna mendeteksi cacat halus pada komponen gear sentrik, sehingga dapat meningkatkan keandalan proses inspeksi di sektor manufaktur

1.4. Manfaat

Hasil manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Implementasi sistem deteksi otomatis dapat mengurangi biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan atau penggantian komponen cacat, serta mengurangi biaya inspeksi manual yang lebih mahal dan memakan waktu.
2. Penelitian ini mendukung penerapan teknologi pembelajaran mendalam (*deep learning*) dan kecerdasan buatan (*AI*) di sektor manufaktur, mempercepat transformasi digital dan otomatisasi dalam industri.