

ABSTRAK

Industri pengemasan memiliki peranan penting dalam menjamin kualitas produk selama proses distribusi dan penyimpanan. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah mendeteksi kerusakan pada kemasan kardus secara akurat dan efisien. Kerusakan seperti sobekan dan penyok dapat menurunkan nilai jual produk serta memengaruhi kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi otomatis terhadap cacat pada kemasan kardus menggunakan algoritma YOLOv8m, dengan fokus pada peningkatan akurasi deteksi dan efisiensi proses inspeksi.

Metode yang diterapkan melibatkan proses pengumpulan data dari dua sumber utama, yaitu dataset sekunder dari platform Roboflow dan dataset primer hasil dokumentasi langsung di industri UMKM "KARDOOSIN" yang bergerak di bidang produksi kardus. Data tersebut mencakup tiga kategori kecacatan: no defect, torn, dan wrinkle. Data yang diperoleh kemudian diproses melalui tahapan labeling, pembagian data (data splitting), augmentasi untuk memperluas variasi gambar, serta pelatihan model menggunakan arsitektur YOLOv8m. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik precision, recall, dan mean Average Precision (mAP) untuk menilai efektivitas sistem dalam mengenali kecacatan pada kemasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model YOLOv8 berhasil mencapai precision sebesar 86.8%, recall 84.3%, dan mAP50 sebesar 90.1%. Hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mendeteksi cacat pada kemasan kardus, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan pada area kerutan yang samar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi deteksi cacat di industri kemasan, serta menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam meningkatkan kualitas produk melalui otomatisasi proses inspeksi. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan dapat mengurangi biaya inspeksi manual dalam proses *quality control*, sehingga memberikan nilai tambah bagi industri kemasan.

Kata Kunci: Deteksi Cacat Kardus, YOLOv8, Deep Learning, Object Detection, Industri Pengemasan

ABSTRACT

The packaging industry plays a crucial role in ensuring product quality throughout distribution and storage. One of the major challenges is accurately and efficiently detecting defects on carton packaging. Defects such as tears and dents can reduce product value and affect customer satisfaction. Therefore, this study aims to develop an automated defect detection system for carton packaging using the YOLOv8m algorithm, focusing on improving detection accuracy and inspection efficiency.

The research method involves data collection from two main sources: secondary data from the Roboflow platform and primary data obtained through direct documentation at the UMKM-based carton manufacturing company "KARDOOSIN". The dataset includes three defect classes: no defect, torn, and wrinkle. The data underwent several preprocessing steps, including labeling, data splitting, augmentation to enrich image variation, and model training using the YOLOv8m architecture. The model's performance was evaluated using metrics such as precision, recall, and mean Average Precision (mAP) to assess the system's effectiveness in identifying carton packaging defects.

The results show that the YOLOv8 model achieved a precision of 86.8%, recall of 84.3%, and mAP50 of 90.1%. These results indicate that the model performs well in detecting defects on carton packaging, although some errors still occur in detecting subtle wrinkle areas. This research is expected to contribute to the development of defect detection technology in the packaging industry and serve as a basis for further research to enhance product quality through automated inspection processes. The implementation of this system is expected to reduce manual inspection costs in quality control processes, thus providing added value to the packaging industry.

Keywords: *Cardboard Box Defect Detection, YOLOv8, Deep Learning, Object Detection, Packaging Industry*