

## INTISARI

Produksi batik tradisional, khususnya pada tahap *klowong*, memerlukan ketelitian tinggi dan waktu yang lama, sehingga meningkatkan risiko kegagalan produksi. Seiring berkembangnya teknologi, beberapa industri batik mulai mengadopsi mesin CNC untuk mempercepat proses *klowong*, seperti yang diterapkan di Batik Butimo, Yogyakarta. Namun, proses inspeksi hasil *klowong* masih dilakukan secara manual, yang berpotensi menyebabkan bias dan kurangnya efisiensi dalam deteksi cacat. Hal ini disebabkan oleh ketergantungan pada pengamatan manusia yang bersifat subjektif, mudah lelah, serta dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan konsentrasi operator, sehingga akurasi dan konsistensi inspeksi sulit dipertahankan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi cacat otomatis dengan menggunakan arsitektur YOLO (*You Only Look Once*). Teknologi ini memungkinkan deteksi cacat secara *real-time* dengan tingkat akurasi tinggi karena menggunakan pendekatan YOLO yang mampu mengenali fitur visual secara mendalam dalam satu kali proses inferensi. Sistem ini dapat mengidentifikasi jenis dan lokasi cacat tanpa intervensi manusia. Sistem ini diintegrasikan dengan mesin CNC dan dilengkapi dengan *Graphic User Interface* (GUI) untuk memantau produksi secara langsung serta memberikan umpan balik instan kepada operator.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem deteksi cacat memiliki performa yang tinggi, dengan nilai *recall* mencapai 100% pada hampir seluruh jenis cacat. Nilai *precision* juga tinggi, dengan mayoritas jenis cacat mencapai 100%, meskipun terdapat penurunan pada beberapa jenis cacat seperti *Defect 1* (91%) dan *Defect 9* (90%). Temuan ini membuktikan bahwa sistem mampu melakukan deteksi dengan sensitivitas dan ketepatan yang baik. Penelitian ini berkontribusi dalam mendukung keberlanjutan industri batik tradisional dengan menggabungkan teknologi *modern* tanpa menghilangkan esensi seni batik.

Kata kunci : Batik, *Klowong*, Mesin CNC, Deteksi Cacat, YOLO

## **ABSTRACT**

*The production of traditional batik, particularly during the klowong stage, requires high precision and considerable time, thereby increasing the risk of production failure. With the advancement of technology, several batik industries have begun adopting CNC machines to accelerate the klowong process, as implemented by Batik Butimo in Yogyakarta. However, the inspection of klowong results is still carried out manually, which can lead to bias and inefficiency in defect detection. This is due to the reliance on human observation, which is subjective, prone to fatigue, and influenced by environmental conditions and operator concentration, making inspection accuracy and consistency difficult to maintain.*

*This study aims to develop an automatic defect detection system using the YOLO (You Only Look Once) architecture. This technology enables real-time defect detection with high accuracy by utilizing YOLO's approach, which can deeply recognize visual features in a single inference process. The system can identify both the type and location of defects without human intervention. It is integrated with the CNC machine and equipped with a Graphical User Interface (GUI) to directly monitor production and provide instant feedback to the operator.*

*Test results show that the defect detection system performs excellently, achieving a recall rate of 100% for almost all defect types. Precision rates are also high, with most defect types reaching 100%, although there is a decrease for certain types such as Defect 1 (91%) and Defect 9 (90%). These findings demonstrate that the system can perform detection with good sensitivity and accuracy. This research contributes to supporting the sustainability of the traditional batik industry by incorporating modern technology without eliminating the artistic essence of batik.*

*Keywords : Batik, Klowong, CNC Machine, Defect Detection, YOLO.*