

INTISARI

Capstone Project ini membahas implementasi algoritma YOLOv11 untuk sistem deteksi hama gudang pada beras, dengan fokus pada dua spesies utama yaitu *Sitophilus oryzae* (SO) dan *Oryzaephilus surinamensis* (OS). Permasalahan utama yang dihadapi adalah keterbatasan metode konvensional dalam mendeteksi objek kecil pada gambar beresolusi tinggi. Untuk mengatasi hal ini, penelitian mengintegrasikan SAHI (*Slicing Aided Hyper Inference*) dengan YOLOv11s guna meningkatkan presisi deteksi.

Sistem yang dikembangkan berbasis web, memungkinkan pengguna mengunggah gambar dan memperoleh hasil deteksi secara visual melalui *bounding box* dan *confidence score*. Proses evaluasi dilakukan menggunakan metrik *precision*, *recall*, *F1-score*, IoU, dan mAP pada berbagai ambang batas IoU. Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi SAHI mampu meningkatkan kinerja model, khususnya pada objek berukuran kecil. Nilai mAP pada IoU 0,5 meningkat dari 97,5% (mode standar) menjadi 98,8% (mode SAHI), disertai kenaikan *recall* dari 94,7% menjadi 97,4%. Namun, peningkatan sensitivitas ini menurunkan *precision* dan menambah waktu pemrosesan dari 0,8 detik menjadi 2,5 detik per gambar.

Secara keseluruhan, implementasi YOLOv11 dengan integrasi SAHI terbukti efektif untuk deteksi hama gudang, mendukung proses pemeriksaan yang lebih akurat, adaptif, dan berbasis data. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan untuk mendukung ketahanan pangan, khususnya pada pengelolaan pasca panen beras.

Kata kunci: YOLOv11, SAHI, deteksi hama, *Sitophilus oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis*, mAP.

ABSTRACT

This Capstone Project discusses the implementation of the YOLOv11 algorithm for a rice warehouse pest detection system, focusing on two main species: *Sitophilus oryzae* (SO) and *Oryzaephilus surinamensis* (OS). The main challenge addressed is the limitation of conventional methods in detecting small objects in high-resolution images. To overcome this, the research integrates SAHI (Slicing Aided Hyper Inference) with YOLOv11s to improve detection precision.

The developed system is web-based, allowing users to upload images and obtain visual detection results through bounding boxes and confidence scores. The evaluation process was conducted using precision, recall, F1-score, IoU, and mAP metrics at various IoU thresholds. Test results indicate that the integration of SAHI successfully improved model performance, particularly for small-sized objects. The mAP value at IoU 0.5 increased from 97.5% (standard mode) to 98.8% (SAHI mode), accompanied by an increase in recall from 94.7% to 97.4%. However, this improvement in sensitivity led to a decrease in precision and increased processing time from 0.8 seconds to 2.5 seconds per image.

Overall, the implementation of YOLOv11 integrated with SAHI proved effective for warehouse pest detection, supporting more accurate, adaptive, and data-driven inspection processes. This research contributes to the development of artificial intelligence-based systems to support food security, particularly in post-harvest rice management.

Keywords: YOLOv11, SAHI, pest detection, *Sitophilus oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis*, mAP.