

**Deteksi Retak pada Pelat Baja Struktur Maritim Menggunakan YOLOv11m dan
YOLOv12m: Analisis Komparatif Dampak Ekspansi Dataset terhadap Akurasi dan
Stabilitas Model**

Oleh : Haris Nur Ichsan
Departemen : S-1 Teknik Perkapalan
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Tuswan, ST
2. Prof. Dr. Eng. Hartono Yudo, ST, MT

ABSTRAK

Transportasi maritim memiliki peran krusial dalam perdagangan global, namun rentan terhadap ancaman kegagalan struktural akibat munculnya retakan (*crack*) pada pelat baja maritim. Keterbatasan metode inspeksi konvensional mendorong pemanfaatan visi komputer berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk otomatisasi deteksi. Namun, keandalan model deep learning sering kali terhambat oleh keterbatasan volume data latih dalam merepresentasikan kompleksitas visual permukaan baja. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komparatif dampak ekspansi dataset terhadap akurasi dan stabilitas model deteksi retak, dengan mengimplementasikan arsitektur YOLOv11m dan YOLOv12m sebagai instrumen pengujian. Evaluasi dilakukan menggunakan dua skenario, yakni *Baseline Dataset* (500 citra mentah) dan *Expanded Dataset* (1.000 citra mentah), yang dikombinasikan dengan citra latar belakang negatif untuk menekan kesalahan deteksi. Kinerja model diukur pada set pengujian independen menggunakan metrik *precision*, *recall*, F1-score, mAP@0.5, mAP@0.5:0.95, dan *Box Loss*. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa ekspansi dataset menunjukkan peningkatan performa secara numerik, ditandai dengan lonjakan nilai mAP@0.5 dari kisaran 0,61–0,62 pada skenario *Baseline* menjadi 0,77 pada skenario *Expanded* untuk kedua arsitektur. Pada kondisi *Expanded Dataset*, model YOLOv12m (berbasis *attention*) unggul dalam hal presisi dengan nilai mencapai 0,84 yang sangat efektif menekan *false positives*, sedangkan YOLOv11m (berbasis konvolusi integrasi mekanisme *attention*) menunjukkan jangkauan deteksi (*recall*) sedikit lebih baik sebesar 0,82 dan mAP@0.5:0.95 sebesar 0,43. Temuan ini menegaskan bahwa strategi ekspansi dataset merupakan faktor krusial dalam mengoptimalkan akurasi dan stabilitas konvergensi model untuk tugas inspeksi retak pada struktur maritim.

Kata Kunci: Deteksi Retak, Ekspansi Dataset, *Convolutional Neural Network*, Inspeksi Maritim, YOLOv11, YOLOv12.