

## ABSTRAK

Kaca depan kendaraan merupakan komponen penting dalam menjaga keselamatan dan visibilitas pengemudi, namun proses deteksi dan segmentasinya pada citra digital menghadapi tantangan akibat variasi pencahayaan, refleksi, serta gangguan visual. Penelitian ini menerapkan metode segmentasi berbasis deep learning menggunakan DeepLabv3+ untuk mendeteksi dan menyegmentasi kaca depan kendaraan secara akurat. Penelitian ini menggunakan tiga skenario pelatihan, yaitu tanpa augmentasi, setengah augmentasi, dan augmentasi penuh, yang bertujuan meningkatkan kemampuan generalisasi model. Evaluasi dilakukan menggunakan citra uji normal dengan metrik segmentasi berupa Intersection over Union (IoU) dan Dice Score, serta metrik deteksi berupa Precision, Recall, dan mean Average Precision (mAP). Selain itu, pengujian juga dilakukan pada citra uji yang telah diaugmentasi untuk menganalisis ketahanan (robustness) model terhadap variasi kondisi citra. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada skenario tanpa augmentasi, model menghasilkan nilai IoU sebesar 84,07% dan Dice Score sebesar 91,35%. Setelah diterapkan augmentasi penuh, performa model meningkat dengan nilai IoU sebesar 85,65% dan Dice Score sebesar 92,27%. Dari sisi deteksi, model dengan augmentasi penuh juga menunjukkan kinerja yang unggul dengan nilai Precision 87,68%, Recall 95,55%, dan mAP 88,69% pada citra uji normal, serta mampu mempertahankan performa yang stabil pada citra uji augmentasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan augmentasi data secara menyeluruh mampu meningkatkan performa model DeepLabv3+, sekaligus memperkuat ketahanan dan konsistensinya terhadap variasi kondisi visual, sehingga lebih andal untuk digunakan pada skenario dunia nyata.

**Kata kunci** : Augmentasi Gambar, DeepLabv3+, Ketahanan, Pembelajaran Mendalam, Segmentasi Kaca Depan, Segmentasi Semantik