

ABSTRAK

DIMAS ADRIAN ARIFIN. Identifikasi Spesies Mangrove Berbasis Citra *Multi-Organ* Menggunakan *Ensemble* RF-DETR-EfficientDet. Dibimbing oleh NOLA RITHA, S.T., M.CS. dan NURUL HAYATY, S.T., M.CS.

Identifikasi spesies *mangrove* di lapangan sulit dilakukan akibat tingginya kemiripan morfologi antarspesies serta kondisi visual yang kompleks seperti oklusi dan kamuflase. Penelitian ini bertujuan menguji secara empiris apakah penggabungan dua arsitektur deteksi objek, EfficientDet-D0 dan RF-DETR-Small, menggunakan teknik *Weighted Boxes Fusion* (WBF) menghasilkan performa deteksi spesies *mangrove multi-organ* yang lebih tinggi daripada masing-masing model tunggalnya. Dataset primer terdiri atas 8.100 citra dari sembilan spesies *mangrove* yang direpresentasikan melalui tiga organ (daun, bunga, akar) sehingga membentuk 27 kelas, dikumpulkan langsung di Pulau Bintan. Tiga skenario dievaluasi pada data uji: EfficientDet-D0 tunggal, RF-DETR-Small tunggal, dan *ensemble* WBF. Hasil menunjukkan RF-DETR-Small jauh mengungguli EfficientDet-D0, dengan keunggulan paling menonjol pada organ akar yang padat dan mudah membaur dengan latar. *Ensemble* WBF mencapai mAP@0,5 tertinggi sebesar 0,874 dengan kontribusi terbesar pada organ akar, namun pada metrik lokalisasi yang lebih ketat RF-DETR-Small tetap menjadi yang terbaik. Temuan ini menegaskan WBF unggul pada cakupan deteksi tetapi sedikit menurun pada presisi lokalisasi. Implikasinya, WBF tepat untuk memaksimalkan cakupan deteksi, sedangkan RF-DETR-Small tunggal lebih efisien apabila presisi lokalisasi menjadi prioritas.

Kata kunci: deteksi objek; EfficientDet; *mangrove*; RF-DETR; *Weighted Boxes Fusion*.

ABSTRACT

DIMAS ADRIAN ARIFIN. Multi-Organ Image-Based Mangrove Species Identification Using an RF-DETR-EfficientDet Ensemble. Supervised by NOLA RITHA, S.T., M.CS. and NURUL HAYATY, S.T., M.CS.

Field identification of mangrove species is difficult due to high inter-species morphological similarity and complex visual conditions such as occlusion and camouflage. This study empirically tests whether fusing two object detection architectures, EfficientDet-D0 and RF-DETR-Small, using the Weighted Boxes Fusion (WBF) technique yields higher multi-organ mangrove species detection performance than either single model. The primary dataset comprises 8,100 images of nine mangrove species, each represented through three organs (leaf, flower, root), forming 27 classes collected directly on Bintan Island. Three scenarios were evaluated on the test set: single EfficientDet-D0, single RF-DETR-Small, and the WBF ensemble. The results show that RF-DETR-Small substantially outperforms EfficientDet-D0, with its most prominent advantage on dense root organs that easily blend into the background. The WBF ensemble achieves the highest mAP@0.5 of 0.874, contributing most to the root organ; however, at stricter localization metrics RF-DETR-Small remains the best. This finding confirms that WBF excels in detection coverage but slightly declines in localization precision. The implication is that WBF is suitable for maximizing detection coverage, whereas single RF-DETR-Small is more efficient when localization precision is the priority.

Keywords: EfficientDet; mangrove; object detection; RF-DETR; Weighted Boxes Fusion.