

***OPEN-SET RECOGNITION PADA SPESIES
TUMBUHAN DI KEBUN RAYA BALIKPAPAN
MENGUNAKAN *QUAD-CHANNEL CONTRASTIVE
PROTOTYPE NETWORKS* DAN *MOBILENETV3****

www.itk.ac.id

Nama Mahasiswa : Muhammad Erlangga Putra Hendrawan
NIM : 11211057
Dosen Pembimbing Utama : Gusti Ahmad Fanshuri Alfarisy, S.Kom.,
M.Kom.
Dosen Pembimbing Pendamping : Rizal Kusuma Putra, M.T.

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan megabiodiversitas dengan 40.000 spesies. Keanekaragaman tersebut memberikan tantangan signifikan dalam identifikasi manual akibat kemiripan morfologi antarspesies dan keterbatasan alat berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem OSR untuk mengatasi kelemahan model *deep learning* konvensional yang terbatas pada klasifikasi *closed-set*, dengan mengintegrasikan QC-CPN dan MobileNetV3. QC-CPN dirancang untuk memetakan fitur morfologi tumbuhan ke ruang *embedding* melalui empat saluran kontrasif, memungkinkan deteksi spesies tidak dikenal (*unknown classes*), sementara MobileNetV3 berperan sebagai *feature extractor* untuk menangkap karakteristik visual daun, bunga, dan batang. Penelitian menggunakan dataset 52 spesies tumbuhan dari Kebun Raya Balikpapan dengan 100 citra per spesies, dengan fokus analisis pengaruh konfigurasi *hidden layer* dan *hyperparameter* (*gamma* dan *epsilon*) pada performa QC-CPN. Hasil penelitian menunjukkan adanya *trade-off* dalam optimasi arsitektur OSR, dimana konfigurasi dua *hidden layer* memberikan performa optimal untuk *known class* dengan *average validation accuracy* 91.59% dan *F1-Score* 0.9117, sementara satu *hidden layer* memberikan performa terbaik untuk *unknown class* dengan AUROC 0.8963. Optimasi *hyperparameter* bersifat metrik-spesifik dengan *gamma* 0.8 dan *epsilon* 10 optimal untuk *validation accuracy* (91.52%) dan *F1-score* (0.9117), sedangkan *gamma* 0.2 dengan *epsilon* 10 menghasilkan AUROC tertinggi (0.8946). Sistem menunjukkan efisiensi komputasi tinggi dengan rata-rata *latency* 28.60 ± 3.35 ms, dimana konfigurasi optimal *gamma* 0.1 dan *epsilon* 50 mencapai *latency* tercepat 26.208 ms, membuktikan efektivitas sistem dalam identifikasi spesies tumbuhan secara *real-time* dengan pendekatan multi-objektif yang mempertimbangkan keseimbangan antara akurasi klasifikasi dan kemampuan deteksi *unknown class*.

Kata kunci:

OSR, QC-CPN, MobileNetV3, Kebun Raya Balikpapan.