

ABSTRAK

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan bagian dari *Deep learning* dalam *Artificial Intelligence* (AI) yang umum digunakan untuk identifikasi, pengenalan atau pengklasifikasian objek. Model klasifikasi CNN telah diadopsi dan diterapkan dalam berbagai bidang aplikasi termasuk pada bidang pertanian yaitu pertanian cerdas, identifikasi serangan hama/penyakit, sistem rekomendasi pemupukan dan identifikasi jenis tanaman. Arsitektur CNN didesain dengan menggunakan sejumlah parameter yang dapat diatur selama proses pembelajaran dengan tujuan untuk dapat mengoptimalkan akurasi identifikasi, sekali pun jenis objek memiliki fitur-fitur yang kompleks.

Disertasi ini mengusulkan penelitian dengan judul "Optimasi Identifikasi Jenis Pohon Mangrove Berdasarkan Fitur Morfologi Daun Melalui Proses *Hyperparameter Tuning Convolutional Neural Network*". Ide dasar pemilihan objek penelitian pohon mangrove adalah pentingnya pengenalan jenis, konservasi hutan mangrove yang berperan besar sebagai penyerap dan penyimpan karbon, menjaga salinitas, abrasi pantai, perubahan iklim, pemetaan sebaran jenis mangrove, tempat hidup biota laut, dan potensi biofarmaka.

Permasalahan utama dari penelitian ini adalah desain arsitektur CNN dan proses *hyperparameter tuning* untuk menghasilkan sebuah model identifikasi dengan akurasi tinggi. Usulan metode penelitian terdiri dari tiga bagian. Pertama adalah pengumpulan data melalui studi literatur, survey lapangan, dan akuisisi citra daun tujuh jenis pohon mangrove. Kedua adalah desain dan pelatihan model CNN, diawali oleh pembentukan *dataset* tujuh kelas pohon mangrove yang masing-masing direpresentasikan oleh 1,000 variasi fitur morfologi daun dan dibagi menjadi 80% *dataset* latih dan 20% *dataset* uji. Desain arsitektur identifikasi CNN terdiri dari desain pertama pada *Jupyter Notebook* dan desain kedua di mesin NVIDIA DGX A100, dilakukan pada berbagai kombinasi jumlah *dataset* dan jumlah lapisan konvolusi. Proses pelatihan disertai *hyperparameter tuning* untuk mendapatkan model dengan tingkat akurasi tertinggi. Bagian terakhir adalah pengujian model identifikasi CNN menggunakan 20% *dataset* pengujian dan evaluasi model.

Perangkat lunak aplikasi identifikasi jenis pohon mangrove sebagai produk dari penelitian disertasi ini dibangun menggunakan usulan arsitektur klasifikasi CNN dan enam parameter terbaik dari hasil *hyperparameter tuning*. Usulan arsitektur CNN terdiri dari 4 lapis konvolusi dengan *max pooling* berukuran 2x2 dan menggunakan 2 *Fully Connected Layer*. Enam parameter terbaik diterapkan pada usulan arsitektur CNN adalah *Learning Rate* sebesar 3E-04; jumlah *epoch* 150; ukuran *batch* 32; ukuran kernel pada masing-masing lapisan konvolusi adalah 3, 5, 3, 3; menggunakan fungsi aktivasi ReLU; dan *optimizer* Adam. Perangkat lunak aplikasi telah diuji menggunakan 20% citra daun pohon mangrove dari *dataset* yang telah dibuat dan diperoleh hasil akurasi sebesar 98.93%, presisi 98.71%, *Recall* 98.71% dan *F1-Score* 98.93%.

Kata kunci : CNN, *Dataset*, *Hyperparameter Tuning*, Mangrove, Morfologi Daun, Optimasi Adam.