

ABSTRAK

Klasifikasi citra digital dapat dilakukan dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). Namun, performa CNN sangat dipengaruhi oleh pemilihan nilai *hyperparameter* yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan nilai *hyperparameter* pada CNN menggunakan algoritma *Orthogonal Learning Particle Swarm Optimization* (OLPSO) dalam klasifikasi penyakit daun tanaman mangga. Penyakit pada daun mangga yang diklasifikasikan meliputi Anthracnose, Bacterial Canker, Powdery Mildew, dan Sooty Mould, serta satu kelas daun sehat. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari citra daun mangga yang dikumpulkan dari dataset MangoLeafBD. Pendekatan OLPSO diterapkan untuk menemukan konfigurasi *hyperparameter* optimal yang mampu meningkatkan akurasi model CNN dalam mengklasifikasi penyakit daun.

Metodologi penelitian melibatkan beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, *preprocessing data*, *tuning hyperparameter* menggunakan PSO dan OLPSO, pelatihan model, serta evaluasi model menggunakan *confusion matrix*. Penelitian sebelumnya menggunakan OLPSO sebagai algoritma *tuning hyperparameter* pada CNN hanya dengan satu kali percobaan, yaitu dengan populasi 5 dan maksimum iterasi 6. Penelitian ini membandingkan hasil OLPSO dengan algoritma PSO standar menggunakan beberapa kombinasi populasi dan iterasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan OLPSO mampu meningkatkan kinerja CNN dibandingkan dengan PSO standar, dengan mencapai akurasi yang lebih tinggi dalam klasifikasi penyakit daun mangga.

Hyperparameter CNN yang dikonfigurasi pada penelitian ini meliputi *batch size*, *dropout rate*, dan *learning rate*. Algoritma OLPSO berhasil melakukan *tuning hyperparameter* dan mencapai akurasi 99.60% pada evaluasi model. Sedangkan, algoritma PSO dalam *tuning hyperparameter* menghasilkan akurasi 97.60% pada evaluasi model. Hasil ini menunjukkan bahwa OLPSO lebih efektif dalam mengoptimalkan *hyperparameter* CNN dibandingkan PSO.

Kata kunci: *Convolutional Neural Network, Orthogonal Learning Particle Swarm Optimization, Klasifikasi Penyakit Daun Mangga, Hyperparameter Tuning, Pengolahan Citra Digital.*

ABSTRACT

Digital image classification can be performed using Convolutional Neural Networks (CNN). However, the performance of CNN is highly influenced by the selection of appropriate hyperparameter values. This study aims to optimize the hyperparameters of CNN using the Orthogonal Learning Particle Swarm Optimization (OLPSO) algorithm for classifying mango leaf diseases. The diseases classified include Anthracnose, Bacterial Canker, Powdery Mildew, and Sooty Mould, as well as a class for healthy leaves. The data used in this research consists of mango leaf images collected from the MangoLeafBD dataset. The OLPSO approach is applied to find the optimal hyperparameter configuration that can improve the accuracy of the CNN model in classifying leaf diseases.

The research methodology involves several stages, including data collection, data preprocessing, hyperparameter tuning using PSO and OLPSO, model training, and model evaluation using a confusion matrix. Previous research used OLPSO as a hyperparameter tuning algorithm for CNN with only one trial, using a population of 5 and a maximum of 6 iterations. This study compares the results of OLPSO with the standard PSO algorithm using various combinations of populations and iterations. The results show that the use of OLPSO can enhance the performance of CNN compared to standard PSO, achieving higher accuracy in classifying mango leaf diseases.

The CNN hyperparameters configured in this study include batch size, dropout rate, and learning rate. The OLPSO algorithm successfully tuned the hyperparameters, achieving an accuracy of 99.60% in the model evaluation. In contrast, the PSO algorithm's hyperparameter tuning resulted in an accuracy of 97.60% in the model evaluation. These results indicate that OLPSO is more effective in optimizing CNN hyperparameters compared to PSO.

Keywords: *Convolutional Neural Network, Orthogonal Learning Particle Swarm Optimization, Mango Leaf Disease Classification, Hyperparameter Tuning, Digital Image Processing.*