

ABSTRAK

Danuarta, Bachtiar. 2025. Klasifikasi Citra Penyakit Daun Pepaya dengan *Ensemble Learning*. Tugas Akhir. Program Sarjana. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Muhammadiyah Jember.

Pembimbing: (1) Agung Nilogiri, ST., M.Kom.; (2) Habibatul Azizah Al Faruq, S.Pd., M.Pd.

Penyakit daun pepaya, seperti *Papaya Ringspot Virus* dan *Begomovirus*, berdampak signifikan terhadap produksi dan kualitas pepaya. Identifikasi manual sering kali tidak efektif dikarenakan adanya kemiripan gejala secara visual. Pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem untuk mengklasifikasikan penyakit daun pepaya menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan metode *ensemble learning* yang bertujuan meningkatkan akurasi dan memberikan prediksi yang akurat dan stabil pada data baru yang belum pernah dilihat saat *training*. Tiga arsitektur CNN, yaitu VGG16, ResNet-34 dan MobileNetV2 dilatih secara individual dengan *hyperparameter optimization* menggunakan *grid search*. Setelah pelatihan model individual, ketiga model tersebut digabungkan (*ensemble*) dengan metode *soft voting*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model individual terbaik adalah MobileNetV2, meraih 98% pada semua metrik *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*, namun model dengan performa paling optimal diraih oleh model *ensemble*. Model *ensemble* meraih *accuracy* 99%, *precision* 98%, *recall* 99%, dan *f1-score* 99%, menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan ketiga model individu yang telah dilatih dan model ResNet-152v2 pada penelitian oleh Nasution dkk., (2025).

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network*, *Hyperparameter Optimization*, Penyakit Daun Pepaya, *Soft Voting*

ABSTRACT

Danuarta, Bachtiar. 2025. Klasifikasi Citra Penyakit Daun Pepaya dengan *Ensemble Learning*. Tugas Akhir. Program Sarjana. Program Studi Teknik Informatika. Universitas Muhammadiyah Jember.

Advisors: (1) Agung Nilogiri, ST., M.Kom.; (2) Habibatul Azizah Al Faruq, S.Pd., M.Pd.

Papaya leaf diseases, such as Papaya Ringspot Virus and Begomovirus, have a significant impact on papaya production and quality. Manual identification is often ineffective due to the visual similarity of symptoms. This study proposes a system for classifying papaya leaf diseases using a Convolutional Neural Network (CNN) with an ensemble learning method that aims to improve accuracy and provide accurate and stable predictions on new data that has not been seen during training. Three CNN architectures, namely VGG16, ResNet-34, and MobileNetV2, were trained individually with hyperparameter optimization using grid search. After training the individual models, the three models were combined (ensemble) using the soft voting method. The results showed that the best individual model was MobileNetV2, achieving 98% on all accuracy, precision, recall, and f1-score metrics, but the model with the most optimal performance was achieved by the ensemble model. The ensemble model achieved 99% accuracy, 98% precision, 99% recall, and 99% f1-score, showing an improvement over the three trained individual models and the ResNet-152v2 model in the study by Nasution et al. (2025).

Keywords: Convolutional Neural Network, Hyperparameter Optimization, Papaya Leaf Disease, Soft Voting