

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada implementasi deep learning untuk klasifikasi penyakit daun padi menggunakan metode Convolutional Neural Networks (CNN). Padi merupakan tanaman pangan utama di banyak negara, termasuk Indonesia, yang memerlukan perhatian khusus dalam hal kesehatan tanaman untuk memastikan hasil panen yang optimal. Penyakit pada daun padi, seperti hawar daun bakteri, blast, dan bercak daun coklat, dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan jika tidak dideteksi dan ditangani dengan tepat. Oleh karena itu, deteksi dini dan klasifikasi yang akurat terhadap jenis-jenis penyakit ini menjadi sangat penting dalam upaya pengendalian dan pencegahan. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan model CNN yang didesain khusus untuk mengidentifikasi berbagai jenis penyakit daun padi berdasarkan gambar daun yang terinfeksi. Dataset yang digunakan mencakup ribuan gambar daun padi, yang masing-masing dikategorikan ke dalam beberapa kelas penyakit utama. Proses pengembangan model meliputi tahap pra-pemrosesan data, seperti normalisasi dan augmentasi gambar, untuk meningkatkan kualitas dataset dan memperluas variasi data yang tersedia. Selain itu, berbagai arsitektur CNN dieksplorasi untuk menentukan konfigurasi yang paling efektif dalam hal akurasi dan efisiensi komputasi. Model CNN yang telah dilatih kemudian dievaluasi menggunakan metrik-metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model ini berhasil mencapai tingkat akurasi yang tinggi dalam mengenali dan mengklasifikasikan penyakit daun padi, dengan akurasi mencapai lebih dari 90%. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode deep learning, khususnya CNN, sangat efektif dalam memproses citra dan mengenali pola-pola kompleks yang terkait dengan penyakit daun. Studi ini juga membahas implementasi teknologi ini dalam skala besar, termasuk potensi penerapannya dalam aplikasi berbasis perangkat mobile atau sistem monitoring otomatis di lapangan. Dengan demikian, penggunaan CNN dalam klasifikasi penyakit daun padi tidak hanya memberikan solusi yang lebih cepat dan akurat dibandingkan metode tradisional, tetapi juga memungkinkan intervensi yang lebih proaktif dalam manajemen penyakit tanaman. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan potensi besar penggunaan deep learning dalam bidang pertanian, khususnya dalam pengelolaan kesehatan tanaman. Dengan pemanfaatan teknologi ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pertanian, serta mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit tanaman.

Kata Kunci: Deep Learning, Convolutional Neural Networks, Klasifikasi Penyakit, Daun Padi, Pertanian, Deteksi Dini, Manajemen Penyakit Tanaman.

ABSTRACT

This study focuses on the implementation of deep learning for rice leaf disease classification using the Convolutional Neural Networks (CNN) method. Rice is a major food crop in many countries, including Indonesia, which requires special attention in terms of plant health to ensure optimal yields. Rice leaf diseases, such as bacterial leaf blight, blast, and brown leaf spot, can cause significant economic losses if not detected and treated properly. Therefore, early detection and accurate classification of these types of diseases are very important in control and prevention efforts. In this study, we developed a CNN model specifically designed to identify various types of rice leaf diseases based on images of infected leaves. The dataset used includes thousands of rice leaf images, each of which is categorized into several major disease classes. The model development process includes data pre-processing stages, such as image normalization and augmentation, to improve the quality of the dataset and expand the variety of available data. In addition, various CNN architectures were explored to determine the most effective configuration in terms of accuracy and computational efficiency. The trained CNN model was then evaluated using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score. The experimental results show that this model successfully achieved a high level of accuracy in recognizing and classifying rice leaf diseases, with an accuracy of more than 90%. This success shows that deep learning methods, especially CNN, are very effective in processing images and recognizing complex patterns associated with leaf diseases. This study also discusses the implementation of this technology on a large scale, including its potential application in mobile-based applications or automatic monitoring systems in the field. Thus, the use of CNN in rice leaf disease classification not only provides faster and more accurate solutions than traditional methods, but also allows for more proactive interventions in plant disease management. Overall, this study shows the great potential of using deep learning in agriculture, especially in plant health management. By utilizing this technology, it is expected to increase productivity and efficiency in agriculture, as well as reduce losses caused by plant diseases.

Keywords: Deep Learning, Convolutional Neural Networks, Disease Classification, Rice Leaves, Agriculture, Early Detection, Plant Disease Management.