

ABSTRAK

Aksara Sunda merupakan salah satu warisan budaya Nusantara yang memiliki nilai historis dan estetika tinggi. Namun, seiring dengan perkembangan zaman, kemampuan masyarakat dalam membaca dan menulis aksara Sunda semakin menurun, terutama karena kesulitan dalam mengenali tulisan tangan yang bervariasi bentuknya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem berbasis kecerdasan buatan yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan tulisan tangan aksara Sunda secara otomatis dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa tiga arsitektur *deep learning*, yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN), LeNet-5, dan AlexNet dalam mendeteksi tulisan tangan aksara Sunda. Dataset yang digunakan terdiri dari 4.396 citra aksara Sunda yang mencakup 18 kelas huruf kaganga, dikumpulkan dari sumber Kaggle, Google, dan Roboflow. Tahapan penelitian meliputi data preprocessing (meliputi resizing, normalization, dan augmentation), perancangan arsitektur model, proses pelatihan menggunakan TensorFlow dan Keras, serta pengujian model menggunakan confusion matrix untuk memperoleh nilai akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga model mampu mengenali aksara Sunda dengan tingkat akurasi yang berbeda. Model AlexNet memperoleh akurasi tertinggi sebesar 97,66%, diikuti oleh CNN dengan akurasi 95,21%, dan LeNet-5 dengan akurasi 92,45%. Hasil ini menunjukkan bahwa AlexNet memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengekstraksi fitur kompleks dari citra tulisan tangan dibandingkan dua model lainnya, berkat kedalaman jaringan dan penggunaan lapisan konvolusi yang lebih banyak. Selain itu, penerapan data augmentation seperti rotasi, horizontal flip, dan zooming terbukti meningkatkan performa ketiga model dengan menambah variasi data pelatihan dan mengurangi resiko *overfitting*. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa AlexNet merupakan arsitektur yang paling optimal untuk digunakan dalam sistem deteksi tulisan tangan aksara Sunda karena memiliki keseimbangan terbaik antara akurasi, stabilitas pelatihan, dan kemampuan generalisasi. Sementara itu, model CNN standar dapat dijadikan alternatif apabila efisiensi komputasi menjadi prioritas, sedangkan LeNet-5 cocok untuk implementasi ringan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya.

Kata kunci: Aksara Sunda, *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network*, LeNet-5, AlexNet, Data Augmentation.

ABSTRACT

Sundanese script is one of Indonesias cultural heritages with high historical and aesthetic value. However, along with modernization, public literacy and writing skills in Sundanese script have significantly declined, primarily due to the difficulty of recognizing handwritten characters that vary in style. Therefore, an artificial intelligence-based system is required to automatically and accurately detect and classify handwritten Sundanese characters. This study aims to compare the performance of three deep learning architectures Convolutional Neural Network (CNN), LeNet-5, and AlexNet in detecting handwritten Sundanese script. The dataset consists of 4,396 images representing 18 classes of ngalagena characters, collected from Kaggle, Google, and Roboflow. The research stages include data preprocessing (resizing, normalization, and augmentation), model design, training using TensorFlow and Keras, and model evaluation using a confusion matrix to measure accuracy, precision, recall, and F1-score.

The experimental results show that all three models can recognize Sundanese script with varying levels of accuracy. AlexNet achieved the highest accuracy of 97.66%, followed by CNN with 95.21%, and LeNet-5 with 92.45%. These results indicate that AlexNet performs better in extracting complex visual features from handwritten characters due to its deeper network structure and more extensive convolutional layers. Moreover, the implementation of data augmentation techniques such as rotation, horizontal flip, and zooming significantly improved model performance by enhancing data diversity and reducing overfitting. Based on the analysis, it can be concluded that AlexNet is the most optimal architecture for the handwritten Sundanese character recognition system, providing the best balance between accuracy, training stability, and generalization capability. Meanwhile, the standard CNN model serves as an alternative for computational efficiency, and LeNet-5 is suitable for lightweight implementation on resource-limited devices.

Keywords: *Aksara Sunda, Deep Learning, Convolutional Neural Network, LeNet-5, AlexNet, Data Augmentation.*

