

ABSTRAK

Indonesia adalah negara kepulauan yang kaya akan budaya dan peninggalan sejarah baik benda maupun tak benda. Salah satu peninggalan sejarah berbentuk benda yang sangat ikonik sebagai lambang budaya adalah keris. Berbicara tentang keris, tidak lepas dari peranan dari sarung pelindungnya atau yang sering disebut dengan warangka. Warangka keris memiliki keunikan tersendiri dengan nilai estetika dan nilai budaya yang tinggi sehingga berpengaruh juga terhadap nilai jualnya dan masih sedikit yang melakukan penelitian dengan data ini. Hal itulah yang membuat penulis tertarik menjadikan citra warangka keris sebagai data objek penelitian. Banyaknya ragam warangka keris membuat banyak orang mengalami kesulitan dalam membedakannya. Sehingga perlu adanya teknologi komputer yang dapat membantu mengidentifikasi ragam warangka keris yakni Ladrang Surakarta, Ladrang Yogyakarta, Gayaman Yogyakarta, dan Gayaman Surakarta menggunakan pendekatan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan penerapan teknik *transfer learning* yang menerapkan *DenseNet201* dan *fine-tuning* yang dioptimasi menggunakan Adam untuk mendapatkan model dengan akurasi yang baik.

Penelitian ini mengevaluasi penggunaan kombinasi *hyperparameter* pada *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan 12 kombinasi serta *DenseNet201* dan *fine-tuning* dengan 4 kombinasi untuk klasifikasi warangka keris. *Base model* CNN dengan 64 filter, *kernel size* (3,3), dan *dropout rate* 0.3 memberikan akurasi training 83% dan testing 81%. Pada *DenseNet201*, *fine-tuning* dengan *learning rate* $1e-4$ dan 25 *epochs* menghasilkan akurasi *training* 98%, *testing* 99% dengan *loss* 1%, serta *confussion matrix* akurasi 99,62%, presisi 99,75%, dan *recall* 99,75%. CNN dengan *Transfer Learning* tanpa *Fine-tuning* mencapai akurasi 98,1%, dan dengan *Fine-tuning* tanpa optimasi Adam 95,47%. Hasil menunjukkan bahwa *DenseNet201* dengan *Fine-tuning* dan optimasi Adam secara keseluruhan baik tanpa *overfitting* dan memiliki akurasi lebih tinggi daripada CNN. Saran untuk melakukan eksplorasi kombinasi *hyperparameter* lainnya, uji coba pada dataset yang lebih luas, serta eksperimen dengan teknik *transfer learning* pada arsitektur model lainnya.

Kata kunci : Warangka keris, CNN, Transfer learning, Fine tuning, DenseNet201

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country rich in culture and historical heritage, both tangible and intangible. One of the iconic historical artifacts representing its cultural identity is the keris, a traditional dagger. When discussing the keris, one cannot overlook the significance of its protective sheath, known as “the warangka”. The warangka of a keris possesses its own uniqueness with high aesthetic and cultural values, which also influence its market value, yet there has been limited research conducted on this aspect. This sparked the author's interest in utilizing images of keris warangka as the research object. The diverse variations of keris warangka often pose challenges for people to distinguish between them. Hence, there is a need for computer technology to assist in identifying the different types of keris warangka, namely Ladrang Surakarta, Ladrang Yogyakarta, Gayaman Yogyakarta, and Gayaman Surakarta, using a Convolutional Neural Network (CNN) model approach with transfer learning technique employing DenseNet201 and fine-tuning optimized using Adam to achieve a high accuracy model.

This study evaluates the utilization of hyperparameter combinations in Convolutional Neural Network (CNN) with 12 combinations and DenseNet201 with fine-tuning employing 4 combinations for classifying keris warangka. The base CNN model with 64 filters, a kernel size of (3,3), and a dropout rate of 0.3 achieved a training accuracy of 83% and testing accuracy of 81%. On the other hand, fine-tuning DenseNet201 with a learning rate of $1e-4$ and 25 epochs resulted in a training accuracy of 98%, testing accuracy of 99%, with a loss of 1%, and a confusion matrix accuracy of 99.62%, precision of 99.75%, and recall of 99.75%. CNN with Transfer Learning without Fine-tuning attained an accuracy of 98.1%, while with Fine-tuning without Adam optimization achieved 95.47%. The results indicate that DenseNet201 with Fine-tuning and Adam optimization performs well overall without overfitting and achieves higher accuracy compared to CNN. Suggestions include exploring other combinations of hyperparameters, testing on a broader dataset, and experimenting with transfer learning techniques on different model architectures.

Keywords: *Keris warangka, CNN, Transfer learning, Fine-tuning, DenseNet201*