



TERBIT ✓ A

Optimasi Kinerja Arsitektur CNN Ringan Menggunakan Pendekatan Bayesian untuk Identifikasi Skrip Bima

Performance Optimization of Lightweight CNN Architecture Using Bayesian Approach for Bima Script Identification

Dayang Aisyah^{1,1}, Muhammad Faisal^{2,2}, Lukman Anas^{3,3}, Abd Rakhim Nanda^{4,4}, Syadiyah Nor Wan Shamsuddin^{5,5} dan Muhammad Syafiat S. Kuba^{6,6}

¹Informatika, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia
²Teknik Pengajaran, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

³Faculty of Informatics and Computing, Universiti Sultan Zainal Abidin, Terengganu, Malaysia
⁴12514011002@student.unismuh.ac.id; ⁵mufaisal@unismuh.ac.id; ⁶lukmananasia@unismuh.ac.id;
⁷abd.rakhimnanda@unismuh.ac.id; ⁸syadiyah@unsmu.edu.my; ⁹syafiat_kuba@unismuh.ac.id
¹⁰corresponding author

Informasi Artikel

Diterbitkan : 28 April 2020
Diterima : 08 Mei 2020
Direvisi : 08 Mei 2020
Diterbitkan : 20 Mei 2020

Kata Kunci
Arsitektur Bima
Lightweight CNN
Bayesian Optimization
Evaluasi Citra
Preservasi Digital

ABSTRAK

Identifikasi aksara daerah penting untuk mendukung pelestarian budaya digital, namun masih terkendala ketersediaan dataset, kemiripan karakter, dan kebutuhan model yang efisien. Penelitian ini mengoptimasi arsitektur Lightweight CNN menggunakan Bayesian Optimization untuk identifikasi aksara Bima. Dataset terdiri atas 6.190 citra aksara Bima dalam 44 kelas, mencakup aksara Bima baru dan lama. Model menggunakan MobileNetV3-Large sebagai backbone dengan optimasi learning rate, dropout, batch size, dan konfigurasi fine-tuning melalui Tree-structured Parzen Estimator. Hasil eksperimen menunjukkan accuracy 93,06%, precision 92,29%, recall 92,55%, dan F1-score 91,91%, lebih unggul dibanding machine learning tradisional, CNN konvensional, dan beberapa CNN ringan modern. Target accuracy 90% dicapai pada trial keempat. Dengan 3.253.676 parameter dan waktu inferensi 63,35 ms per citra, model ini terbukti akurat, efisien, dan berpotensi diterapkan pada digitalisasi manuskrip serta OCR aksara daerah.

ABSTRACT

Regional script identification is important to support the preservation of digital culture, but it is still constrained by dataset limitations, character similarities, and the need for efficient models. This study optimizes the Lightweight CNN architecture using Bayesian Optimization for Bima script identification. The dataset consists of 6,190 images of the Bima script in 44 classes, covering the new and old Bima scripts. The model uses MobileNetV3-Large as the backbone with learning rate optimization, dropout, batch size, and fine-tuning configuration via a Tree-structured Parzen Estimator. The results of the experiment showed an accuracy of 93.06%, precision of 92.29%, recall of 92.55%, and an F1-score of 91.91%, superior to traditional machine learning, conventional CNNs, and some modern lightweight CNNs. The target accuracy of 90% was achieved in the fourth trial. With 3,253,676 parameters and an inference time of 63.35 ms per image, this model has proven to be accurate, efficient, and potentially applicable to manuscript digitization and regional script OCR.

Kata Kunci
Bima Script
Lightweight CNN
Bayesian Optimization
Image Classification
Digital Preservation

This is an open access article under the CC BY-SA license



1. Pendahuluan

Perkembangan kecerdasan buatan, khususnya *deep learning*, telah mendorong kemajuan signifikan pada bidang klasifikasi citra, deteksi objek, pengenalan pola, dan analisis visual otomatis. Di antara berbagai metode yang berkembang, *Convolutional Neural Network* (CNN) menjadi pendekatan utama karena mampu mengekstraksi fitur citra secara otomatis serta memberikan performa tinggi pada data kompleks. CNN telah banyak diterapkan pada sistem transportasi cerdas, inspeksi industri, pengenalan karakter, dan berbagai aplikasi klasifikasi modern. Namun, arsitektur CNN konvensional umumnya memiliki jumlah parameter besar dan kebutuhan komputasi tinggi sehingga kurang efisien untuk perangkat dengan sumber daya terbatas [1], [2].

Indonesia memiliki kekayaan budaya lokal yang sangat luas, termasuk sistem tulisan tradisional daerah. Salah satu warisan budaya tersebut adalah aksara Bima atau aksara Mbojo yang berasal dari wilayah Bima.