

ABSTRAK

Al-Quran adalah kitab suci umat Islam yang menjadi pedoman hidup, dan membacanya dengan benar membutuhkan penguasaan ilmu Tajwid, khususnya tartil dalam pelafalan huruf hijaiyah sesuai makhrajul huruf untuk menjaga akurasi bacaan dan mencegah perubahan makna. Untuk mendukung pembelajaran membaca Al-Quran, diperlukan sistem belajar mandiri berbasis convolutional neural network (CNN) sequential dengan tiga lapisan konvolusi dan pooling, menggunakan Mel spectrogram sebagai input. Data penelitian diambil dari dataverse.telkomuniversity dengan 28 kelas, masing-masing berisi 144 sampel yang mencakup fatha, kasroh, dhomma, fathatain, kasrho tain, dan dhommatain, diucapkan oleh tiga perempuan dan tiga laki-laki. Penelitian ini menguji pengaruh ukuran data 112x112 dan 224x224, augmentasi data, serta pengaturan learning rate konstan dan reduksi learning rate dengan 50 epoch. Hasil pengujian menunjukkan bahwa skenario kedua dengan ukuran 112x112 menggunakan reduksi learning rate memberikan performa terbaik dengan akurasi 79%, precision 79%, recall 79%, dan F1-score 78%, serta tingkat kesalahan hanya sebesar 6%, menandakan kemampuan generalisasi model yang baik. Namun, ketika model diterapkan pada data primer, akurasi menurun drastis menjadi 15%, dengan precision 15%, recall 13%, dan F1-score 11%.

Kata Kunci: Makhrajul Huruf, Convolutional Neural Network (CNN), Mel Spectrogram

ABSTRACT

The Quran, as the holy book of Islam, serves as a guide for life, and reading it correctly requires mastery of Tajweed rules, particularly tartil in the articulation of Hijaiyah letters according to their makhrajul huruf to maintain accuracy and prevent changes in meaning. To support independent Quran reading learning, a self-learning system based on a sequential convolutional neural network (CNN) with three convolutional and pooling layers was developed, using Mel spectrograms as input. Research data from dataverse.telkomuniversity included 28 classes, each with 144 samples representing fatha, kasrah, dhomma, fathatain, kasratain, and dhommatain, pronounced by three females and three males. The study examined the effects of data sizes 112x112 and 224x224, data augmentation, constant learning rate, and learning rate reduction over 50 epochs. Results showed the best performance in the scenario with 112x112 data size and learning rate reduction, achieving 79% accuracy, 79% precision, 79% recall, and a 78% F1-score, with an error rate of only 6%, indicating good model generalization. However, when applied to primary data, the model's performance dropped significantly, with accuracy at 15%, precision at 15%, recall at 13%, and an F1-score of 11%.

Keywords: *Makharajul Huruf, Convolutional Neural Network (CNN), Mel Spectrogram*