

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi deteksi ayat Al-Quran berbasis suara menggunakan model machine learning R-CNN, dengan fokus pada Surah An-Naba. Latar belakang penelitian ini dilandasi oleh kebutuhan akan aksesibilitas Al-Quran, khususnya bagi individu dengan keterbatasan visual atau literasi. Teknologi pengenalan suara memungkinkan deteksi otomatis ayat melalui rekaman suara, yang kemudian dikonversi menjadi representasi visual seperti spektrogram dan Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC). Data latih yang digunakan adalah rekaman audio 40 ayat dari Surah An-Naba dalam berbagai kualitas dan intonasi suara. Dataset ini kemudian diolah melalui proses pembersihan noise dan normalisasi volume, sebelum dikonversi menjadi citra audio. Model yang digunakan adalah kombinasi arsitektur Conv1D, BiLSTM, dan Dense layer, dengan pelatihan berdasarkan data MFCC serta fitur lanjutan seperti chroma dan tonnetz. Hasil implementasi menunjukkan akurasi pelatihan sebesar 85,12%, validasi terbaik 51,16%, dan akurasi pengujian 41,86%. Top-3 accuracy mencapai 72,09%, artinya sekitar 30 dari 40 ayat berhasil dikenali dalam tiga prediksi teratas. Sistem diuji melalui API dan antarmuka web dengan fitur unggah audio, analisis tajwid, dan identifikasi ayat secara otomatis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pendekatan R-CNN dalam bentuk adaptasi pada data audio memiliki potensi besar untuk pengembangan aplikasi berbasis AI yang membantu aksesibilitas dan pembelajaran Al-Quran secara lebih inklusif.

Kata Kunci: Deteksi ayat Al-Quran, R-CNN, pengenalan suara, MFCC, spektrogram, Surah An-Naba

ABSTRACT

This research aims to develop a Quranic verse detection application based on voice recognition using the R-CNN machine learning model, focusing on Surah An-Naba. The study stems from the need for accessible Quran access, especially for individuals with visual or literacy limitations. Voice recognition technology enables automatic detection of verses from audio recordings, which are then converted into visual representations such as spectrograms and Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC). The training data consisted of audio recordings of 40 verses from Surah An-Naba, captured with various pronunciations and sound qualities. The dataset underwent preprocessing including noise removal and volume normalization, followed by transformation into visual audio features. The model architecture combined Conv1D, BiLSTM, and Dense layers, trained using MFCC and additional audio features such as chroma and tonnetz. The implementation results showed a training accuracy of 85.12%, best validation accuracy of 51.16%, and testing accuracy of 41.86%. Top-3 accuracy reached 72.09%, indicating that 30 out of 40 verses were correctly recognized within the top three predictions. The system was tested via API and a web interface, featuring audio upload, tajweed analysis, and automatic verse identification. The study concludes that the adapted R-CNN model for audio data holds significant potential for AI-based applications to enhance Quran accessibility and learning, particularly for those with special needs.

Keywords: *Quran verse detection, R-CNN, speech recognition, MFCC, spectrogram, Surah An-Naba*