

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Al-Quran merupakan pedoman hidup penting bagi umat Muslim, yang harus dipahami makna dan maksudnya serta diamalkan isinya (Marlina dkk., 2018). Diturunkan dalam bahasa Arab kepada Nabi Muhammad SAW selama 23 tahun hingga tahun 632 M, yang juga adalah tahun wafatnya Nabi Muhammad SAW. Kata "Quran" berasal dari kata kerja Arab "*qara'a*" yang berarti "baca" (Bashir dkk., 2023).

Membaca Al-Quran atau tilawah merupakan *fardhu 'ain* dalam Islam, yang berarti setiap Muslim wajib membaca Al-Quran sepanjang hidupnya dan belajar membacanya jika belum mampu (Sudarjo dkk., 2015) (Anggreini & Putra, 2022). Membaca Al-Quran harus sesuai dengan kaidah ilmu Tajwid untuk menghindari kesalahan yang bisa mengubah arti ayat-ayat Al-Quran (Khamid dkk., 2020).

Kemajuan teknologi komputasi, khususnya di bidang *Natural Language Processing* (NLP), dapat dimanfaatkan untuk penelitian dan studi Al-Quran, serta mengembangkan aplikasi yang membantu pembelajar memahami Al-Quran (Bashir dkk., 2023). Salah satu tantangan utama dalam penelitian Al-Quran adalah memastikan semantiknya tidak berubah, terutama dalam pengolahan audio digital dari bacaan Al-Quran, mengingat setiap orang memiliki intonasi dan cara mengucap yang berbeda. Dalam ilmu tajwid, suara yang dihasilkan oleh setiap hukum tajwid, seperti hukum ikhfa dan idghom, memiliki pola suara yang mirip

karena hukum ini dibaca samar. Dengan menggunakan teknik NLP dan *machine learning*, dapat membantu mengidentifikasi dan menganalisis pola suara ini secara akurat.

Penelitian pada tema *speech processing* NLP Al-Qur'an tidak hanya bertujuan mengatasi tantangan NLP, tetapi juga menyediakan solusi pembelajaran canggih dalam membaca Al-Quran. (Bashir dkk., 2023) mengusulkan pembangunan sistem pengenalan ucapan otomatis (ASR) untuk Al-Qur'an. Selain itu, (Alsahafi dan Asad, 2024) memperkenalkan model deteksi kesalahan ejaan otomatis untuk membantu pembelajaran tajwid.

Penelitian sebelumnya telah menggunakan *Mel Frequency Cepstrum Coefficient* (MFCC) untuk ekstraksi fitur pada rekaman bacaan Al-Quran, seperti penelitian oleh (Wibowo dkk., 2021) yang menggunakan metode *Dynamic Time Warping* (DTW), lalu penelitian (Putra, Pradana, dkk., 2021) klasifikasi pembacaan hukum mad menggunakan model klasifikasi *Hidden Markov Model* (HMM). Penelitian lainnya mengenai pengenalan *Makhras* pada huruf hijaiyah oleh (Marlina dkk., 2018) menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) dengan kernel RBF untuk klasifikasi. Dikutip dari artikel (Triandi dkk., 2021; Umar dkk., 2018) menyebutkan MFCC adalah metode ekstraksi fitur yang sering digunakan dalam penelitian pengenalan suara karena model klasifikasi akan lebih efektif jika menggunakan fitur yang diekstraksi dari data audio.

Dalam penelitian oleh (Alsahafi dan Asad, 2024) mengenai deteksi kesalahan ejaan tajwid, kombinasi optimal antara ekstraksi fitur MFCC dan model klasifikasi *deep learning* menunjukkan kinerja terbaik. (Alrumiah & Al-Shargabi,

2023) menyebutkan bahwa model *speech recognition* tradisional seperti HMM memiliki batasan karena perlunya model akustik, kamus pengejaan, dan model bahasa, dan pendekatan dengan *Deep Neural Network* (DNN) disarankan dalam pengenalan audio bahasa Arab.

Penelitian oleh (Abiodun dkk., 2019) mengulas potensi berbagai model jaringan saraf dalam klasifikasi pola menyebutkan bahwa jaringan saraf masing-masing memiliki potensi dalam penerapan permasalahan klasifikasi, sementara (Kong dkk., 2020) menyoroti perlunya peningkatan fokus pada implementasi *machine learning* dan *deep learning* untuk masalah audio seperti klasifikasi audio dan pengenalan suara.

Penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya mendorong penelitian ini ikut serta berkontribusi dalam pengembangan ASR Al-Qur'an, khususnya dalam klasifikasi audio hukum tajwid nun sukun atau tanwin. Penelitian ini menerapkan implementasi teknik ekstraksi MFCC pada data audio hukum tajwid nun sukun atau tanwin, lalu data ini digunakan dalam model klasifikasi menggunakan algoritma *deep neural network*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang model klasifikasi hukum tajwid nun sukun atau tanwin pada surah dalam Al-Qur'an dengan *Deep Neural Network*?
2. Bagaimana evaluasi model klasifikasi dan kemampuan dalam prediksi keempat hukum tajwid nun sukun atau tanwin?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan yang difokuskan mendapatkan hasil penelitian yang diharapkan, yaitu sebagai berikut:

1. Dapat membuat model klasifikasi untuk hukum tajwid nun sukun atau tanwin,
2. Mendapatkan evaluasi model klasifikasi dan model mampu dalam memprediksi keempat hukum tajwid nun sukun atau tanwin.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk penelitian selanjutnya berkaitan dengan pengembangan akurasi dan efektifitas dalam mengklasifikasikan hukum tajwid yang sama maupun yang berbeda, maupun suara atau sinyal digital lainnya.

1.4.2 Praktis

1. Memberikan wawasan kepada pembaca, terutama yang tertarik mengenai pemrosesan sinyal digital, salah satunya yaitu pemrosesan lantunan ayat Al-Quran untuk didapatkan fitur yang diinginkan yaitu sinyal bacaan hukum tajwid seperti *ikhfa*, *idzhar*, *idgham bighunnah*, dan *idgham bilaghunnah*.
2. Memberikan gambaran kepada peneliti selanjutnya yang tertarik untuk melanjutkan, menggunakan metode ekstraksi atau klasifikasi lain, menggunakan objek penelitian dengan objek yang berbeda, maupun yang

memiliki masalah, batasan, dan tujuan yang berbeda terkait dengan apa yang ada pada dokumen ini.

3. Memberikan pertimbangan kepada peneliti selanjutnya terkait topik, metode, dan model yang dibuat dalam dokumen ini setelah melihat hasil dan pembahasannya.

1.5 Batasan Masalah

Pembatasan suatu masalah digunakan agar penelitian tersebut lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai.

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Data audio qari Al-Qur'an dilantunkan oleh Ali ibn Abdur-Rahman al Hudhaify, dan Abdul Rahman al-Sudais,
2. Data audio yang digunakan adalah potongan lantunan Al-Qur'an yang mengandung hukum tajwid nun sukun atau tanwin, diambil dari surah Al-Fatihah hingga surah Al-Imran,
3. Metode ekstraksi data suara digital memanfaatkan nilai dari *Mel Frequency Cepstral Coefficient*.
4. *Deep Neural Network* sebagai algoritma membuat model *machine learning* klasifikasi.