

PERANCANGAN DAN SIMULASI KOREKSI PELAFALAN HURUF HIJAIYAH MENGUNAKAN PERBANDINGAN EKSTRAKSI CIRI MEL-FREQUENCY CEPSTRAL COEFFICIENT DAN FAST FOURIER TRANSFORM DESIGN AND SIMULATION PRONUNCIATION CORRECTION OF HIJAIYAH LETTER USING FEATURE EXTRACTION COM

Reyhan Utama Fikra¹, Iwan Iwut Tritoasmoro², Ratri Dwi Atmaja³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Dewasa ini perkembangan zaman sangatlah pesat. Perkembangan tersebut diikuti dengan perkembangan teknologi. Hal tersebut menimbulkan berbagai macam dampak positif dan negatif yang tidak bisa kita pungkiri. Pentingnya pendidikan sangat mendasari perkembangan seorang manusia. Pendidikan Agama merupakan salah satu pendidikan paling mendasar dan penting. Bagi umat islam, pendidikan kitab suci Alquran sejak dini dimulai pada saat mempelajari huruf hijaiyah. Bacaan huruf hijaiyah pun harus sesuai kaidah pengucapan huruf yang benar agar menimbulkan arti bacaan yang benar pula.

Pada tugas akhir kali ini, penulis merancang sebuah sistem pendeteksi suara berbasis ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri yang di gunakan adalah Mel-Frequency Cepstral Coefficient dan Fast Fourier Transform. Metode ini mengamati spektrum suara dengan parameter-parameter tertentu. Akan di amati ciri dari sinyal suara lalu di lakukan klasifikasi untuk mendeteksi suara. Aplikasi yang di gunakan berbasis pemrograman MATLAB. Dalam pengujiannya di rekam beberapa suara pengucapan huruf hijaiyah sebagai database. Lalu di uji secara offline suara yang di deteksi, untuk kemudian di bandingkan kebenaran bacaannya.

Hasil penelitian menunjukkan ekstraksi ciri MFCC dapat mencapai akurasi maksimal sebesar 88.07% sedangkan akurasi maksimal yang di dapatkan pada ekstraksi ciri FFT sebesar 62.65%.

Kata Kunci : Huruf Hijaiyah, Ekstraksi Ciri, Deteksi suara, Mel-Frequency Cepstral

Abstract

This day times moving so fast. That things is followed by the development of technology. This sparked a wide range of positive and negative impacts that we can not deny. The importance of education is underlying the development of a human being. Religious Education is one of the most fundamental and important education. For the Moslem, Qur'an education begins at early age, starts to learn the hijaiyah letters. Reading the hijaiyah letter should be according to the rules in accordance with the correct pronunciation in order to create a true sense of reading as well.

In this Final Project, I design a voice detection system based on feature extraction. Feature extraction used are Mel-Frequency Cepstral Coefficient and Fast Fourier Transform. This method observes the sound spectrum with certain parameters. It will first observe characteristics of the speech signal and classify it to detect sound. The application is based on MATLAB programming. In the test, it has been recorded some voices saying the hijaiyah letters as database. Then it is tested with offline voice, and then compared with the truth way of pronunciation.

The results showed characteristics extraction of MFCC can achieve maximum accuracy of 88.07% while the maximum accuracy on characteristics extraction of the FFT is 62.65%.

Keywords : Hijaiyah Letter, Feature Extraction, Voice detection, Mel-Frequency

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu hal yang paling penting dalam kehidupan. Pendidikan sangat berperan dalam membentuk perkembangan manusia seutuhnya dalam berbagai aspek. Pendidikan Agama merupakan salah satu pendidikan dasar paling berpengaruh dalam kehidupan. Setiap Agama memiliki berbagai macam aturan-aturannya sendiri, dalam Ajaran Agama islam hal ini di sebut *fiqih*. Salah satu *fiqih* dalam islam adalah *fiqih* membaca kitab suci Alquran sesuai kaidah pengucapan bacaan huruf hijaiyah yang benar atau di sebut *makhrojil* huruf. Hal ini sangatlah penting sebab, *makhrojil* huruf yang salah akan menimbulkan arti yang berbeda bahkan sangat berlawanan.

Dewasa ini program pemerintah PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) sudah mulai di laksanakan. Pendidikan bacaan Alquran sejak dini pun di mulai dengan mempelajari *huruf hijaiyah* yang terkandung di dalam *Iqro*. Dengan keterbatasan jumlah tenaga pengajar yang ada, mengajar bacaan bukanlah hal yang mudah apalagi dengan *makhrojil* huruf yang benar. Minat para pelajar yang mayoritas masih Usia dini dan tingkat pemahaman pengajar dalam memahami kebenaran *makhrojil* huruf pun harus di perhatikan, hal seperti ini dapat menimbulkan hambatan dalam pelaksanaannya

Pada Tugas Akhir ini penulis merancang suatu simulasi *speech recognition* untuk mengkoreksi bacaan huruf hijaiyah sesuai kaidah pengucapan bahasa arab yang benar dengan menggunakan software Matlab. Aplikasi berbasis ekstraksi ciri yaitu membandingkan kesamaan antara data latih dengan data uji. Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat suatu perancangan dan simulasi yang dapat menjadi dasar dalam membuat sebuah aplikasi yang bermanfaat untuk orang banyak dalam pengembangannya di kemudian hari.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Merancang simulasi untuk mengkoreksi kebenaran pelafalan huruf hijaiyah berdasarkan *makhrojil* huruf menggunakan Matlab
2. Mengetahui tingkat akurasi untuk mendeteksi pelafalan huruf hijaiyah dari simulasi tersebut
3. Membandingkan ekstraksi ciri MFCC dan FFT untuk pelafalan huruf hijaiyah
4. Menerapkan algoritma klasifikasi K-NN untuk pelafalan huruf hijaiyah

1.3 Manfaat

1. Membuat perancangan dasar untuk aplikasi yang bermanfaat dan menyenangkan dalam pembelajaran huruf hijaiyah khususnya untuk anak-anak
2. Menambah ilmu pengetahuan dan pemahaman Agama tentang huruf hijaiyah
3. Menjadikan pelajaran dasar bahasa Arab lebih mudah dan menarik.

1.4 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana membuat simulasi yang baik dan tepat untuk membaca huruf hijaiyah sesuai kaidah bacaan yang benar.
2. Bagaimana mengaplikasikan Ekstraksi ciri dan Algoritma klasifikasi untuk melakukan analisa pada spektrum sinyal dari suara yang berupa pelafalan huruf hijaiyah.
3. Bagaimana membuat sistem dengan tingkat akurasi yang tinggi dan memiliki waktu proses yang cukup cepat
4. Bagaimana mengoptimasikan sistem agar bekerja dan menghasilkan output sebaik mungkin

1.5 Batasan Masalah

1. Sinyal Input berupa file waveform dengan frekuensi sampling 44100 Hz

2. Metode ekstraksi ciri yang digunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficient* dan *Fast Fourier Transform*. Metode klasifikasi yang digunakan *K-Nearest Neighbor*
3. Standarisasi jenis suara dilihat secara umum (disamakan untuk semua daerah) dan tidak memperhatikan usia, logat dan volume suara bacaan
4. Jenis Suara bacaan yang di klasifikasi adalah standar huruf hijaiyah (29 Huruf) kecuali huruf *hamzah*, huruf berharokat *fathah*, *kasrah*, *dommah* dan tanpa *harokat*. Program hanya menganalisis suara laki-laki. Program bertujuan untuk mengkoreksi *harokat fathah*.
5. Data latih dan data uji dikelompokkan kedalam dua kelompok besar data dengan pengucapan huruf yang benar (*fathah*) dan huruf yang salah (tanpa *harokat*, *kasrah* dan *dommah*)
6. Simulasi menggunakan Matlab 7.8.0 (R2009a) secara *non-real time*
7. Asumsi benar bahwa data yang digunakan baik data latih maupun uji, memiliki jenis suara yang benar atau sesuai.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Bertujuan untuk mempelajari dasar teori yang mendukung penelitian, diantaranya meliputi teori huruf hijaiyah, teori *speech recognition*, ekstraksi ciri MFCC dan FFT, algoritma klasifikasi KNN dan software MATLAB.
2. Pengumpulan Data
Merekam suara bacaan huruf hijaiyah dari beberapa sumber dalam bentuk *.wav*, data yang di dapatkan akan di bagi ke dalam dua kelompok yaitu data latih dan data uji.
3. Konsultasi dengan Pembimbing
Bertujuan untuk mengkaji dan merumuskan metode yang tepat dalam melakukan penelitian. Melaporkan dan merevisi progress dari tugas akhir.
4. Implementasi Perangkat Lunak

Dari hasil studi terhadap referensi, konsultasi dengan pembimbing dan hasil pengambilan data, maka dirancang simulasi untuk mengukur parameter-parameter yang diperlukan.

5. Analisis Performa

Bertujuan untuk melakukan analisa performa yang dapat dicapai oleh system, melakukan beberapa optimasi dan membuat analisis yang nantinya akan di tulis di buku tugas akhir

6. Pengambilan Kesimpulan

Bertujuan untuk mengambil kesimpulan berdasarkan analisis terhadap percobaan tugas akhir yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Proposal Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, yaitu teori huruf hijaiyah, *speech recognition*, ekstraksi ciri MFCC, ekstraksi ciri FFT dan algoritma klasifikasi KNN.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan tentang tahap proses perancangan dan simulasi perangkat lunak untuk tugas akhir ini.

BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Bab ini membahas analisis hasil percobaan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisa dilakukan terhadap parameter kinerja sistem yang diamati berdasarkan output yang dihasilkan oleh sistem.

BAB V PENUTUP

Bab ini memberikan kesimpulan hasil penelitian dan saran pengembangan penelitian ke depan.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada sistem koreksi pelafalan huruf hijaiyah yang menggunakan MFCC dan FFT dengan Klasifikasi KNN, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang menggunakan ekstraksi ciri MFCC memiliki akurasi maksimal 88.07%.
2. Sistem yang menggunakan ekstraksi ciri FFT memiliki akurasi maksimal 62.65%.
3. Algoritma MFCC dapat mendeteksi jenis suara bacaan lebih baik dibandingkan algoritma FFT pada tugas akhir ini.
4. Jarak atau perbedaan cirri pada MFCC sudah terlihat dengan baik sedangkan jarak atau perbedaan cirri pada FFT kurang dapat dilihat, hal ini disebabkan oleh kurang handalnya algoritma FFT, hal ini berpengaruh terhadap rendahnya akurasi pada FFT
5. Banyak ciri MFCC, panjang frame, *overlap*, dan jenis window berpengaruh pada akurasi sistem.
6. Algoritma Klasifikasi KNN dipengaruhi oleh nilai K dan pemilihan jarak yang digunakan yang juga berpengaruh dalam akurasi sistem
7. Kondisi maksimal klasifikasi MFCC pada tugas akhir ini adalah:
 - Window = *hanning*
 - Ncoef =27
 - Panjang Frame(NFFT)=1764(0.04)
 - Klasifikasi KNN= *Euclidean*
 - *Overlap*=0.5*panjang frame
 - Parameter K=1
 - Melbank Filter=64
8. Kondisi maksimal klasifikasi FFT pada tugas akhir ini adalah:
 - Window = *hamming*
 - Panjang Frame(NFFT)=441(0.01)
 - Klasifikasi KNN= *Cosine*
 - Parameter K=1

- $Overlap=0.5*\text{panjang frame}$
- $\text{Point FFT}=(NFFT/2)+1$

5.2 Saran

Tugas akhir ini sangat mungkin untuk dikembangkan. Adapun saran pengembangan untuk tugas akhir selanjutnya adalah :

1. Menambah jumlah sampel data yang ingin di teliti agar dapat lebih banyak ciri yang mungkin di ambil
2. Menambahkan tahapan denoising pada preprocessing agar lebih akurat
3. Menerapkan model Ekstraksi ciri dan Klasifikasi lainnya
4. Mengkoreksi pelafalan tidak hanya berharakat *fathah*, tapi juga *kasroh* dan *dhomah*
5. Mengubah parameter-parameter lainnya untuk penelitian yang lebih lanjut agar meningkatkan performa akurasi
6. Mengembangkan penelitian menuju tahap yang lebih aplikatif agar dapat dimanfaatkan untuk kemaslahatan orang banyak.