

# Bab 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang

Bahasa Arab adalah salah satu Bahasa tertua dan merupakan Bahasa kelima yang paling banyak digunakan di dunia saat ini [1]. Bahasa Arab merupakan Bahasa yang digunakan di dalam Al-Qur'an yang dibaca oleh seluruh umat Islam di dunia. Namun demikian, jumlah riset tentang *speech recognition* pada Bahasa Arab masih terbilang minim jika dibandingkan dengan Bahasa lain [2], seperti yang diterapkan oleh Google pada Google Voice, Apple pada Siri, Samsung pada S Voice, dan lain-lain.

Bahasa Arab tersusun atas rangkaian huruf yang disebut dengan huruf Hijaiyah. Untuk itu pengetahuan tentang huruf Hijaiyah ini sangat penting bagi siapapun yang ingin mempelajari Bahasa Arab maupun membaca Al-Qur'an. Atas dasar inilah penulis ingin membangun sistem pengenalan huruf Hijaiyah sehingga dapat membantu siapapun untuk mempelajari Bahasa Arab dan membaca Al-Qur'an melalui pendekatan *speech recognition* dan menambah referensi penelitian tentang implementasi *speech recognition* pada Bahasa Arab.

Ada banyak metode yang telah diimplementasikan pada *speech recognition*, baik untuk metode ekstraksi ciri maupun metode klasifikasi. Beberapa metode ekstraksi ciri yang telah diterapkan pada *speech recognition* antara lain adalah *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) [3] [4], *Linear Predictive Coding* (LPC), dan lain-lain. Sedangkan pada metode klasifikasi yang dapat digunakan adalah *Hidden Markov Model* (HMM) [4], *Data Time Wrapping* (DTW) [3], dan *Bayesian Networks*. Pada referensi [4], MFCC dikombinasikan dengan HMM dengan dataset berupa kata-kata dalam Bahasa Inggris yang sering digunakan dalam percakapan sehari-hari seperti *computer*, *read*, *mobile*, *man*, dan *robo*.

Implementasi *speech recognition* pada Bahasa Arab telah diimplementasikan oleh Hassan Satori *et al.* [5]. Pada penelitian tersebut digunakan CMU Sphinx yang berbasis HMM, speaker-independent, dan bersifat *continuous speech*. Data testing pada sistem tersebut berupa pengucapan 10 digit dalam Bahasa Arab.

Pengenalan huruf Hijaiyah berbasis *speech recognition* pada Tugas Akhir ini akan dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi ciri *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan klasifier *Bayesian Networks*. MFCC dipilih sebagai metode ekstraksi ciri pada Tugas Akhir ini karena kehandalannya sebagaimana telah didiskusikan pada penelitian [6], sedangkan *Bayesian Networks* dipilih karena merupakan induk dari HMM yang selama ini telah menjadi metode klasifikasi yang *common* diterapkan pada *speech recognition*.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pengenalan pengucapan huruf Hijaiyah menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* dan *Bayesian Networks*?
2. Bagaimana menganalisis performansi dari sistem yang dibangun tersebut?

## 1.3. Tujuan

1. Merancang dan mengimplementasikan pengenalan pengucapan huruf Hijaiyah menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* dan *Bayesian Networks*.
2. Menganalisis performansi sistem pengenalan pengucapan huruf Hijaiyah yang dibangun menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* dan *Bayesian Networks*.

## 1.4. Batasan Masalah

1. Data suara direkam dari 6 orang *speaker*, yaitu 3 orang laki-laki dan 3 orang perempuan.
2. *Dataset* yang digunakan adalah 28 huruf Hijaiyah dengan 6 tanda baca, yaitu fathah, kasrah, dhammah, fathahtain, kasrahtain, dan dhammahtain.
3. Tipe *speech recognition* yang dibangun adalah *isolated word speech recognition* dan *speaker-independent*.
4. Nilai-nilai yang diolah pada *Bayesian Networks* adalah bilangan diskrit.

## 1.5. Metodologi penyelesaian masalah

1. Studi Literatur  
Studi literatur dilakukan dengan cara mereview paper-paper yang berkaitan dengan topik yang diangkat pada Tugas Akhir ini, yaitu tentang konsep MFCC untuk mengekstraksi ciri dari sinyal suara serta konsep *Bayesian Networks* sebagai klasifier.
2. Pengumpulan Data  
Dataset direkam dari 6 penutur yang terbagi atas 3 qori (pembaca al qur'an lelaki) dan 3 qori'ah (pembaca al qur'an perempuan). Masing-masing penutur membaca semua huruf Hijaiyah dengan semua tanda baca yaitu fathah, kasrah, dhammah, fathahtain, kasrahtain, dan dhammahtain. Data direkam dengan menggunakan alat bantu rekam ke dalam *file* ekstensi *wav*.
3. Analisis dan Perancangan Sistem  
Merancang sistem pengenalan pengucapan huruf Hijaiyah dengan metode ekstraksi ciri MFCC dan klasifier *Bayesian Networks*.

4. Implementasi  
Merupakan tahapan pembangunan sistem pengenalan huruf Hijaiyah berbasis *automatic speech recognition* (ASR) menggunakan klasifier *Bayesian Networks*.
5. Pengujian dan Analisis  
Berisi penjelasan tentang skenario pengujian sistem dan analisis terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.
6. Penyusunan Laporan  
Pada tahap ini dilakukan penulisan laporan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri atas lima bab yang disusun sebagai berikut:

### **BAB I           Pendahuluan**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II           Dasar Teori**

Berisi teori-teori yang mendukung dan mendasari penulisan laporan Tugas Akhir.

### **BAB III         Perancangan dan Implementasi Sistem**

Berisi urutan proses perancangan dan implementasi sistem pengenalan suara dengan metode ekstraksi ciri *Mel Frequency Cepstral Coefficient* dan metode klasifikasi dengan metode *Bayesian Networks*.

### **BAB IV         Pengujian Sistem dan Analisis**

Berisi penjelasan tentang skenario pengujian sistem dan analisis terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **BAB V           Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.