

**USULAN TUGAS AKHIR**

**1 IDENTITAS PENGUSUL**

**NAMA : GAMAL ABDUL NASSER**

**NRP : 5109 100 003**

**DOSEN WALI : ISYE ARIESHANTI, S.Kom, M.Phil.**

**2 JUDUL TUGAS AKHIR**

“Rancang Bangun Aplikasi : Skoring Baca Al-Qur'an Berdasarkan Kemiripan Bacaan Dengan Teks Al-Qur'an Menggunakan Speech Recognition Engine Dan Faktor Akustik Untuk Platform Android”

“Application Development : Al-Qur'an Recitation Scoring Based Recitation Similarity With Al-Qur'an Text Using Speech Recognition Engine And Acoustic Feature For Android Platform”

**3 URAIAN SINGKAT**

Bagi umat Islam, keberadaan Al-Qur'an sangatlah penting. Karena Al-Qur'an adalah kitab suci umat Islam dan merupakan pedoman hidup untuk mencapai kebahagiaan dunia dan akhirat, oleh karena itu Al-Qur'an harus dibaca, dipahami, dan diamalkan setiap hari oleh umat Islam. Tapi belakangan ini minat untuk memahami Al-Qur'an umat Islam masih minimal dan hanya dilaksanakan komunitas tertentu. Bahkan untuk membaca saja juga jumlah minimal. Padahal kesalahan dalam membaca Al-Qur'an bisa mempengaruhi makna. Sebetulnya metode untuk memahami dan memperbaiki kualitas bacaan Al-Qur'an sudah sangat banyak. Tapi solusi itu juga masih memiliki keterbatasan yaitu batasan ruang dan waktu. Terutama untuk masalah proses evaluasi. Umumnya dalam proses evaluasi, harus ada tatap muka dengan pengajar.

Padahal berkembangnya teknologi seharusnya bisa meminimalkan keterbatasan terutama masalah tempat dan waktu. Apalagi hanya untuk penilaian kualitas

bacaan. Seharusnya hal itu mungkin untuk dilakukan mengingat proses skoring karaoke juga sudah menggunakan sistem komputer. Untuk itu tugas akhir ini dibuat untuk memungkinkan evaluasi kualitas bacaan Al-Qur'an dimanapun dan kapanpun. Pada aplikasi yang akan dikembangkan untuk sistem operasi Android ini akan mengadopsi penilaian pada skoring karaoke dalam penilaian kualitas suara. Yaitu dengan perbandingan suara dengan referensi suara yang ada. Pada kasus ini berarti digunakan *murottal* sebagai referensi pembandingan suara dan *murottal* yang digunakan adalah milik Saad Al-Ghamdi. Sedangkan untuk kesesuaian bacaan dengan teks mushaf Al-Qur'an akan menggunakan teknologi *speech recognition* sehingga kesalahan bacaan bisa dikenali dan memungkinkan pengenalan kesalahan pada cara baca Al-Qur'an atau tajwidnya. Untuk teknologi *speech recognition* yang digunakan adalah CMU Sphinx. CMU Sphinx dipilih karena telah memiliki dokumentasi yang rapi dan sudah diuji coba dalam pengenalan suara berbahasa arab terutama pada studi kasus kitab Al-Qur'an.

Tugas akhir yang dibuat dengan dua metode yang telah disebutkan diharapkan akan memiliki kapabilitas evaluasi yang hampir sama dengan evaluasi yang dilakukan oleh manusia. Dengan kelebihan, bahwa proses evaluasi kualitas bacaan bisa dilakukan dimana saja, karena dikembangkan pada perangkat bergerak.

## **4 PENDAHULUAN**

### **4.1. LATAR BELAKANG**

Al-Qur'an adalah kitab suci umat Islam dan merupakan pedoman hidup untuk mencapai kebahagiaan dunia dan akhirat, oleh karena itu Al-Qur'an harus dibaca, dipahami, dan diamalkan setiap hari oleh umat Islam.

Tetapi sekarang umat Islam mengalami kemunduran di berbagai bidang. Beberapa hal yang menyebabkan kemunduran itu adalah rendahnya pemahaman umat Islam terhadap Al-Qur'an. Bahkan frekuensi membaca Al-Qur'an juga sangat jarang, atau hanya sering ditemukan pada komunitas khusus. Akibatnya kualitas bacaan Al-Qur'an seringkali masih rendah. Padahal kesalahan dalam membaca Al-Qur'an bisa merubah makna dan pemahaman seseorang.

Dari permasalahan yang ada sebetulnya sudah banyak metode pembelajaran yang ada dalam memperbaiki kualitas bacaan Al-Qur'an. Beberapa metode belajar Al-Qur'an yang ada, antara lain metode Al-Bana, metode Syabana[1], Yasiniyah, dan Attikor.

Akan tetapi, meskipun tiap metode yang ada memiliki keunggulan, semua metode ini memiliki kekurangan pada proses evaluasinya. Karena sementara ini, untuk melakukan evaluasi diperlukan tatap muka langsung antara pengajar dan muridnya. Yang berarti ada faktor waktu sebagai penghalang proses evaluasi.

Padahal di tengah perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat. Seharusnya faktor waktu dan tempat sebagai penghalang bisa diminimalkan. Sehingga perlu dikembangkan sebuah sistem yang mampu menilai bacaan Al-Qur'an seseorang.

Sistem ini dibangun menggunakan teknologi *speech recognition* dan pengolahan faktor suara. Karena sistem ini dibangun dengan tujuan menghilangkan penghalang, maka sistem ini dibangun pada perangkat bergerak dengan sistem operasi Android. Sehingga sistem ini bisa digunakan sebagai pendukung dalam proses evaluasi yang bisa digunakan tanpa adanya penghalang waktu atau tempat.

#### **4.2. RUMUSAN MASALAH**

Permasalahan-permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengenali suara berbahasa Arab menggunakan teknologi *speech recognition*?
2. Bagaimana mendapatkan skala kesesuaian hasil pengenalan suara berbahasa Arab dengan mushaf Al-Qur'an?
3. Bagaimana menentukan skala dari suara berbahasa Arab apabila dibandingkan dengan *murottal* Al-Qur'an?
4. Bagaimana mengimplementasikan aplikasi skoring bacaan Al-Qur'an pada perangkat bergerak Android?

#### **4.3. BATASAN MASALAH**

Masalah yang dibahas pada tugas akhir ini dibatasi lingkupnya pada:

1. Suara yang dapat dikenali adalah bacaan Al-Qur'an dengan menggunakan Bahasa Arab
2. Referensi *Murottal* yang dipakai adalah Murottal Saad Al-Ghamdi
3. Aplikasi dibangun khusus untuk perangkat bergerak dengan sistem operasi Android dengan versi minimum 2.2.

#### **4.4. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR**

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

1. Membangun sistem aplikasi yang dapat mengenali suara berbahasa Arab sebagai bacaan Al-Qur'an atau tidak menggunakan teknologi *speech recognition*.
2. Membangun sistem aplikasi yang mampu menentukan skala kesesuaian bacaan Al-Qur'an dengan mushaf Al-Qur'an
3. Membangun sistem aplikasi yang mampu menentukan skala suara bacaan Al-Qur'an apabila dibandingkan dengan *murottal* Al-Qur'an
4. Membangun sistem aplikasi skoring bacaan Al-Qur'an pada perangkat bergerak Android

#### 4.5. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai media untuk memudahkan pengguna perangkat bergerak berbasis Android dalam menentukan seberapa sesuai bacaan Al-Qur'an yang dilakukannya.

### 5 TINJAUAN PUSTAKA

#### 5.1. Al-Qur'an

Al-Qur'an merupakan firman Allah SWT yang disampaikan oleh Nabi Muhammad SAW, melalui perantara malaikat Jibril sebagai penutup dan pembenar dari kitab-kitab yang sebelumnya.

Sedang menurut Dr.Subhi Al Salih Al-Qur'an adalah "*Kalam Allah SWT yang merupakan mukjizat yang diturunkan kepada Nabi Muhammad SAW dan ditulis di mushaf serta diriwayatkan dengan mutawatir, membacanya termasuk ibadah*".[2]

#### 5.2. Faktor Akustik

Pengembangan metode evaluasi nyanyian yang lebih baik harus mengeksplorasi berbagai fitur akustik untuk menilai performa bacaan sehingga akurasi dan pemberian skor rating akan menjadi lebih baik. Berikut ini adalah poin-poin dari dasar akustik yang dimaksud di atas :

- *pitch*, yang menunjukkan *value* tinggi atau rendahnya note suara
- *volume*, yang mencerminkan intensitas nyaring atau rendahnya suara
- ritme, yang berkaitan dengan penempatan waktu (*timing*) suara dan waktu diam [3].

Secara umum, *pitch*, *volume* dan ritme sangat berelasi dengan apakah sebuah bacaan dibawakan dengan baik atau tidak, dimana *timbre* lebih terkait pada karakter suara natural individu dan sangat sulit digunakan sebagai penilaian.

#### 5.3. Skoring Bacaan Al-Qur'an

Penilaian pada pembacaan Al-Qur'an umumnya dilakukan pada aspek tajwid, kefasihan, vokal, penampilan dan lagu[4]. Standar nilai yang dilakukan pada FLS2N memiliki rentang 50-90 untuk tiap aspek. Tiap aspek memiliki bobot tersendiri yang nantinya nilai yang ada akan ditambahkan setelah dikalikan dengan bobot yang ditentukan.

Pada tugas akhir ini penilaian dilakukan pada aspek tajwid, kefasihan, dan lagu. Rentang nilai yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan dan kemudahan pengklasifikasian. Penilaian pada tajwid dilakukan dengan teknologi *speech*

*recognition* dan penilaian pada kefasihan dan lagu dilakukan pembandingan faktor suara dengan murottal yang ada.

#### **5.4. Sistem Operasi Android**

Sistem operasi Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux, yang didesign khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphones* dan *tablet computer*. Android dikembangkan pertama kali oleh Android, Inc yang akhirnya dibeli oleh Google pada tahun 2005.[5]

Pada tugas akhir ini aplikasi dirancang dan dikembangkan untuk sistem operasi Android. Sistem operasi ini dipilih karena kemudahan dalam memperoleh perangkatnya, dan banyaknya pengguna yang ada.

#### **5.5. Rancang bangun perangkat lunak**

Rancang bangun perangkat lunak merupakan tahap-tahap teknis untuk membangun perangkat lunak yang melingkupi analisis permasalahan dan kebutuhan, perencanaan, analisis sistem, implementasi, serta aktivitas pengujian dan pemeliharaan perangkat lunak.

Rancang bangun perangkat lunak diperlukan untuk menentukan konsep, strategi, dan praktik yang baik diterapkan untuk menciptakan perangkat lunak yang berkualitas tinggi, sesuai anggaran biaya, mudah dalam pemeliharaannya, serta tidak membutuhkan waktu yang lama dalam pembangunannya [6].

#### **5.6. CMU SPHINX Engine, *Speech Recognition Engine***

SPHINX merupakan koleksi *Automatic Speech Recognition(ASR)* yang dikembangkan dengan kolaborasi antara SPHINX group di CMU, Sun Microsystems Laboratories, Mitsubishi Electric Research Labs, dan Hewlett-Packard dengan kontribusi dari Universitas California di Santa Cruz(UCSC) dan Massachusetts Institute of Technology(MIT). SPHINX Engine yang ada masih bekerja sampai sekarang adalah SPHINX-I, II, III, IV, dan pocket SPHINX[7]. SPHINX Engine dikembangkan menggunakan *continous HMM*.

SPHINX engine digunakan pada tugas akhir ini untuk pengenalan bacaan Al-Qur'an. SPHINX dipilih karena ada pengembangannya yang mengolah bahasa arab.

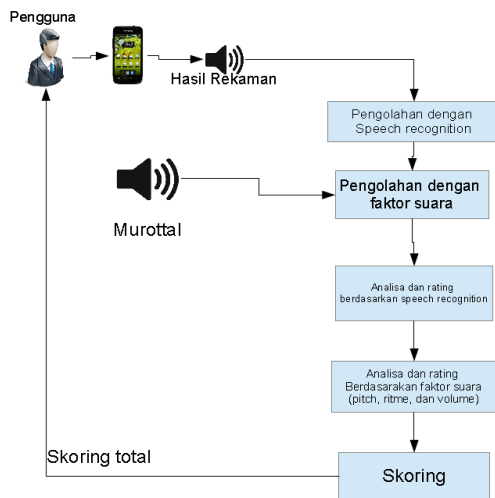
## **6 METODOLOGI**

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem aplikasi skoring bacaan Al-Qur'an dengan suara berbahasa Arab menggunakan perangkat bergerak berbasis Android. Untuk melaksanakan tugas akhir ini akan dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu studi literatur, analisa kebutuhan penggunaan teknologi *speech recognition* dan pengolahan faktor akustik pada perangkat bergerak Android, desain sistem

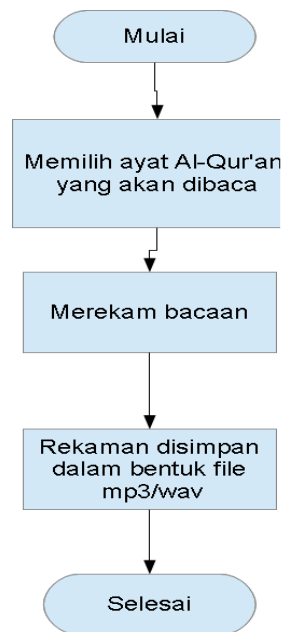
skoring baca Al-Qur'an pada perangkat Android, implementasi code pada perangkat Android, dan ujicoba sistem skoring baca Al-Qur'an.

Pada bagian studi literatur, dilakukan studi pada teknologi *speech recognition* menggunakan CMU SPHINX Engine, proses pembandingan faktor akustik, dan juga pengembang pada perangkat bergerak menggunakan sistem operasi Android. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data terkait teknologi *speech recognition* untuk bahasa Arab.

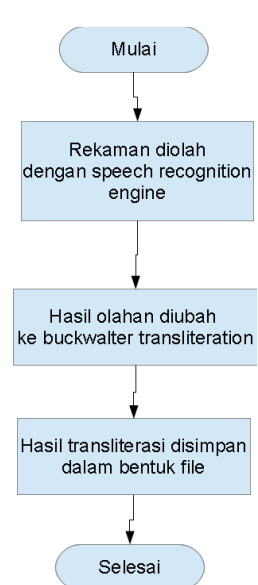
Setelah itu dilakukan analisa kebutuhan dan desain sistem, dengan rancangan awal yang ada pada gambar 1.



**Gambar 1. Arsitektur Sistem**



**Gambar 2. Proses perekaman bacaan**



**Gambar 3. Proses pengolahan menggunakan teknologi *speech recognition***

Dengan penjelasan sistem sebagai berikut :

Aplikasi pada tugas akhir ini akan dibangun dalam perangkat bergerak dengan sistem operasi Android. Aplikasi ini berguna untuk melakukan skoring bacaan Al-Qur'an pengguna. Pada gambar 2, ditampilkan struktur dasar dari sistem aplikasi pada tugas akhir ini. Dimulai dari perekaman bacaan, pengolaan dengan *speech recognition*, pengolaan berdasarkan faktor akustik, analisa dan rating hasil *speech recognition*, analisa dan rating faktor akustik, skoring, dan reporting skor ke user.

## **Perekaman Suara**

Bagian ini digambarkan pada gambar 3, menjelaskan bagaimana aplikasi awalnya bekerja. Dimulai dari memilih ayat Al-Qur'an yang akan dibaca, aplikasi ini akan meminta input berupa suara dan merekamnya. Akhirnya data rekaman diubah menjadi file berformat mp3/wav sehingga lebih fleksibel untuk diolah. File yang berformat mp3/wav inilah yang akan diproses lebih lanjut.

## **Pengolahan berdasarkan *speech recognition***

Bagian ini digambarkan pada gambar 4, dari file mp3/wav yang didapat pada proses perekaman suara, diproses menggunakan CMU SPHINX Engine. Hasil yang didapat, diubah menjadi *buckwalter transliteration* sehingga bisa dikomparasi dengan *quranic API* milik <http://www.quran.com>. File yang telah diubah tersebut disimpan ke dalam file sehingga bisa dievaluasi dan dijadikan report.

## **Pengolahan berdasarkan faktor akustik**

Pada bagian ini, dari file mp3/wav yang didapat pada proses perekaman suara, diproses dengan menggunakan metode yang berbeda pada tiap faktor. Pada faktor pitch pertama sinyal vokal dibagi menjadi frame-frame menggunakan fixed length Hamming window. Setiap frame menjalani sebuah *fast Fourier transform* (FFT). Setelah itu dilakukan estimasi note menggunakan metode sub-harmonic summation. Setelah itu digunakan *dynamic time warping* atau DTW untuk mendapatkan temporal mapping antara file *murattal* yang dijadikan referensi dan file hasil rekaman. Hal ini dilakukan karena ada perbedaan panjang sequence antara sinyal vokal kedua file, sehingga tidak bisa dilakukan komparasi secara langsung. Untuk faktor lain hanya berbeda pada metode awalnya, yakni untuk volume dilakukan kalkulasi energi log dan ritme dilakukan konversi *strength vector* untuk menjadi sebuah sequence. Setelah itu akan digunakan DTW sehingga bisa dikomparasi.

## **Analisa dan Rating**

Pada bagian analisa dan rating hasil proses pengolahan berdasarkan teknologi *speech recognition* ataupun faktor akustik dikomparasi dengan referensi yang digunakan, dan diberi nilai antara 1-5.

## **Skoring**

Pada bagian ini skor yang didapatkan pada bagian analisa dan rating dijumlah untuk mendapatkan skor keseluruhan. Sebelumnya skor tiap faktor dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan.

## **Reporting Skoring**

Pada bagian ini skor keseluruhan akan ditampilkan beserta dengan skor tiap faktor. Hal ini dilakukan agar pengguna tahu kekurangan dan kelebihan bacaannya.

Sistem yang dibuat nantinya akan diujicoba pada berapa user dengan karakteristik suara berbeda. Hasilnya nantinya akan dibandingkan dengan penilaian yang dilakukan oleh penguji. Dari hasil pengujian ini akan dilakukan perbandingan antara hipotesa dan hasil ujicoba untuk mendapatkan kesimpulan dan juga kemungkinan kekurangan sehingga bisa diperbaiki di kemudian hari.



## 7 JADWAL KEGIATAN

Tugas akhir ini diharapkan berjalan sesuai dengan jadwal pada tabel 1.

Keterangan	2013																			
	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur & Pencarian Data																				
Analisa Kebutuhan Sistem																				
Design Sistem																				
Implementasi code																				
Uji Coba & Evaluasi																				
Pembuatan Buku TA																				

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

## 8 DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Anonim.** 2013. [Online]. [http://www.belajarmembaca-alquran.com/c\\_welcome/home](http://www.belajarmembaca-alquran.com/c_welcome/home). Diakses tanggal 20 Februari 2013.
- [2] **Anonim.** 2013. [Online] <http://id.wikipedia.org/wiki/Al-Qur'an>. Diakses tanggal 25 Februari 2013.
- [3] **Ho Tsai, Wei; Member, IEEE, and Hsin-Chieh Lee.** *Automatic Evaluation of Karaoke Singing Based on Pitch, Volume, and Rhythm Features*. IEEE Transactions On Audio, Speech, And Language Processing, Vol. 20, No. 4, May 2012.
- [4] **KEMENDIKNAS, SUBDIT KELEMBAGAAN DAN PESERTA DIDIK.** 2012. [Online]. [http://siswapsma.org/file/Pedoman\\_FLS2N\\_2012.pdf](http://siswapsma.org/file/Pedoman_FLS2N_2012.pdf). Diakses tanggal 24 Februari 2013.
- [5] **Anonim.** 2013. [Online] [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)). Diakses pada tanggal 23 Februari 2013.
- [6] **Sommerville, Ian.** 2007. *Software Engineering*. Boston : Addison-Wesley.
- [7] **Hyassat, Hussei. Abu Zitar, Raed.** December 2006. Arabic Speech Recognition using SPHINX Engine. International Journal Speech Technology Volume 9 Issue 3-4 Page 133-150.
- [8] **Al-Qatab, Bassam A.Q. N.Ainon, Raja.** [2010]. Arabic Speech Recognition using Hidden Markov Model Toolkit. Infomation Technology, 2010 International Symposium in Volume 3.