

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 : Evaluasi 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 Evaluation based on 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 memengaruhi 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 evaluasi karaoke juga sudah menggunakan sistem komputer. Untuk itu tugas akhir ini dibuat untuk memungkinkan evaluasi kualitas bacaan Al-Qur'an di mana saja dan kapan saja. Pada aplikasi yang akan dikembangkan untuk sistem

operasi Android ini akan mengadopsi penilaian pada evaluasi 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 pengenalan suara sehingga kesalahan bacaan bisa dikenali dan memungkinkan pengenalan kesalahan pada cara baca Al-Qur'an atau tajwid. Untuk teknologi pengenalan suara yang digunakan adalah *CMU SPHINX Engine*. *CMU SPHINX Engine* 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 kemampuan evaluasi yang hampir sama dengan evaluasi yang dilakukan oleh manusia. Dengan kelebihan, bahwa proses evaluasi kualitas bacaan bisa dilakukan di mana 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, meski tiap metode yang ada memiliki keunggulan, semua metode ini memiliki kekurangan pada proses evaluasi. 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 pengenalan suara dan pengolahan faktor akustik. 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 pengenalan suara?
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 evaluasi 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 dengan menggunakan teknologi pengenalan suara.
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 evaluasi 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 “.

5.2. Faktor Akustik

Pengembangan metode evaluasi bacaan yang baik harus mengeksplorasi berbagai faktor 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:

- nada, yang menunjukkan tinggi atau rendahnya nada suara
- volume, yang mencerminkan intensitas nyaring atau rendahnya suara
- ritme, yang berkaitan dengan penempatan waktu suara dan waktu diam [2]

5.3. evaluasi Bacaan Al-Qur'an

Penilaian pada pembacaan Al-Qur'an umumnya dilakukan pada aspek tajwid, kefasihan, vokal, penampilan dan lagu [3]. 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 klasifikasi. Penilaian pada tajwid dilakukan dengan teknologi pengenalan suara dan penilaian pada kefasihan dan lagu dilakukan perbandingan faktor akustik dengan *murottal* yang ada.

5.4. Sistem Operasi Android

Sistem operasi Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux, yang dirancang khusus untuk perangkat bergerak seperti *smartphones* dan *tablet*. Android dikembangkan pertama kali oleh Android, Inc yang akhirnya dibeli oleh Google pada tahun 2005 [4].

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 meliputi 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 [5].

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

CMU SPHINX Engine merupakan koleksi Automatic Speech Recognition(ASR) yang dikembangkan dengan kolaborasi antara kelompok peneliti di Carnegie Mellon University(CMU), Sun Microsystem 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 [6]. SPHINX Engine dikembangkan menggunakan *continous Hidden Markov Model*.

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

5.7. **Hamming Window**

Dalam pengolahan sinyal, sebuah fungsi *window* adalah fungsi matematika bernilai nol dari beberapa interval. Aplikasi dari fungsi *window* termasuk *spectral analysis* [7]. Ciri khas dari *hamming window* dibandingkan *window* lainnya adalah grafik yang dihasilkan berupa frekuensi yang periodik atau simetris.

5.8. **Fast Fourier Transform**

Fast fourier Transform (FFT) adalah algoritma cepat untuk mengimplementasikan DFT. FFT mengubah masing-masing *frame* N sampel dari domain waktu menjadi domain frekuensi. Hasil transformasi ini dipengaruhi oleh beberapa parameter, yaitu *sample rate* sinyal suara dan FFT size. *Sample rate* adalah banyaknya sampel input analog yang diambil secara digital dengan satuan hertz (Hz). *Sample rate* sinyal suara berpengaruh pada besarnya jangkauan frekuensi dari koefisien hasil FFT. Jangkauan frekuensi hasil FFT adalah setengah dari *sample rate* sinyal suara yang diubah. Jika terdapat sinyal suara dengan *sample rate* 44100 Hz, maka koefisien-koefisien hasil transformasi dari sinyal suara tersebut berkisar dari 0 Hz sampai 22050 Hz. Jadi, semakin besar *sample rate*, maka akan semakin detail pula sampel analog yang diambil secara digital [7].

5.9. **Dynamic Time Warping (DTW)**

Teknik DTW ditujukan untuk mengakomodasi perbedaan waktu antara proses perekaman saat pengujian dengan yang tersedia pada *template* sinyal referensi. Prinsip dasarnya adalah dengan memberikan sebuah rentang *steps* dalam ruang (dalam hal ini sebuah *frame-frame* waktu dalam *sample*, *frame-frame* waktu dalam *template*) dan digunakan untuk mempertemukan lintasan yang menunjukkan *local match* terbesar (kemiripan) antara *time frame* yang lurus. Total *similarity cost* yang diperoleh dengan algoritma ini merupakan sebuah indikasi seberapa bagus *sample* dan *template* ini memiliki kesamaan, yang selanjutnya akan dipilih *best-matching template* [2].

6 METODOLOGI

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah sistem aplikasi evaluasi 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, analisis kebutuhan penggunaan teknologi pengenalan suara dan pengolahan faktor akustik pada perangkat bergerak Android, desain sistem evaluasi baca Al-Qur'an pada perangkat Android, implementasi kode pada perangkat Android, dan uji coba sistem evaluasi baca Al-Qur'an.

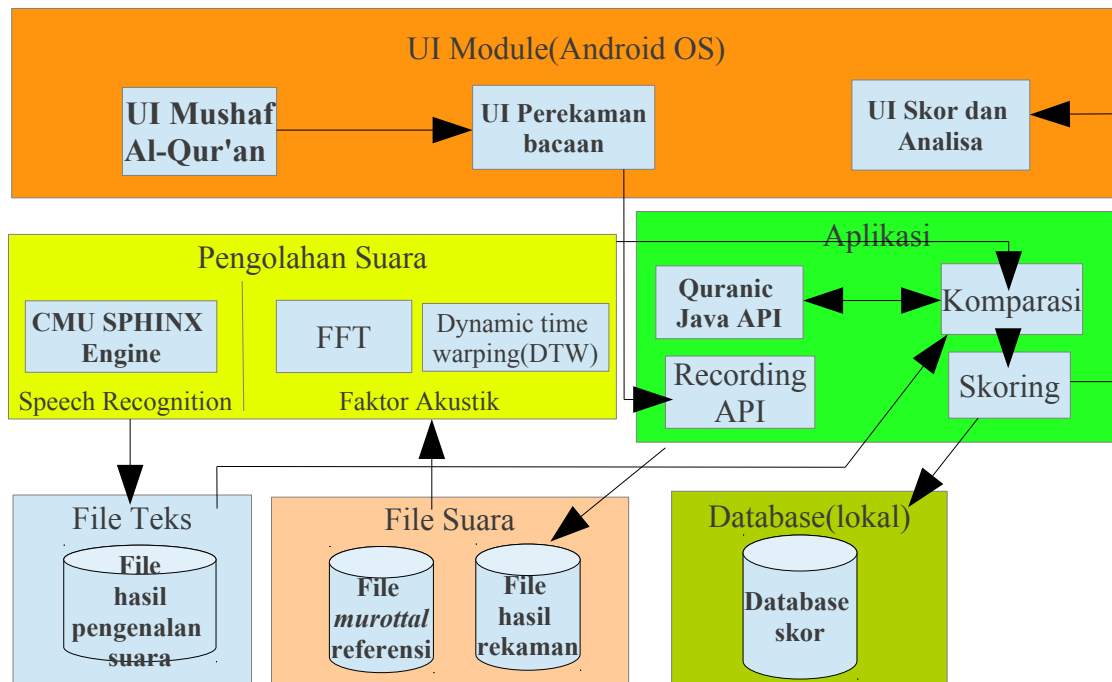
Pada bagian studi literatur, dilakukan studi pada teknologi pengenalan suara menggunakan *CMU SPHINX Engine*, proses perbandingan faktor akustik, dan juga pengembangan pada perangkat bergerak menggunakan sistem operasi Android. Selain itu juga dilakukan pengumpulan data terkait teknologi pengenalan suara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

Setelah itu dilakukan analisis kebutuhan dari hasil studi literatur. Kebutuhan yang dimaksud adalah data masukan, data referensi, algoritma yang digunakan dan bagaimana cara menghubungkannya. Setelah analisis selesai akan dibuat desain kerja sistem sesuai dengan kebutuhan. Desain kerja sistem terdiri dari arsitektur sistem, proses kerja algoritma, aktivitas aplikasi, diagram kelas dan skenario aplikasi.

Aplikasi pada tugas akhir ini akan dibangun dalam perangkat bergerak dengan sistem operasi Android. Aplikasi ini berguna untuk melakukan evaluasi bacaan Al-Qur'an pengguna. Arsitektur dari sistem ini digambarkan pada Gambar 1, yang terdiri dari tiga *layer*, yaitu *view layer* yang terdiri dari *UI module* pada perangkat berbasis Android OS. Pada *controller layer* terdiri dari algoritma-algoritma pengolah suara, dan aplikasi evaluasi. Sedangkan pada *storage layer* terdiri dari 3 bentuk format penyimpanan, yaitu file suara, file teks, dan *database sqlite*. Selanjutnya pada Gambar 2, ditampilkan metodologi dari sistem evaluasi pada tugas akhir ini. Dimulai dari perekaman bacaan, pengolahan dengan teknologi pengenalan suara, pengolahan berdasarkan faktor akustik, analisis dan rating hasil pengenalan suara, analisa dan rating faktor akustik, dan penghitungan skor yang akan dijelaskan pada bagian 6.1 hingga 6.5.

6.1. Merekam bacaan Al-Qur'an

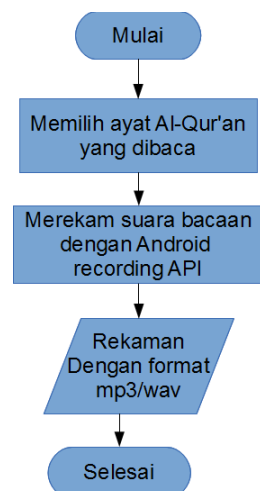
Bagian ini digambarkan pada Gambar 3, menjelaskan bagaimana aplikasi awalnya bekerja. Dimulai dari memilih ayat Al-Qur'an yang akan dibaca, aplikasi ini akan meminta masukan berupa suara dan merekamnya. Akhirnya data rekaman diubah menjadi file berformat mp3/wav sehingga lebih fleksibel untuk diproses.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



Gambar 1. Arsitektur sistem evaluasi.



Gambar 2. Metodologi sistem evaluasi



Gambar 3. Flowchart proses merekam bacaan Al-Qur'an.



Gambar 4. Flowchart proses mengolah hasil rekaman menggunakan teknologi pengenalan suara

6.2. Mengolah hasil rekaman dengan teknologi pengenalan suara

Bagian ini digambarkan pada Gambar 4, dari file mp3/wav yang didapat pada proses perekaman suara, diproses menggunakan *CMU SPHINX Engine*. Hasil yang didapat berupa teks dengan abjad bahasa arab. Teks berbahasa arab dikonversi ke dalam *buckwalter transliteration* sehingga bisa dibandingkan dengan *quranic java API* [8]. File yang telah diubah tersebut disimpan ke dalam file dalam bentuk *plain text* sehingga bisa dievaluasi dan dijadikan laporan.

6.3. Mengolah hasil rekaman 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. Langkah-langkah tiap faktor akan diuraikan pada bagian 6.3.1 , 6.3.2, dan 6.3.3.

6.3.1. Langkah-langkah pengolahan untuk faktor *pitch*

Langkah-langkah pengolahan sinyal suara untuk faktor *pitch* adalah sebagai berikut:

- a) Sinyal suara dari rekaman dan *murottal* diproses secara paralel menjadi *frame-frame* menggunakan *fixed length hamming window*.
- b) Tiap frame akan diproses menggunakan *fast fourier transform* dan *sub-harmonic summation* untuk mendapatkan daftar urutan nada.
- c) Daftar urutan nada diproses menggunakan teknik *dynamic time warping*.
- d) Hasil langkah (c) dari kedua file dikomparasi.

6.3.2. Langkah-langkah pengolahan untuk faktor volume

Langkah-langkah pengolahan sinyal suara untuk faktor volume adalah sebagai berikut:

- a) Sinyal suara dari rekaman dan *murottal* diproses secara paralel menjadi *frame-frame* menggunakan *fixed length hamming window*.
- b) Tiap frame akan dihitung energinya sehingga terbentuk log energi
- c) Log energi diproses menggunakan teknik *dynamic time warping*.
- d) Hasil langkah (c) dari kedua file dikomparasi.

6.3.3. Langkah-langkah pengolahan untuk faktor ritme

Langkah-langkah pengolahan sinyal suara untuk faktor ritme adalah sebagai berikut:

- a) Sinyal suara dari rekaman dan *murottal* diproses secara paralel menjadi *frame-frame* menggunakan *fixed length hamming window*.
- b) Tiap frame akan dikalkulasikan kekuatan vektornya untuk menjadi sebuah urutan data.
- c) Urutan data yang didapat pada langkah (b) diproses menggunakan teknik *dynamic time warping*.
- d) Hasil langkah (c) dari kedua file dikomparasi.

6.4. Menganalisis dan memberi rating hasil pengenalan suara dan faktor akustik

Pada bagian analisis dan rating hasil proses pengolahan berdasarkan teknologi pengenalan suara dan faktor akustik dikomparasi dengan referensi yang digunakan, dan diberi nilai antara 1-5, dengan penjelasan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala evaluasi.

Skala Nilai	Deskripsi			
	Pengenalan suara	nada	Ritme	Volume
1	Suara tidak dikenali sebagai bahasa arab, atau tidak mirip dengan teks referensi	Tidak ada kemiripan nada atau nada yang dihasilkan tidak mencapai suara referensi	Tidak ada kemiripan ritme/jarak komparasi terlalu jauh	Tidak terdengar/sangat rendah
2	Suara dikenali sebagai bahasa arab dan masih banyak kesalahan(bentuk kalimat)	Nada yang dihasilkan hampir mencapai nada suara referensi, kemiripan 25% lebih	Ritme yang dihasilkan memiliki jarak komparasi yang tidak jauh, masih banyak kesalahan	Suara terdengar samar-samar, dan ada <i>noise</i>
3	Hasil pengenalan sudah normal dan ada kesalahan(bentuk kata)	Nada yang dihasilkan memiliki kemiripan sekitar 50% lebih	Ritme yang dihasilkan memiliki jarak yang hampir sama, tapi ada kesalahan	Suara terdengar pelan, stabil, dan ada <i>noise</i>
4	Hasil pengenalan sudah baik dan ada kesalahan minimal(cara baca huruf)	Nada yang dihasilkan memiliki kemiripan sekitar 75% lebih	Ritme yang dihasilkan memiliki jarak yang sama, tapi ada kesalahan	Suara terdengar jelas dan stabil meski ada <i>noise</i>
5	Hasil pengenalan mirip dengan teks referensi	Nada yang dihasilkan sama	Ritme yang dihasilkan sama	Suara terdengar jelas dan stabil

6.5. Menghitung skor total

Pada bagian ini skor yang didapatkan pada bagian analisis dan rating dijumlahkan untuk mendapatkan skor keseluruhan. Penentuan skor total dilakukan menggunakan Persamaan 1, skor tiap faktor dikalikan dengan bobot yang telah ditentukan baru dijumlahkan.

$$total\ skor = (0.5 \times skor_{speech\ recognition}) + (0.15 \times skor_{pitch}) + (0.25 \times skor_{ritme}) + (0.1 \times skor_{volume})(1)$$

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

Sistem yang dibuat nantinya akan diuji coba pada berapa pengguna dengan karakter suara berbeda. Hasilnya nantinya akan dibandingkan dengan penilaian yang dilakukan oleh penguji. Dari hasil pengujian ini akan dilakukan perbandingan antara hipotesis dan hasil uji coba untuk mendapatkan kesimpulan.

7 JADWAL KEGIATAN

Tugas akhir ini diharapkan berjalan sesuai dengan jadwal pada Tabel 2.

Tabel 2. Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.

Keterangan	2013																			
	April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi Literatur & Pencarian Data																				
Analisis Kebutuhan																				
Desain Sistem																				
Implementasi kode																				
Uji Coba & Evaluasi																				
Pembuatan buku TA																				

8 DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Anonim.** 2013. [Online]. http://www.belajarmembaca-alquran.com/c_welcome/home . Di akses tanggal 20 Februari 2013.
- [2] **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.
- [3] **KEMENDIKNAS, SUBDIT KELEMBAGAAN DAN PESERTA DIDIK.** 2012. [Online]. http://siswapsma.org/file/Pedoman_FLS2N_2012.pdf. Di akses tanggal 24 Februari 2013.
- [4] **Anonim.** 2013. [Online] <http://www.businessweek.com/stories/2005-08-16/google-buys-android-for-its-mobile-arsenal> . Di akses pada tanggal 23 Februari 2013.
- [5] **Sommerville, Ian.** 2007. *Software Engineering*. Boston : Addison-Wesley.
- [6] **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.
- [7] **Tri Budi Santoso, Miftahul Huda.** *Modul 6 Topik Lanjutan Pengolah Wicara*. <http://lecturer.eepis-its.edu/>. Di akses pada tanggal 24 April 2012
- [8] **Duke, Kais.** 2011. [Online]<http://corpus.quran.com/java/overview.jsp> . Diakses tanggal 28 Februari 2013.