

Rancang Bangun Aplikasi Hafalan Al-Quran dengan Google Speech API Berbasis Android

Mu'nisah Assisi¹, Anindita Septiarini^{*2}, Awang Harsa Kridalaksana³, Masna Wati⁴
^{1,2,3,4}Informatika, Universitas Mulawarman, Samarinda
e-mail: ¹munisah.assisi@gmail.com, ^{*2}anindita@unmul.ac.id, ³awanghk@unmul.ac.id,
⁴masnawati@fkti.unmul.ac.id

Abstrak

Pembelajaran menghafal Al-Quran saat ini kebanyakan dilakukan dengan tatap muka di mana murid melafalkan hafalannya dan guru menyimak serta memberi tahu jika ada bacaan yang salah. Penelitian ini bertujuan untuk membantu user dalam menghafal Al-Quran yang dapat diakses secara mobile menggunakan teknologi speech recognition dengan cara memberi penilaian terhadap hafalan user. Pemrosesan suara menjadi teks menggunakan Google Speech API. Penggunaan data dalam penelitian ini yaitu Surah Al-Bayyinah, Al-Maun, Al-Lahab dan Al-Ikhlash. Hasil penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian yakni black box, usability dan akurasi untuk pengujian tambahan. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional telah sesuai. Pada pengujian usability diperoleh hasil skor System Usability Scale (SUS) sebesar 83. Pada pengujian akurasi diperoleh persentase akurasi terbesar sebesar 92% pada kondisi ruangan tanpa noise dan jarak sumber suara dengan perangkat 5cm.

Kata kunci—Al-Quran, Google Speech API, Android

1. PENDAHULUAN

Al-Quran adalah kitab suci umat Islam, yang diturunkan kepada Nabi Muhammad oleh Allah melalui Malaikat Jibril. Al-Quran sebagai pedoman serta petunjuk kehidupan menuntut perhatian yang besar dari umat Islam yaitu untuk menjaga kemurnian Al-Quran [1]. Salah satu usaha untuk menjaga kemurnian Al-Quran ialah dengan menghafalkannya [2].

Sistem pembelajaran menghafal Al-Quran di Indonesia kebanyakan masih menggunakan sistem talaqqi. Sistem talaqqi dilakukan dengan pertemuan tatap muka guru dengan murid. Murid akan menyetorkan hafalannya kepada guru dan guru akan menilai ketepatan hafalan murid. Namun keterbatasan waktu dan keterbatasan guru menjadi salah satu penghambat dalam pelaksanaan metode ini [3].

Luasnya perkembangan teknologi saat ini memungkinkan manusia dan komputer melakukan interaksi secara lisan yaitu *speech recognition*. Teknologi *speech recognition* dapat mengubah input suara menjadi bentuk tertulis atau menyalin audio ke dalam bentuk tertulis. Komputer mengenali suara yang diucapkan seseorang melalui mikrofon berdasarkan intonasi suara. Proses awalnya adalah mengubah data spektrum audio menjadi format digital. Parameter yang akan dibandingkan adalah tingkat tekanan suara yang sesuai dengan *template database* yang tersedia [4].

Google sebagai pengembang sistem operasi Android terus mengembangkan layanannya. Google menawarkan fitur *Application Programming Interface* (API) suara kepada *developer* aplikasi yang bernama Google Speech. Google Speech API merupakan suatu *framework* untuk mengidentifikasi suara yang akan dikonversi menjadi teks [5]. Google Speech saat ini sudah mendukung kurang lebih 120 bahasa termasuk Bahasa Arab [6].

Pemanfaatan Google Speech API sudah digunakan pada beberapa studi sebelumnya diantaranya pada media pembelajaran murojaah Al-Quran menggunakan teks latin. Pengujian

black box mendapatkan hasil bahwa seluruh fungsi sudah sesuai. Pengujian akurasi dilakukan oleh 5 penguji pada kondisi jauh dari gangguan (tidak *noise*) mendapatkan akurasi sebesar 100% [7]. Penelitian lainnya yaitu pembelajaran *pronunciation* Bahasa Inggris dengan data berupa kosakata Bahasa Inggris. Pengujian dilakukan oleh 5 *user* yang berbeda pada kondisi ruangan tidak *noise* mendapatkan hasil akurasi sebesar 94% [8]. Selanjutnya, pada penelitian pembuatan aplikasi yang dapat menampilkan nama surah, terjemahan dan tafsir Al-Quran dari potongan ayat yang dibaca mendapatkan hasil pengujian menggunakan kuisisioner yaitu aplikasi baik dan mampu memberikan kemudahan kepada *user* [9]. Penelitian selanjutnya yaitu pembangunan aplikasi dengan mengimplementasi Google Speech API untuk navigasi pembelajaran Al-Quran pada tuna netra. Aplikasi yang dibangun dapat mendengarkan bacaan Al-Quran dan mendengarkan bacaan tafsir Al-Quran dengan perintah suara. Hasil akurasi yang didapatkan pada penelitian tersebut sebesar 100% [10].

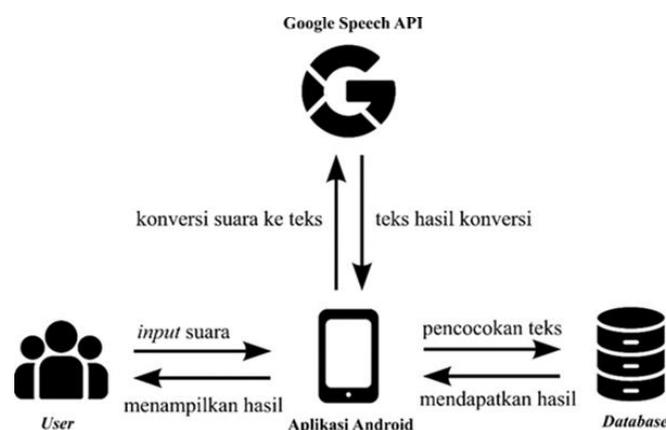
Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah penelitian ini mengembangkan aplikasi dengan pemanfaatan Google Speech dalam bahasa arab untuk sarana hafalan Al-Quran. Penelitian ini menggunakan data Surah Al-Bayyinah, Al-Maun, Al-Lahab dan Al-Ikhlash. Pengujian pada penelitian ini yaitu *black box* untuk uji validasi, kuisisioner SUS (*System Usability Scale*) untuk uji penggunaan dan akurasi pada dua kondisi serta tiga jarak berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi untuk membantu *user* (penghafal Al-Quran) dengan teknologi *speech recognition* yang dapat diakses di Android dengan pemanfaatan Google Speech API menggunakan Bahasa Arab. *User* akan melafalkan sebuah ayat dan aplikasi akan memberi tahu apakah bacaan tersebut benar atau salah. Hal ini bertujuan untuk membantu *user* dalam menghafal dengan memberi koreksi terhadap ayat yang dibaca secara *mobile*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi yang dibangun merupakan sistem berbasis Android. Pembangunan aplikasi berbasis Android dikarenakan jumlah pengguna Android mendominasi pangsa pasar *smartphone* di Indonesia [11]. Langkah awal yang harus dilakukan yaitu *user* melakukan *input* suara. Suara *user* akan diproses dengan Google Speech API dan dikonversikan ke teks. Teks (*string*) hasil konversi akan dicocokkan dengan teks ayat (*string*) pada *database* menggunakan *equals*. *Equals* merupakan fungsi untuk membandingkan dua objek [12], dalam hal ini yang dibandingkan berupa *string*. Hasil dari pencocokan akan bernilai benar atau salah. Gambar 1 menampilkan gambaran umum aplikasi.



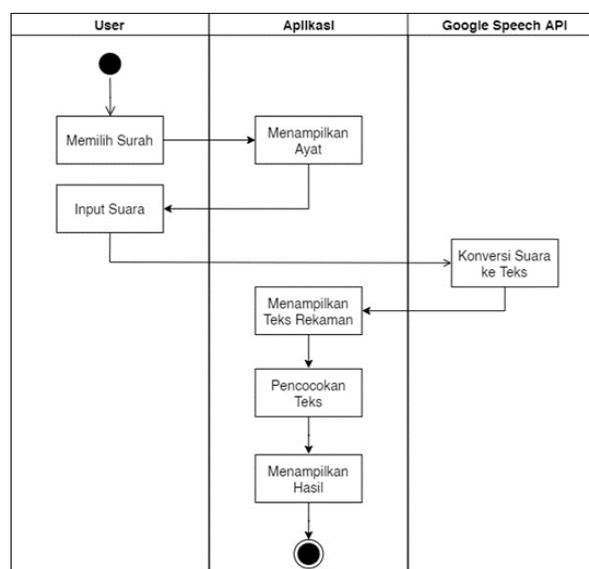
Gambar 1. Gambaran Umum Aplikasi Hafalan Al-Quran

2.2 Pengumpulan dan Perancangan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengambilan data Al-Quran surah Al-Bayyinah, Al-Maun, Al-Lahab dan Al-Ikhlash yang akan digunakan sebagai *database*. Tahap perancangan *database* dengan membangun dua tabel yang mampu memenuhi kebutuhan sistem yaitu tabel surah dan tabel soal.

2.3 Perancangan Proses

Perancangan proses dilakukan untuk memudahkan pengerjaan sistem menggunakan *activity diagram* yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi. *Activity diagram* merupakan gambaran rangkaian aliran yang digambarkan untuk mendeskripsikan aktivitas pada suatu proses [13]. *Activity diagram* menghafal surah dimulai dengan memilih menu “Menghafal Surah”, *user* akan memilih surah yang akan dihafal. Aplikasi akan menampilkan nomor ayat dan *user* dapat melakukan *input* suara. Hasil suara *user* akan dikonversikan ke teks dan akan dilakukan pencocokan dengan *database*. Aplikasi akan menampilkan hasil benar jika bacaan sesuai dan salah jika bacaan tidak sesuai. *Activity diagram* aplikasi menghafal surah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Activity Diagram* Aplikasi Hafalan Al-Quran

2.4 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebuah perangkat komputer dengan spesifikasi yaitu *Processor Intel® Core™ i3-6006U*, CPU @ 2.00 GHz, RAM 4.00 GB, *smartphone* Android dengan spesifikasi *Processor Octa-Core*, CPU @ 1.8 GHz, RAM 3.00 GB. *Software* yang digunakan yaitu Android Studio dengan Bahasa Java karena merupakan IDE resmi yang dikeluarkan oleh Google dan memiliki beberapa fitur yang dapat membantu meningkatkan produktivitas pengembangan aplikasi [14].

2.5 Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian bertujuan untuk melihat aplikasi yang dibangun telah sesuai atau tidak dengan perancangan sebelumnya. Pengujian pada penelitian ini menggunakan tiga tipe pengujian yaitu pengujian validasi dengan *black box*, *usability* dan akurasi sebagai pengujian tambahan. Pengujian *usability* dengan menggunakan kuisisioner untuk mendapatkan *feedback* dari responden. Pengujian tingkat akurasi dengan cara menginputkan surah yang tersedia pada kondisi ruangan tanpa *noise* dan dengan *noise* serta pada jarak 5cm, 10cm dan 15cm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Proses

Proses *speech recognition* dapat dilakukan ketika *user* telah menekan *button* masukkan jawaban berupa suara di halaman menghafal surah. Pemanggilan *library* Google Speech API dengan ACTION_RECOGNIZE_SPEECH. Pengaturan bahasa dengan EXTRA_LANGUAGE menggunakan kode ar-SA sebagai kode Bahasa Arab. Perintah startActivityForResult() digunakan untuk menangkap suara melalui *microphone* pada perangkat [15]. Input suara yang ditangkap oleh perangkat akan dikirim kepada server Google dilanjutkan dengan pengenalan dan dikonversi menjadi teks [16]. Hasil konversi berupa teks akan ditampilkan kembali pada perangkat dengan onActivityResult. Kode sumber proses *speech recognition* dapat dilihat pada Gambar 3.

```
private void speak() {
    Intent intent = new Intent(RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
    intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_PROMPT, "Masukkan Jawaban");
    intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE, "ar-SA");
    try { startActivityForResult(intent, REQUEST_CODE_SPEECH_INPUT);
    } catch (Exception e) {Toast.makeText(this, "", Toast.LENGTH_SHORT).show(); }}
protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, @Nullable Intent data) {
    super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);
    switch (requestCode) {
        case REQUEST_CODE_SPEECH_INPUT: {
            if (resultCode == RESULT_OK && null != data) { ArrayList<String> result =
            data.getStringArrayListExtra(RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS);
            mTextHasil.setText(result.get(0));}
            break; }}}

```

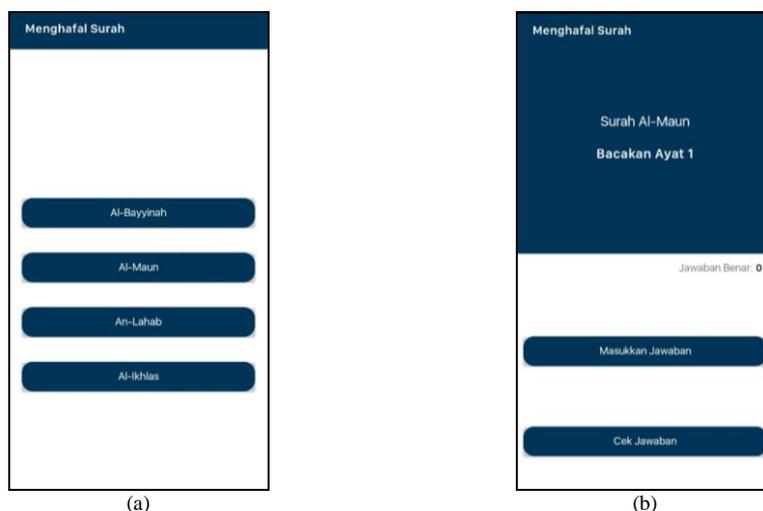
Gambar 3. Kode Sumber Proses *Speech Recognition*

3.2 Penerapan Tampilan

Penerapan tampilan merupakan hasil dari perancangan tampilan yang telah di realisasikan ke dalam sistem. Hasil penerapan tampilan dari aplikasi ini dipaparkan berikut ini.

3.2.1 Halaman Menghafal Surah

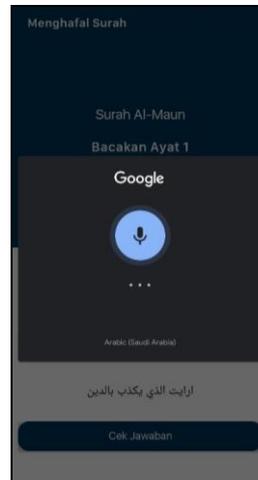
Halaman menghafal surah merupakan halaman untuk *user* melakukan hafalan surah. *User* terlebih dahulu memilih pilihan surah kemudian akan muncul tampilan perintah untuk *user* membaca ayat per ayat dari surah yang dipilih. Cara memasukkan jawaban dengan menekan tombol “Masukkan Jawaban”. Tampilan halaman menghafal surah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman (a) Memilih Surah, (b) Menghafal Surah

3.2.2 Halaman *Speech recognition*

Halaman *speech recognition* merupakan halaman untuk *user* memasukkan jawaban berupa suara sesuai dengan soal yang tertera pada halaman menghafal surah. Tampilan halaman *speech recognition* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman *Speech recognition*

3.2.3 Halaman Hasil Pencocokan Jawaban

Tampilan hasil pencocokan jawaban untuk mengetahui benar atau salah jawaban yang dimasukkan. Hasil pencocokan jawaban akan tampil ketika *user* telah menekan *button* cek jawaban. Tampilan hasil pencocokan jawaban dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Hasil Pencocokan Jawaban (a) Benar, (b) Salah

3.2.4 Halaman Nilai Hafalan

Halaman nilai hafalan merupakan halaman untuk *user* melihat nilai hafalan pada surah yang dibaca. Nilai hafalan ditampilkan setelah *user* melakukan hafalan satu surah dari ayat pertama sampai ayat terakhir. Tampilan halaman nilai hafalan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Nilai Hafalan

3.3 Hasil Pengujian

Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibuat sesuai dengan perancangan yang sudah dilakukan sebelumnya. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan tiga tipe pengujian yang terdiri dari *black box*, *usability* dan akurasi. Hasil pengujian aplikasi adalah sebagai berikut:

3.3.1 Black Box

Pengujian menggunakan *black box* dilakukan dengan melihat suatu fungsi, *input* dan *output* dari aplikasi kemudian diperiksa kesesuaiannya dengan spesifikasi yang diperlukan [17]. Pengujian ini dilakukan menggunakan sejumlah rangkaian kondisi *input* di setiap fungsional aplikasi. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Black box* Aplikasi Hafalan Al-Quran

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1	Menekan <i>button</i> menghafal surah	Sistem akan menampilkan pilihan surah untuk dihafal	Sesuai
2	Menekan <i>button</i> salah satu pilihan surah untuk dihafal	Sistem akan menampilkan soal	Sesuai
3	Menekan <i>button</i> masukkan jawaban	Sistem akan menampilkan pesan untuk mengucapkan jawaban	Sesuai
4	Menekan <i>button</i> cek jawaban	Sistem akan menampilkan notifikasi hasil jawaban	Sesuai
5	Menekan <i>button</i> kembali ke menu	Sistem akan beralih ke halaman beranda	Sesuai
6	Menekan back pada halaman beranda	Sistem akan menampilkan pesan pilihan untuk keluar aplikasi	Sesuai

3.2.2 Usability

Pengujian *usability* dilakukan untuk menguji kebutuhan non fungsional menggunakan *System Usability Scale* (SUS) kuisioner bahasa Indonesia. Pengujian ini untuk mendapat *feedback* dari responden. Setiap responden mencoba fitur-fitur pada aplikasi kemudian menjawab 10 pertanyaan yang terdapat pada SUS kuisioner. Parameter jawaban pada kuisioner terdiri atas STS adalah sangat tidak setuju, TS adalah tidak setuju, RG adalah ragu-ragu, ST adalah setuju dan SS adalah sangat setuju. Kuisioner disebar melalui Google Form. Butir pertanyaan kuisioner SUS dapat dilihat pada Tabel 2 [18].

Tabel 2 Butir Pertanyaan Kuisioner SUS

No	Pertanyaan
1	Saya berpikir akan menggunakan aplikasi ini lagi.
2	Saya merasa aplikasi ini rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan aplikasi ini.
5	Saya merasa fitur-fitur aplikasi ini berjalan dengan semestinya.
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada aplikasi ini).
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan aplikasi ini dengan cepat.
8	Saya merasa aplikasi ini membingungkan.
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi ini.
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan aplikasi ini.

Pengujian *usability* dilakukan oleh 15 responden yang telah menggunakan aplikasi. Rata-rata skor SUS yang dihasilkan adalah 83. Hasil perhitungan kuisioner SUS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan Kuisioner SUS

Responden	Pertanyaan										Skor SUS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R1	4	2	4	2	4	2	4	2	2	2	70
R2	4	2	3	3	4	3	4	4	4	2	82.5
R3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	85
R4	2	1	1	3	2	1	1	1	1	0	32.5
R5	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	90
R6	3	3	3	1	3	3	3	3	3	0	62.5
R7	4	3	4	3	3	2	4	3	4	0	75
R8	2	3	4	3	2	2	3	3	2	3	67.5
R9	3	3	3	3	4	1	4	3	4	3	77.5
R10	4	2	3	4	4	1	4	4	4	4	85
R11	3	2	3	4	4	3	4	4	3	3	82.5
R12	4	4	4	4	2	2	2	3	3	2	75
R13	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	65
R14	4	1	2	4	4	3	3	4	2	0	67.5
R15	3	3	3	1	4	2	3	4	4	0	67.5
Rata-rata Skor SUS											83

3.2.3 Akurasi

Pengujian akurasi merupakan pengujian tambahan yang dilakukan untuk mengetahui keberhasilan deteksi dari *smarthphone* terhadap suara *user* [19]. Pengujian dilakukan dengan cara melafalkan ayat menggunakan fitur menghafal surah pada aplikasi. Setiap surah dilakukan satu kali pengujian dengan *input* benar. *Smartphone* yang digunakan untuk pengujian dengan spesifikasi Processor Octa-Core, CPU @ 1.8 GHz, RAM 3.00 GB, OS Android 11.

Pengujian dilakukan pada ruangan dengan *noise* dan tanpa *noise* serta pada jarak antara sumber suara dengan perangkat sejauh 5cm, 10cm dan 15cm. Hasil pengujian akurasi terdiri dari S (sesuai) jika ayat yang diucapkan mendapat hasil benar pada aplikasi dan TS (tidak sesuai) jika ayat yang diucapkan mendapat hasil salah pada aplikasi. Hasil pengujian tanpa *noise* dapat dilihat pada Tabel 4 dan hasil pengujian dengan *noise* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Pengujian pada Ruangan tanpa *Noise*

Surah	Ayat	Jarak		
		5cm	10cm	15cm
Al-Bayyinah	1	S	S	TS
	2	S	S	TS
	3	S	S	S
	4	S	S	TS
	5	S	S	S
	6	S	TS	TS
	7	S	S	S

	8	TS	TS	TS
Al-Maun	1	S	S	S
	2	S	S	TS
	3	S	TS	S
	4	S	S	S
	5	S	S	S
	6	S	S	S
	7	S	S	S
Al-Lahab	1	S	TS	TS
	2	S	S	TS
	3	TS	TS	S
	4	S	TS	TS
	5	S	S	TS
Al-Ikhlash	1	S	S	S
	2	S	S	S
	3	S	TS	TS
	4	S	S	S
Persentase		92%	71%	54%

Tabel 5. Pengujian pada Ruangan dengan *Noise*

Surah	Ayat	Jarak		
		5cm	10cm	15cm
Al-Bayyinah	1	S	TS	TS
	2	S	S	S
	3	S	TS	S
	4	S	S	TS
	5	S	S	TS
	6	TS	TS	TS
	7	S	TS	TS
	8	TS	TS	TS
Al-Maun	1	S	S	S
	2	S	TS	TS
	3	TS	S	TS
	4	S	TS	TS
	5	S	TS	S
	6	S	S	S
	7	S	S	TS
Al-Lahab	1	S	S	S
	2	S	S	S
	3	TS	TS	S
	4	S	TS	TS
	5	S	TS	TS
Al-Ikhlash	1	S	TS	TS
	2	S	S	TS
	3	S	S	S
	4	S	S	S
Persentase		79%	50%	42%

3.4 Pembahasan

Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa semua kebutuhan fungsional dalam kondisi baik karena hasil implementasi aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian *usability* menggunakan skor SUS mampu menentukan tahap penerimaan *user* terhadap aplikasi. Skor SUS perlu berjumlah lebih dari 70 supaya masuk pada kategori *acceptable* [20]. Hasil rata-rata Skor SUS pada aplikasi hafalan Al-Quran sebesar 83 sehingga dapat disimpulkan bahwa *user* dapat dengan mudah menggunakan dan memahami aplikasi.

Pengujian akurasi dilakukan dengan setiap surah dibacakan sebanyak 1 kali dengan *input* benar. Pengujian dilakukan pada kondisi ruangan tanpa *noise* dan dengan *noise* serta pada jarak antara sumber suara dan perangkat sebesar 5cm, 10cm dan 15cm. Hasil persentase terbesar

yaitu sebesar 92% pada kondisi ruangan tanpa *noise* dan pada jarak sumber suara dengan perangkat sejauh 5cm. Persentase terkecil sebesar 42% pada ruangan dengan *noise* dengan jarak antara sumber suara terhadap perangkat sejauh 15cm.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian pada aplikasi hafalan Al-Quran yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa seluruh kasus uji bernilai sesuai sehingga fitur-fitur pada aplikasi sudah berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian *usability* mendapatkan rata-rata skor SUS sebesar 83 sehingga aplikasi masuk ke dalam kategori *acceptable* yang berarti *user* dapat dengan mudah menggunakan dan memahami aplikasi.
2. Pengujian akurasi mendapat persentase terbesar 92% pada kondisi ruangan tanpa *noise* berjarak 5cm antara sumber suara dengan perangkat aplikasi pada surah Al-Bayyinah, Al-Maun, Al-Lahab dan Al-Ikhlas.
3. Sistem akan memperoleh hasil akurasi yang baik dengan pengucapan huruf jelas, jarak *microphone* dengan sumber suara dekat dan tingkat kebisingan rendah.

5. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu sistem ini dapat dikembangkan dengan memperhatikan hukum tajwid dalam membaca Al-Quran, tidak hanya benar secara pelafalan serta menambahkan fitur untuk mengetahui letak kesalahan pada hafalan sehingga user dapat melakukan evaluasi terhadap hafalannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Fauziyyah dan U. Karyani, "Kesejahteraan Siswa: Studi Komparatif Siswa Berdasar Keikutsertaan Kegiatan Tahfidz," *Indig. J. Ilm. Psikol.*, vol. 2, no. 2, hal. 193–200, 2017.
 - [2] Y. Masduki, "Implikasi Psikologis Bagi Penghafal Al-Qur'an Yusron," *Medina-Te*, vol. 18, no. 1, hal. 18–35, 2018.
 - [3] Bustami, Fadlisyah, dan P. F. Ramadhana, "Sistem Pengujian Hafalan Al-Qur'an Melalui Suara Menggunakan Metode Transformasi Fourier Diskrit dan Transformasi Sinus Diskrit," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Komun. X*, hal. 458–464, 2018.
 - [4] Q. Nada, C. Ridhuandi, P. Santoso, dan D. Apriyanto, "Speech Recognition dengan Hidden Markov Model untuk Pengenalan dan Pelafalan Huruf Hijaiyah," *J. Al-AZHAR Indones. SERI SAINS DAN Teknol.*, vol. 5, no. 1, hal. 19, 2019.
 - [5] Supriyanta dan P. Widodo, "Aplikasi Konversi Suara ke Teks Berbasis Android Menggunakan Google Speech API," *Indones. J. Netw. Secur.*, vol. 5, no. 2, hal. 21–25, 2016.
 - [6] N. Anggraini, A. Kuniawan, L. K. Wardhani, dan N. Hakiem, "Speech Recognition Application for the Speech Impaired using the Android-based Google Cloud Speech API," *TELKOMNIKA*, vol. 16, no. 6, hal. 2733–2739, 2018.
 - [7] A. Akbar, A. Y. Husodo, dan A. Zubaidi, "Implementasi Google Speech API Pada Aplikasi Koreksi Hafalan Al-Quran Berbasis Android," *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl.*, vol. 1, no. 1, hal. 1–8, 2019.
 - [8] I. Hadiatma, H. A. Nugroho, dan E. Nugroho, "Desain dan Implementasi Speech Recognition Sebagai Media Pembelajaran Pronunciation Bahasa Inggris," *J. Teknol.*
-

-
- Elektro*, vol. 9, no. 1, hal. 39–45, 2018.
- [9] M. Alqahtani dan A. Fayyumi, “Mobile Application Development for Quran Verse Recognition and Interpretations,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 9, no. 1, hal. 19–22, 2015.
- [10] S. A. E. Mohamed, A. S. Hassanin, M. Tahar, dan B. Othman, “Educational System for the Holy Quran and Its Sciences for Blind and Handicapped People Based on Google Speech API *,” *J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 7, hal. 150–161, 2014.
- [11] D. Mulyati, F. Bakri, dan D. Ambarwulan, “Aplikasi Android Modul Digital Fisika Berbasis Discovery Learning,” *J. Wahana Pendidik. Fis.*, vol. 3, no. 1, hal. 74–79, 2018.
- [12] M. T. Goodrich, R. Tamassia, dan M. H. Goldwasser, *Data Structures and Algorithms in Java*. United States of America: Wiley, 2014.
- [13] M. Muslihuiddin dan Oktafianto, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2016.
- [14] R. F. Rahmat, R. Ramadhan, D. Arisandi, M. F. Syahputra, dan O. Sheta, “Rangku Alu - A Traditional East Nusa Tenggara Game in Android Platform,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 978, no. 1, 2018.
- [15] B. R. Reddy dan E. Mahender, “Speech to Text Conversion using Android Platform,” *Int. J. Eng. Res. Appl.*, vol. 3, no. 1, hal. 253–258, 2013.
- [16] D. I. S. Saputra, S. W. Handani, dan G. A. Diniary, “Pemanfaatan Cloud Speech API untuk Pengembangan Media Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Teknologi Speech Recognition,” *J. Telemat.*, vol. 10, no. 2, hal. 92–105, 2017.
- [17] W. Gunawan dan H. D. Wijaya, “An Application of Multimedia for Basic Arabic Learning Using FisherYates Shuffle Algorithm on Android Based,” *Sch. Bull.*, vol. 9771, hal. 347–355, 2019.
- [18] Z. Sharfina dan H. B. Santoso, “An Indonesian Adaptation of the System Usability Scale (SUS),” *ICACSYS*, hal. 145–148, 2016.
- [19] R. Anjasmara, I. Lestari, dan M. Dewi, “Aplikasi Pembelajaran Hiragana Bahasa Jepang Berbasis Android Menggunakan Speech Recognition,” *J. Politek. Caltex Riau*, vol. 5, no. 2, hal. 32–43, 2019.
- [20] I. Aprilia, P. I. Nugroho, dan R. Ferdiana, “Pengujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale,” *J. IPTEKKOM J. Ilmu Pengetah. Teknol. Inf.*, vol. 17, no. 1, hal. 31, 2015.
-