

Implementasi Fitur *Question Answering* pada Aplikasi Qur'an Berbasis *Mobile* Menggunakan *Framework Flutter*

Lutfi Aldri Permana¹, Nazruddin Safaat Harahap², Lestari Handayani³, Muhammad Affandes⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,
Jalan HR. Soebrantas, Pekanbaru, Riau, 28293

e-mail: *¹12050110415@students.uin-suska.ac.id, ²nazruddin.safaat@uin-suska.ac.id,
³lestari.handayani@uin-suska.ac.id, ⁴affandes@uin-suska.ac.id

Abstrak

Perintah-perintah Ilahi yang terkandung dalam kitab suci umat muslim yaitu Al-Qur'an bukan hanya merupakan petunjuk dan bimbingan, tetapi juga mengandung hikmah dan makna yang mendalam bagi umat manusia. Seringkali manusia mengalami kesulitan dalam memahami dan mengartikan isi yang terkandung di dalamnya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan fitur Question-Answer (QA) Al-Qur'an pada aplikasi Qur'an mobile berbasis Flutter sebagai solusi inovatif untuk memfasilitasi pemahaman ajaran Al-Qur'an. Dengan menggabungkan keunggulan teknologi Flutter dalam pembangunan antarmuka pengguna responsif, aplikasi ini dirancang untuk memberikan pertanyaan berupa bahasa alami dalam memahami isi Al-Qur'an serta memfasilitasi penyebaran pesan-pesan keagamaan dalam membagikan ayat-ayat Al-Qur'an. Pengembangan aplikasi menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), serta pengujian aplikasi menggunakan metode Black Box Testing dan User Acceptance Test (UAT) dan didapatkan hasil bahwa aplikasi layak untuk digunakan.

Kata kunci— *Al-Qur'an, Question Answering, Flutter*

Abstract

The divine commandments contained in the Muslim holy book, the Qur'an, are not only instructions and guidance, but also contain wisdom and deep meaning for mankind. This study aims to develop the Qur'an Question-Answer (QA) feature in the Flutter-based mobile Qur'an application as an innovative solution to facilitate understanding of the teachings of the Qur'an. By combining the advantages of Flutter technology in the construction of responsive user interfaces, this application is designed to provide natural language questions in understanding the contents of the Qur'an as well as facilitating the dissemination of religious messages in sharing the verses of the Qur'an. Application development uses the Rapid Application Development (RAD) method, as well as application testing using the Black Box Testing and User Acceptance Test (UAT) methods and the results obtained that the application is feasible to use.

Keywords— *Qur'an, Question Answering, Flutter*

1. PENDAHULUAN

Perintah-perintah Ilahi yang terkandung dalam Al-Qur'an bukan hanya merupakan petunjuk dan bimbingan, tetapi juga mengandung hikmah dan makna mendalam bagi manusia. Meskipun kekayaan semantik kata dalam Al-Qur'an memberikan keindahan tersendiri, namun seringkali manusia mengalami kesulitan dalam memahami dan mengartikan isi yang terkandung di dalamnya, karena Al-Qur'an tidak hanya memiliki tafsir tetapi juga menyimpan kedalaman makna yang memerlukan pemahaman yang mendalam [1]. Salah satu strategi untuk

mempermudah umat Islam dalam memahami pesan yang terkandung dalam Al-Qur'an adalah dengan menerjemahkan teks suci ini ke dalam berbagai bahasa, termasuk bahasa Indonesia [2].

Selanjutnya, untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan umat Islam dengan Al-Qur'an, pengembangan *Question Answering System (QAS)* dapat menjadi langkah inovatif. *QAS* merupakan teknologi yang dapat memberikan jawaban yang ringkas atas pertanyaan penggunaan yang diekspresikan dalam bahasa alami [3]. *Question Answering System (QAS)* dapat meningkatkan pemahaman terhadap Al-Qur'an dengan menjawab pertanyaan dalam bahasa alami, mengatasi tantangan linguistik, dan menyediakan akses ke dokumen-dokumen terkait [4]. Adapun aplikasi *QAS* juga dapat digunakan sebagai media edukasi yang dirancang untuk tanya jawab secara interaktif [5].

Menurut Sulastri, keberadaan internet telah mengubah paradigma manusia dalam berinteraksi. Pengguna dimungkinkan untuk saling berkomunikasi dan berbagi informasi tanpa terikat oleh batasan ruang dan waktu [6]. Dalam konteks ini, fitur berbagi informasi seputar Al-Qur'an menjadi sebuah inisiatif yang relevan. Fitur ini memanfaatkan kemudahan akses digital dan jangkauan media sosial untuk memfasilitasi penyebaran pesan-pesan keagamaan dengan lebih efektif.

Di era teknologi saat ini, penggunaan *smartphone* dalam hal akses informasi semakin mendominasi. Mengutip dari *DataReportal Digital 2023 Indonesia*, penggunaan koneksi seluler masyarakat Indonesia mencapai angka 353 juta, hal ini setara dengan 128% dari total populasi warga Indonesia [7]. Perkembangan teknologi ini memberikan manfaat yang luas di berbagai bidang, tidak terkecuali pada bidang agama. Salah satu pemanfaatan *Android* adalah sebagai media mempelajari Al-Qur'an [8]. Dalam pengembangan aplikasi *Question Answering System (QAS)* Al-Qur'an akan menggunakan *framework Flutter*. Salah satu alasan pengembangan aplikasi mobile menggunakan *Flutter* yaitu, pengembangan dapat menjadi fleksibel, karena dapat dijalankan pada *Operating System Android* maupun *iOS*. *Flutter* ditujukan untuk menyederhanakan pengembangan aplikasi secara *multiplatform* dengan hanya satu *codebase* [9].

Ada berbagai metode pengembangan aplikasi yang tersedia, salah satunya adalah *Rapid Application Development (RAD)*. *RAD* merupakan pendekatan pengembangan aplikasi yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, sambil tetap menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. Seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marco Alfian Sumarto, menjelaskan bahwa pengembangan aplikasi menggunakan metode *RAD* akan mempercepat pengembangan serta lebih mudah dan terjangkau dalam biaya pengembangannya [10].

Pengembangan aplikasi Al-Qur'an saat ini sangatlah banyak, mencakup beragam fitur dan pendekatan untuk memenuhi kebutuhan umat Muslim dalam mendalami dan memahami ajaran suci Al-Qur'an. Dari aplikasi pembaca Al-Qur'an hingga aplikasi yang menyediakan tafsir, terjemahan, dan fasilitas pencarian ayat, variasi dalam pengembangan aplikasi Al-Qur'an mencerminkan semakin meningkatnya minat dan kebutuhan umat Islam terhadap teknologi dalam mendukung kehidupan beragama mereka. Pada penelitian yang dilakukan sebelumnya tentang Implementasi *API* pada Aplikasi Al-Qur'an Berbasis *Android* dengan Metode *UCD*. Aplikasi tersebut memiliki beberapa fitur yaitu menampilkan surah, terjemahan serta audio [11]. Aplikasi Al-Qur'an lainnya yang dikembangkan oleh Ainul Mardhia Putri yaitu aplikasi tafsir Al-Qur'an yang memiliki fitur pencarian berdasarkan *voice* dan dapat mengetahui letak ayat-ayat yang sama pada Al-Qur'an [12]. Terdapat juga penelitian sebelumnya yang juga merancang aplikasi *QAS* pada Al-Qur'an dengan menggunakan data terjemahan Al-Qur'an, sehingga sumber jawaban masih seputar terjemahan Al-Qur'an dan pertanyaan yang dapat digunakan masih terbatas berupa kata tanya umum, yaitu apa, dimana, siapa, kapan, berapa dan mengapa [2]. Berdasarkan fitur yang telah diimplementasikan pada penelitian sebelumnya, fokusnya terbatas pada pengembangan aplikasi Al-Qur'an umum dan *QAS* yang terbatas. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memperluas fungsionalitas aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk

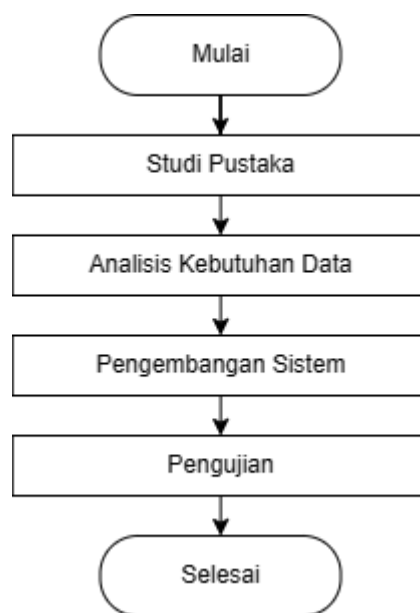
mengajukan pertanyaan langsung terkait dengan isi Al-Qur'an.

Penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan aplikasi *QAS* berbasis *mobile* menggunakan *Framework Flutter* untuk mempermudah pengguna dalam memahami kandungan Al-Qur'an dan dapat memberikan pertanyaan dalam bahasa alami, disamping itu pengguna dapat membagikan hasil jawaban yang diberikan aplikasi guna menyebarkan pesan-pesan keagamaan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini mencakup beberapa tahapan, yaitu studi pustaka, analisis kebutuhan data, perancangan sistem, serta pengujian sistem.

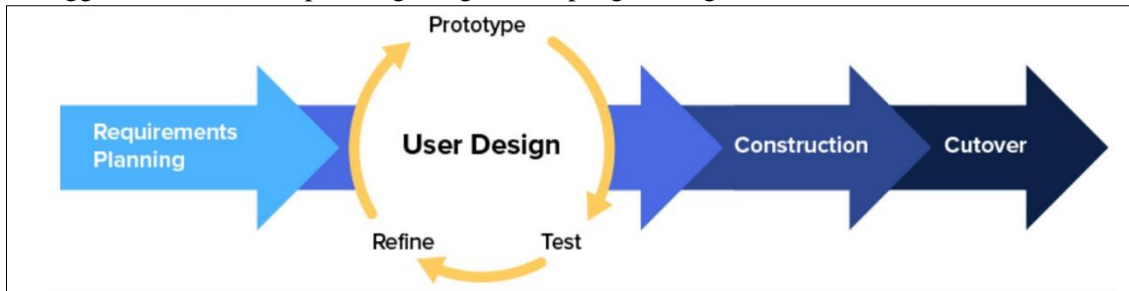


Gambar 1 Tahapan penelitian

1. Studi Pustaka
Pada tahapan ini dilakukan pencarian bahan bacaan dari berbagai sumber yang terkait *Question Answering*, maupun Aplikasi Al-Qur'an meliputi jurnal, artikel ilmiah, dan buku yang dijadikan acuan ataupun perbandingan dengan penelitian sebelumnya.
2. Analisis Kebutuhan Data
Tahapan ini dilakukan penentuan kebutuhan data sistem, meliputi identifikasi keperluan perangkat dalam perancangan sistem, kebutuhan perangkat lunak pengembangan, serta *services* yang digunakan sebagai komunikasi data antar aplikasi.
3. Pengembangan Sistem
Tahapan ini mulai ditentukan metode pengembangan pada sistem. Pada penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*.
4. Pengujian
Tahap ini dilakukan untuk menguji sistem dan memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta didapatkan hasil apakah sistem layak untuk digunakan.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini, *Rapid Application Development (RAD)* digunakan sebagai metode pengembang sistem. *RAD* merupakan metode pengembangan sistem yang mengutamakan pengembangan secara cepat mulai dari *prototype* serta iterasi yang berkelanjutan dan melibatkan *end-user* selama proses pengembangannya [13]. *RAD* berfokus pada keterlibatan pengguna, umpan balik yang sering, dan fleksibilitas dalam pengumpulan dan implementasi persyaratan, sehingga metode ini mampu mengurangi waktu pengembangan sistem [14].



Gambar 2 Metode RAD

Berikut adalah tahapan pada *Rapid Application Development* :

1. *Requirement Planning*
Requirement planning melibatkan analisis, spesifikasi, prioritas, verifikasi, dan negosiasi kebutuhan sistem. Pada tahap ini hal yang terpenting adalah keterlibatan pengguna, sehingga kebutuhan masing-masing pengguna dapat terpenuhi [15].
2. *User Design*
 Pada tahapan ini disebut juga *Rapid Prototyping* dimana dilakukan pengembangan secara cepat menggunakan hasil fase desain, kemudian hasilnya dievaluasi oleh pengguna. Tahapan ini bertujuan dengan cepat mendefinisikan alur sistem yang buruk sehingga dapat dilakukan repetisi dari proses ini [16].
3. *Construction*
Construction merupakan tahapan ketiga pada metode *RAD*. Pada tahap ini mulai dilakukan pengkodean aplikasi berdasarkan desain yang dipilih. Tahapan ini bertujuan mengimplementasikan *User Design* ke dalam bahasa pemrograman yang ditentukan serta menentukan kebutuhan lingkungan pengembangan sistem [17].
4. *Cutover*
 Tahapan keempat pada metode *RAD* ialah *cutover*. Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sesuai fungsionalitas yang diharapkan. Sistem ini diuji untuk mengurangi resiko kesalahan aplikasi oleh pengguna menggunakan *User Acceptance Test(UAT)* dan *Black Box Testing* sebagai pengujian fungsionalitas [18].

2.3 Framework Flutter

Flutter merupakan kerangka kerja yang dikembangkan oleh Google dan bersifat terbuka yang ditujukan untuk pengembangan aplikasi *multiplatform*. Pada *Dart Developer Summit 2015* diumumkan versi pertama *Flutter* yaitu *Sky*, yang awalnya hanya akan berjalan pada sistem operasi Android. Perbedaan *Framework Flutter* daripada kerangka kerja *multiplatform* lainnya ialah, pada *Flutter* tidak menggunakan penyambung, sehingga aplikasi yang dikembangkan tidak berpotensi *bottleneck* [19].

2.4 Black Box Testing

Black Box Testing adalah pendekatan yang digunakan untuk menguji suatu aplikasi tanpa perlu mendalami rinciannya. Proses *Black Box Testing* dilakukan dengan menguji program yang

telah dikembangkan melalui pengisian data pada setiap formulir yang tersedia [20]. Untuk memastikan bahwa sistem tidak dapat menerima masukan yang tidak sesuai, *Black Box Testing* dapat dilakukan dengan cara yang bertentangan dengan standar [21].

Kesalahan berikut dapat ditemukan dengan menggunakan pengujian ini:

1. Kesalahan beberapa fungsi aplikasi
2. Kesalahan antarmuka aplikasi
3. Kesalahan struktur data atau akses ke basis data
4. Masalah kapasitas aplikasi
5. Kesalahan proses inisialisasi dan puncak aplikasi.

2.5 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test (UAT) merupakan tahap akhir dalam pembuatan sebuah aplikasi, dimaksudkan untuk melihat apakah sistem dapat berfungsi dan memuaskan kebutuhan penggunanya [22]. *UAT* merupakan tahapan pengujian terakhir dari beberapa proses dalam pengujian sistem [23]. Adapun penilaian dalam pengujian ini menggunakan Skala *Likert*. Skala *Likert* merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam survei penelitian [24]. Pada skala *Likert* setidaknya memiliki empat atau lebih pertanyaan yang dikombinasikan menjadi nilai atau skor yang mempresentasikan sikap dan opini Individu [25]. Untuk mendapatkan persentase digunakan formula berikut :

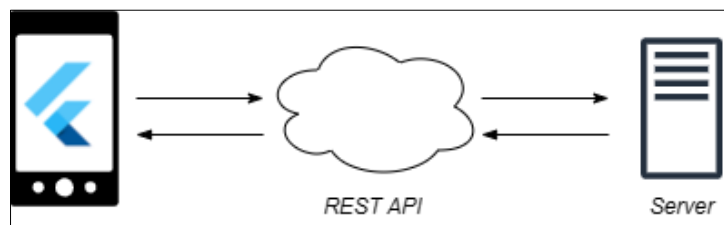
$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi

Sebelum membangun aplikasi, perlu diketahui bahwa, bagaimana aplikasi dapat memperoleh data Al-Qur'an dari *database*, bagaimana aplikasi dapat merespon pertanyaan selayaknya *Question Answering System (QAS)*, serta *dependencies* apa saja yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi berbasis *Flutter*. Data Al-Qur'an dan pemrosesan *QAS* pada aplikasi menggunakan data eksternal yang diperoleh dengan melakukan *request* terhadap aplikasi *Backend* yang disediakan *E-Mufassir* yaitu *api-alquran* dan *api-chat-quran*. Skema yang digunakan ialah *Representational State Transfer (REST) Application Programming Interface (API)*. Pada bahasa *Dart*, Untuk melakukan *request* ke *server* aplikasi dapat menggunakan library *http*.

Representational State Transfer (REST) merupakan gaya arsitektur untuk menciptakan sistem terdistribusi dengan layanan *web*. Sedangkan *REST API* merupakan aplikasi yang memungkinkan komunikasi *HTTP* terhadap *web service* [26]. Untuk skema aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3. Serta *Endpoint* yang digunakan pada aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3 Skema Aplikasi

Tabel 1 Daftar *Endpoint*

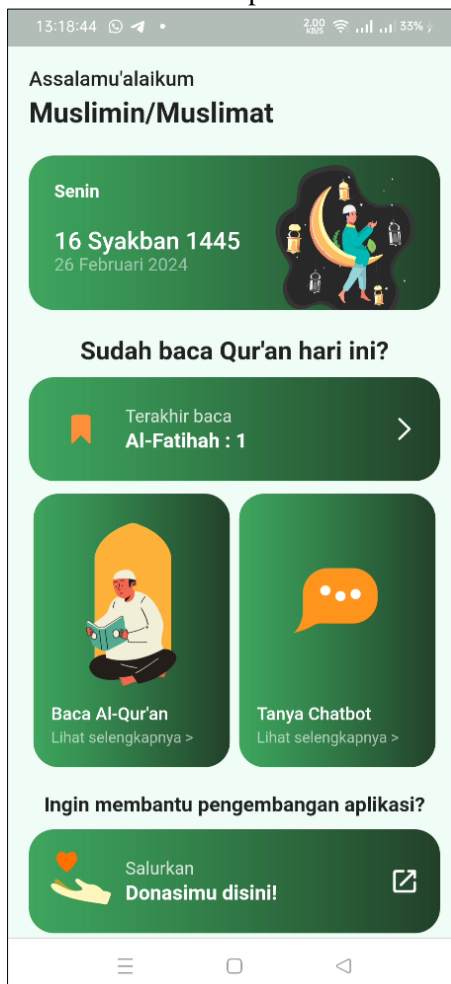
<i>Endpoint</i>	Fungsi
<i>/alquran-prompt</i>	Mengirim pertanyaan dan mendapatkan jawaban yang bersumber dari data Al-Qur'an dan Terjemahan
<i>/al-azhar-prompt</i>	Mengirim pertanyaan dan mendapatkan jawaban yang bersumber dari data Tafsir Al-Azhar
<i>/al-jalalain</i>	Mengirim pertanyaan dan mendapatkan jawaban yang bersumber dari data Tafsir Al-Jalalain
<i>/ibn-kathir</i>	Mengirim pertanyaan dan mendapatkan jawaban yang bersumber dari data Tafsir Ibnu Katsir

3.2 Tampilan Aplikasi

Pada penelitian ini hasil yang diharapkan adalah Aplikasi *Question Answering System* Quran berbasis *mobile*. Berikut tampilan antarmuka aplikasi :

1. Tampilan *dashboard* aplikasi

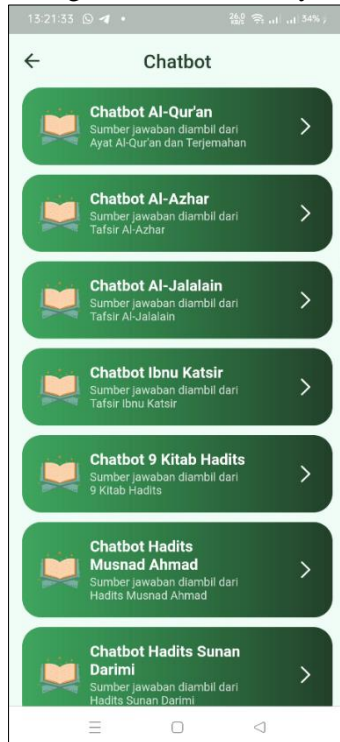
Tampilan pada saat pertama kali membuka aplikasi.



Gambar 4 Tampilan halaman utama aplikasi

2. Tampilan Menu Pilih *Chatbot*

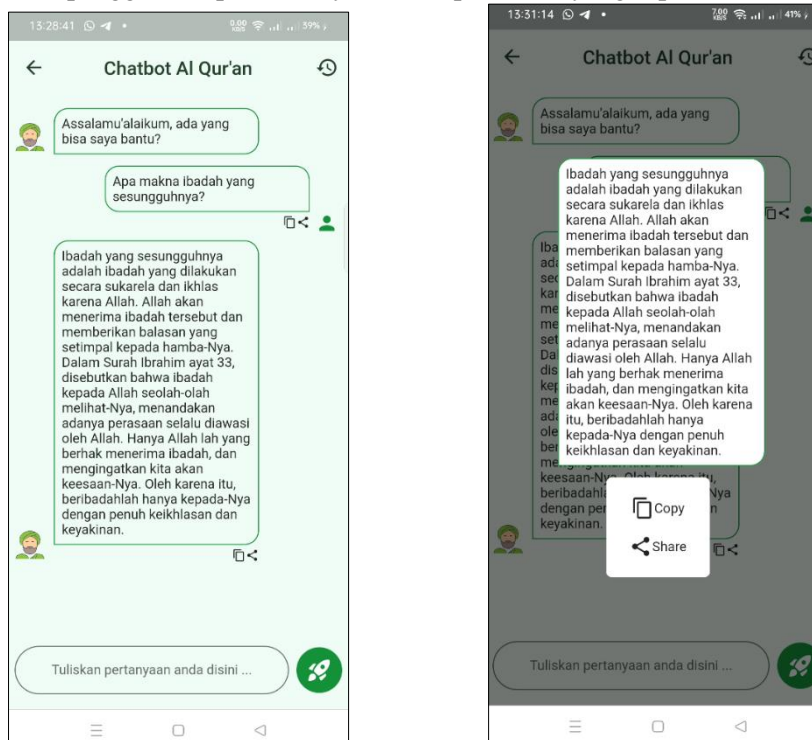
Pada menu ini terdapat berbagai macam *chatbot* yang dapat dipilih.



Gambar 5 Tampilan menu pilih *chatbot*

3. Tampilan Menu Tanya *Chatbot*

Pada menu ini pengguna dapat bertanya terhadap *chatbot* yang dipilih.

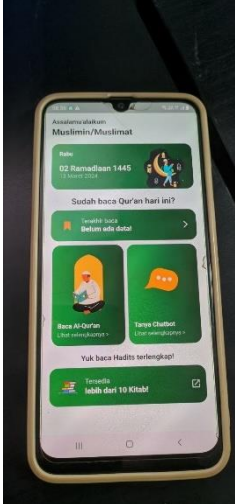
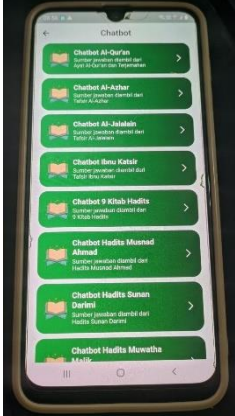



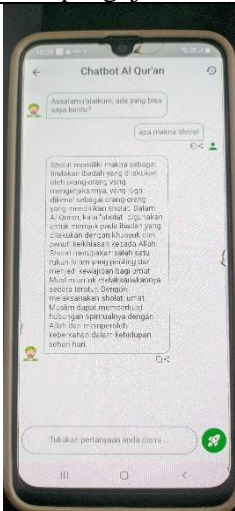

Gambar 6 Tampilan halaman *chatbot*

2.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi ini menggunakan metode *Black Box Testing* dan *User Acceptance Test (UAT)*. Pada tahapan ini, peneliti melakukan uji coba aplikasi terhadap mahasiswa Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir.

Tabel 2 Pengujian *Black Box Testing*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tangkapan layar hasil pengujian	Hasil Pengujian
1	Buka Halaman Dashboard	Sukses menampilkan seluruh menu		Sukses
2	Mengakses menu pilihan chatbot	berhasil menampilkan seluruh pilihan chatbot yang tersedia		Sukses
3	Mengakses menu chatbot	Berhasil mengakses chatbot yang dipilih		Sukses

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tangkapan layar hasil pengujian	Hasil Pengujian
4	Memberikan pertanyaan dan mendapatkan respon jawaban dari chatbot	Berhasil mengajukan pertanyaan dan chatbot merespon jawaban yang sesuai dengan pertanyaan yang diberikan		Sukses
5	Membagikan hasil jawaban chatbot	Berhasil berbagi jawaban pertanyaan sebelumnya ke berbagai media sosial		Sukses

Tabel 3 Hasil Pengujian UAT

No	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu Ragu	Setuju	Sangat Setuju
1	Apakah tampilan aplikasi mudah dipahami?				2	5
2	Apakah fungsi aplikasi dapat berjalan dengan baik?				5	2
3	Apakah tampilan aplikasi menarik?				6	1
4	Apakah aplikasi dapat membantu pengguna dalam memahami isi kandungan Al-Qur'an?			1	5	1
5	Apakah aplikasi ini bermanfaat?				3	4
6	Apakah anda puas dengan aplikasi ini?				6	1

Tabel 4 Bobot nilai

Keterangan	Bobot
Sangat Setuju	5
Setuju	4

Keterangan	Bobot
Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Skor Maksimal per pertanyaan : $5 \times 7 \text{ Responden} = 35$

Hasil perhitungan pengujian dengan menggunakan Skala *Likert*, yaitu :

- Skor Pertanyaan Pertama = $33 : 35 \times 100 = 94\%$
- Skor Pertanyaan Kedua = $30 : 35 \times 100 = 85\%$
- Skor Pertanyaan Ketiga = $29 : 35 \times 100 = 82\%$
- Skor Pertanyaan Keempat = $28 : 35 \times 100 = 80\%$
- Skor Pertanyaan Kelima = $32 : 35 \times 100 = 91\%$
- Skor Pertanyaan Keenam = $29 : 35 \times 100 = 82\%$

Sehingga didapatkan hasil perhitungan persentase *UAT*, yaitu :

$$\text{Persentase} = \frac{(33 + 30 + 29 + 28 + 32 + 29)}{(5 \times 6 \times 7)} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{181}{210} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 86\%$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan :

1. Aplikasi *Question Answering System* (QAS) Quran berbasis *mobile* dengan menggunakan *framework Flutter* berhasil dikembangkan. Implementasi teknologi ini memberikan kemudahan akses kepada umat Islam untuk memahami dan menjawab pertanyaan terkait isi Al-Qur'an.
2. Dengan fitur beragam, pengguna dapat dengan mudah membagikan isi Al-Qur'an guna menyebarkan pesan-pesan keagamaan.
3. Berdasarkan hasil *Black Box Testing* menghasilkan fungsionalitas aplikasi berhasil berjalan, dan hasil pengujian *UAT* memperoleh hasil 86% menunjukkan aplikasi layak untuk digunakan.

5. SARAN

Penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan fungsionalitas Aplikasi *QAS* dengan menambahkan fitur-fitur seperti analisis tafsir otomatis atau peningkatan kemampuan sistem dalam memahami pertanyaan yang lebih kompleks. Selain itu, evaluasi lebih lanjut terhadap respons dan kepuasan pengguna dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam terkait keefektifan aplikasi ini dalam mendukung pemahaman Al-Qur'an

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. S. Utomo, N. Suryana, and M. S. Azmi, "Question Answering Systems on Holy Quran: A Review of Existing Frameworks, Approaches, Algorithms and Research Issues," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1501, no. 1, p. 012022, Mar. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1501/1/012022.

- [2] A. N. Khusna and M. Mardhia, "PERANCANGAN APLIKASI QUESTION ANSWERING SYSTEM PADA TERJEMAHAN ALQURAN," 2019. doi: <https://doi.org/10.24076/joism.2019v1i1.19>.
- [3] A. Abdi, S. Hasan, M. Arshi, S. M. Shamsuddin, and N. Idris, "A question answering system in hadith using linguistic knowledge," *Comput. Speech Lang.*, vol. 60, p. 101023, Mar. 2020, doi: 10.1016/J.CSL.2019.101023.
- [4] T. H. Alwaneen, A. M. Azmi, H. A. Aboalsamh, E. Cambria, and A. Hussain, "Arabic question answering system: a survey," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 55, no. 1, pp. 207–253, Jan. 2022, doi: 10.1007/S10462-021-10031-1/METRICS.
- [5] D. Apriliani, S. F. Handayani, T. N. Anugrahaeni, A. Miftahudin, L. Nurarifiah, and I. T. Saputra, "APLIKASI QUESTION ANSWER SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF UNTUK MATA PELAJARAN AKUNTANSI," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 7, no. 2, pp. 2003–2011, Apr. 2023, doi: 10.31764/JMM.V7I2.13867.
- [6] I. Sulastri, A. Y. Gustia, and L. Juniati, "PENGUNAAN MEDIA SOSIAL DALAM BERDAKWAH: STUDY TERHADAP DA'I DI KOTA PADANG," *AL MUNIR J. Komun. dan Penyiaran Islam*, vol. 0, no. 0, pp. 153–163, Oct. 2020, doi: 10.15548/AMJ-KPI.V0I0.2081.
- [7] S. Kemp, "Digital 2023: Indonesia — DataReportal – Global Digital Insights." Accessed: Nov. 13, 2023. [Online]. Available: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-indonesia>
- [8] S. Ernawati and R. Wati, "ANDROID-BASED QURAN APPLICATION ON THE FLUTTER FRAMEWORK BY USING THE FOUNTAIN MODEL," *J. Ris. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 195–202, Mar. 2021, doi: 10.34288/JRI.V3I2.64.
- [9] S. Santoso, D. J. Surjawan, and E. D. Handoyo, "Pengembangan Sistem Informasi Tukar Barang Untuk Pemanfaatan Barang Tidak Terpakai dengan Flutter Framework," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 3, Dec. 2020, doi: 10.28932/JUTISI.V6I3.3071.
- [10] N. Purwati, O. R. Fadhlurrahman, D. Iswahyuni, S. Kiswati, and H. Faqih, "Sistem Informasi Cuti Karyawan Menggunakan Berbasis Web dengan Metode Rapid Application Development (RAD)," *INFOMATEK J. Inform. Manaj. dan Teknol.*, vol. 25, no. 1, pp. 61–68, Jun. 2023, doi: 10.23969/INFOMATEK.V25I1.7822.
- [11] I. P. Sari, I. Purnama, and A. A. Ritonga, "Implementasi API pada Aplikasi Al-Qur'an Berbasis Android dengan Metode UCD," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 2, pp. 615–623, Apr. 2021, doi: 10.30865/MIB.V5I2.2913.
- [12] C. Ainul Mardhia Putri *et al.*, "Aplikasi Tafsir Quran Berbasis Flutter," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. dan Ind.*, vol. 0, no. 0, pp. 105–117, Nov. 2022, Accessed: Nov. 21, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/19248>
- [13] S. Somantri, G. P. Insany, and R. R. Putra, "PERANCANGAN SISTEM BIMBINGAN SYARAT KECAKAPAN UMUM PRAMUKA BERBASIS ANDROID," *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 6, no. 2, pp. 201–210, Jul. 2023, doi: 10.36080/IDEALIS.V6I2.3038.
- [14] D. Agustin, A. Permana, M. T. Anwar, and L. Ambarwati, "Design Smarthome Application with Rapid Application Development (RAD) Method Based on Hybrid Mobile," *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 16, no. 1, pp. 86–96, Jun. 2023, doi: 10.24036/JTIP.V16I1.698.
- [15] D. Hariyanto, R. Sastra, F. E. Putri, S. Informasi, K. Kota Bogor, and T. Komputer, "Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Perpustakaan," *JUPITER J. Penelit. Ilmu dan Teknol. Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 110–117, Apr. 2021, Accessed: Nov. 12, 2023. [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/3253>
- [16] I. Dwi Hastuti, A. Bachtiar, and R. Fanny Printi Ardi, "Development of Mobile Application-Based Assistive Technology to Improve Slow Learner Students' Conjecturing Ability," *Int. J. Recent Innov. Trends Comput. Commun.*, vol. 11, no. 9, pp.

- 410–418, Oct. 2023, doi: 10.17762/IJRITCC.V11I9.8823.
- [17] A. H. Albarqi, Y. Yuniarthe, and R. Hendri, “Employee Workload Data Processing Information System Using Android- Based Time Motion Study Method,” *Proceedings*, vol. 1, no. 2, pp. 30–35, Oct. 2022, Accessed: Mar. 17, 2024. [Online]. Available: <https://journal.piksi.ac.id/index.php/proceedings/article/view/665>
- [18] F. Johan, J. Wiratama, R. Sunardi Oetama, S. Ady Sanjaya, S. Fernandi Wijaya, and A. Sony Eko Nugroho, “Android-based Mobile Application with Rapid Application Development model for Village Administration Services,” *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 5, pp. 2023–2538, Oct. 2023, doi: 10.33022/IJCS.V12I5.3407.
- [19] A. P. Pratama and M. Kamisutara, “PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN FLUTTER DI UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA,” *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 6, no. 2, pp. 145–160, Nov. 2021, doi: 10.21107/NERO.V6I2.238.
- [20] D. Yulistiyanti, T. Y. Akhirina, T. Afrizal, A. Paramita, and N. Farkhatin, “Testing Learning Media for English Learning Applications Using BlackBox Testing Based on Equivalence Partitions,” *Scope J. English Lang. Teach.*, vol. 6, no. 2, pp. 73–78, Apr. 2022, doi: 10.30998/SCOPE.V6I2.12845.
- [21] M. A. Syahputra, N. R. Maulana, R. D. Fajri, T. R. M. Zaki, and Y. Yulianti, “Pengujian Black Box pada Aplikasi Daftar Peserta Vaksinasi COVID-19 Berbasis Situs Web dengan Metode Equivalence Partitions,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 5, no. 1, pp. 55–62, Jan. 2022, doi: 10.32493/JTSL.V5I1.16298.
- [22] I. Afrianto, A. Heryandi, A. Finadhita, and S. Atin, “User Acceptance Test For Digital Signature Application In Academic Domain To Support The Covid-19 Work From Home Program,” *Int. J. Inf. Syst. Technol. Akreditasi*, vol. 5, no. 3, pp. 270–280, 2021, doi: 10.30645/ijistech.v5i3.132.
- [23] S. K. Anwar, A. Priyanto, and C. Ramdani, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Menggunakan Metode AHP,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 270–279, Mar. 2021, doi: 10.30645/J-SAKTI.V5I1.320.
- [24] M. Ajun Setiawan, M. Ajun Setiawan, and D. Avianto, “Pengembangan Aplikasi Android Menggunakan REST API dengan Metode Waterfall Untuk Peningkatan Aksesibilitas Situs Repositori,” *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 8, no. 1, pp. 133–143, Jan. 2024, doi: 10.30865/MIB.V8I1.7056.
- [25] F. Amrullah *et al.*, “Pengembangan Aplikasi Android MVTE dengan Metode RAD,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 122–130, Dec. 2021, doi: 10.26905/JTMI.V7I2.6754.
- [26] F. T. Dewantoro and A. F. Waluyo, “Penerapan Rest Api Dalam Perancangan Aplikasi Reservasi Perawatan dan Penitipan Hewan Berbasis Android,” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 1011–1020, Oct. 2023, doi: 10.30865/KLIK.V4I2.1262.