

GAME EDUKASI 2D SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN HAFALAN SURAH SURAH PENDEK DI TK AISIYIAH 11 PALEMBANG

Muhammad Fharil Destianrulis^{*1}, Herlambang Saputra², Hidayati Ami³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya

[1farilrulis@gmail.com](mailto:farilrulis@gmail.com), [2herlambang@polsri.ac.id](mailto:herlambang@polsri.ac.id), [3hidayatiami@polsri.ac.id](mailto:hidayatiami@polsri.ac.id)

ABSTRACT

Learning to memorize short surahs is one of the important learning materials in Islamic religious education for early childhood. Based on observations at TK Aisyiyah 11 Palembang, there is currently no interactive learning media in the form of an educational game that combines visual, audio, animation, and interactive elements in accordance with the characteristics of young children. This study aims to develop a 2D educational game as a learning medium for memorizing short surahs at TK Aisyiyah 11 Palembang using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, which consists of the concept, design, material collecting, assembly, testing, and distribution stages. The game was developed using Unity and tested through Black Box Testing, media expert validation, user testing using a Likert scale, and performance analysis using a script based on Unity Profiler parameters, namely Total Memory, Used Buffer, CPU Time, Frame Per Second (FPS), and Draw Calls. The results showed that all game features functioned properly based on Black Box Testing, obtained a media expert validation score of 84% in the Good category, and achieved a user testing score of 94.50% in the Very Good category. The performance analysis results showed Total Memory usage of 358.58–378.84 MB, Used Buffer of 866.63–916.60 MB, CPU Time of 18.20–221.79 ms, Frame Per Second (FPS) of 56.11–60.09 FPS, and Draw Calls of 20.10–25.79, indicating that the application could run properly on the device used in the study. Based on these results, the RuangHafal: Belajar Surah educational game is considered suitable for use as a learning medium for memorizing short surahs for young children at TK Aisyiyah 11 Palembang and can serve as a supporting medium in the learning process.

Keywords: 2D Educational Game, Short Surah Memorization, Learning Media, MDLC, Unity.

ABSTRAK

Pembelajaran hafalan surah-surah pendek merupakan salah satu materi penting dalam pendidikan agama Islam bagi anak usia dini. Berdasarkan hasil observasi di TK Aisyiyah 11 Palembang, belum tersedia media pembelajaran interaktif berbasis game edukasi yang memadukan unsur visual, audio, animasi, dan interaksi sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Penelitian ini bertujuan menghasilkan game edukasi 2D sebagai media pembelajaran hafalan surah-surah pendek di TK Aisyiyah 11 Palembang menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Game dibuat menggunakan Unity dan diuji menggunakan Black Box Testing, validasi ahli media, pengujian pengguna menggunakan skala Likert, serta analisis performa menggunakan script yang disusun berdasarkan parameter

Unity Profiler, yaitu Total Memory, Used Buffer, CPU Time, Frame Per Second (FPS), dan Draw Calls. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh fitur game berfungsi dengan baik berdasarkan Black Box Testing, memperoleh hasil validasi ahli media sebesar 84% dengan kategori Baik, serta memperoleh hasil pengujian pengguna sebesar 94,50% dengan kategori Sangat Baik. Hasil analisis performa menunjukkan penggunaan Total Memory sebesar 358,58–378,84 MB, Used Buffer sebesar 866,63–916,60 MB, CPU Time sebesar 18,20–221,79 ms, Frame Per Second (FPS) sebesar 56,11–60,09 FPS, dan Draw Calls sebesar 20,10–25,79, sehingga aplikasi dapat berjalan dengan baik pada perangkat yang digunakan dalam penelitian. Berdasarkan hasil tersebut, game edukasi RuangHafal: Belajar Surah dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran hafalan surah-surah pendek bagi anak usia dini di TK Aisyiyah 11 Palembang serta dapat menjadi media pendukung dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: Game Edukasi 2D, Hafalan Surah Pendek, Media Pembelajaran, MDLC, Unity.

A. Pendahuluan

Pendidikan anak usia dini merupakan tahap pendidikan yang penting dalam mendukung perkembangan kognitif, bahasa, sosial, emosional, moral, dan agama anak. Pada masa ini anak berada pada fase golden age sehingga membutuhkan stimulasi yang tepat untuk mendukung proses tumbuh kembangnya. Pendidikan yang diberikan sejak usia dini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pembentukan karakter dan pengetahuan anak pada jenjang pendidikan selanjutnya. Damayanti, Muslihin, dan Rahman (2022) menjelaskan bahwa penggunaan alat permainan edukatif dapat memberikan stimulasi terhadap perkembangan kognitif anak usia dini

serta menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik dan tidak monoton.

Salah satu aspek yang diajarkan pada pendidikan anak usia dini adalah pendidikan agama Islam. Pendidikan agama Islam bertujuan untuk menanamkan nilai-nilai keislaman sejak dini sehingga anak memiliki pemahaman dasar mengenai ajaran agama yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi yang diajarkan adalah hafalan surah-surah pendek dalam Juz Amma. Hafalan surah pendek memiliki peranan penting karena digunakan dalam pelaksanaan ibadah sehari-hari, khususnya shalat, serta menjadi bagian dari pembentukan kebiasaan religius pada anak sejak usia dini. Berliana, Rusdiyani, dan

Atikah (2024) menjelaskan bahwa media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini dapat membantu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga materi yang diberikan lebih mudah dipahami. Proses pembelajaran pada anak usia dini perlu disesuaikan dengan karakteristik perkembangan peserta didik. Anak usia dini cenderung lebih mudah memahami materi pembelajaran melalui media yang memadukan unsur visual, audio, dan interaksi. Seiring perkembangan teknologi informasi, berbagai media pembelajaran berbasis teknologi telah dikembangkan untuk membantu proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan interaktif. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan adalah game edukasi yang menggabungkan unsur permainan dengan materi pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar sambil bermain. Alotaibi (2024) menunjukkan bahwa penerapan game-based learning pada pendidikan anak usia dini dapat memberikan dampak positif terhadap perkembangan kognitif, sosial, emosional, motivasi, dan keterlibatan anak dalam pembelajaran. Winardi

dan Widiananda (2024) juga menunjukkan bahwa media permainan edukatif berbasis video tutorial dapat menjadi media yang layak dan efektif dalam mendukung pembelajaran anak usia dini.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di TK Aisyiyah 11 Palembang, pembelajaran hafalan surah-surah pendek telah dilaksanakan sebagai bagian dari kegiatan pendidikan agama Islam di sekolah. Namun, belum tersedia media pembelajaran interaktif berbasis game edukasi yang memadukan unsur visual, audio, animasi, dan interaksi sesuai dengan karakteristik anak usia dini. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan media pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menyenangkan sehingga dapat mendukung proses pembelajaran hafalan surah-surah pendek di TK Aisyiyah 11 Palembang.

Pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih variatif. Selain itu,

penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi juga sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin banyak diterapkan dalam bidang pendidikan. Nurteti, Srisudarso, Wahyuni, Ramadhan, dan Ananta (2024) menjelaskan bahwa penggunaan teknologi dalam bentuk educational games dapat membantu mengoptimalkan perkembangan dan pencapaian belajar anak usia dini apabila penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan tetap mendapatkan pendampingan dari pendidik. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai pendukung pembelajaran hafalan surah-surah pendek dengan memanfaatkan teknologi yang mudah digunakan oleh peserta didik.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa game edukasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif. Penelitian yang dilakukan oleh Akbar, Choirina, dan Cipta (2024) mengenai game edukasi hafalan surat-surat pendek berbasis Android memperoleh hasil validasi ahli media sebesar 80,62%, validasi ahli materi sebesar 81,24%, validasi ahli bahasa sebesar 93,75%, serta respon siswa sebesar 85,90%

dengan kategori sangat menarik. Selain itu, hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan sistem sebesar 100%, sehingga aplikasi dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dewi, Dharma, dan Paramitha (2024) mengenai pengembangan media pembelajaran menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) menunjukkan hasil pengujian Black Box Testing sebesar 100%, nilai validitas ahli sebesar 0,875 yang termasuk kategori validitas sangat tinggi, serta nilai N-Gain sebesar 78% yang menunjukkan kategori efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan metode MDLC memiliki tingkat kelayakan dan efektivitas yang tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu tersebut dapat diketahui bahwa media pembelajaran berbasis game edukasi memiliki tingkat kelayakan di atas 80%, tingkat efektivitas sebesar 78%, serta tingkat keberhasilan sistem mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

game edukasi memiliki potensi untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang mendukung proses belajar peserta didik. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengembangkan game edukasi 2D sebagai media pembelajaran hafalan surah-surah pendek pada peserta didik TK Aisyiyah 11 Palembang masih belum ditemukan. Selain itu, penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada jenjang sekolah dasar dan belum secara khusus diterapkan pada lingkungan TK Aisyiyah 11 Palembang.

Berdasarkan permasalahan, kebutuhan pembelajaran, dan hasil penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini menawarkan solusi berupa Game Edukasi 2D sebagai Media Pembelajaran Hafalan Surah-Surah Pendek di TK Aisyiyah 11 Palembang. Game dirancang dengan memadukan unsur visual, audio, animasi, dan interaksi sehingga dapat digunakan sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran hafalan surah-surah pendek. Dalam proses pengembangannya digunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) karena metode ini memiliki tahapan yang sistematis

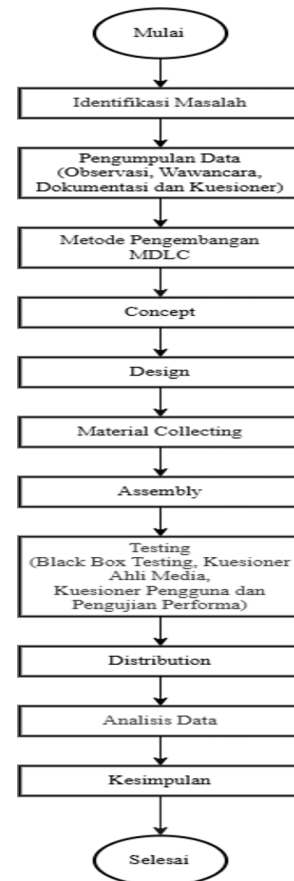
dalam pengembangan produk multimedia. Melalui penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan media pembelajaran yang layak, efektif, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik usia dini.

Selain itu, penelitian ini juga melakukan analisis performa aplikasi dengan mengacu pada parameter performa yang terdapat pada Unity Profiler, seperti penggunaan memori, CPU, Frame Per Second (FPS), dan Draw Calls. Pada penelitian ini, pengambilan data performa dilakukan menggunakan script yang dikembangkan berdasarkan parameter-parameter tersebut. Hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui kinerja game edukasi selama dijalankan pada perangkat yang digunakan dalam penelitian. Dengan demikian, game edukasi yang dikembangkan diharapkan tidak hanya layak digunakan sebagai media pembelajaran, tetapi juga memiliki performa yang baik saat digunakan oleh pengguna.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini mengangkat judul “Game Edukasi 2D Sebagai Media Pembelajaran Hafalan Surah-Surah Pendek di TK Aisyiyah 11 Palembang”.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian pada penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir yang menggambarkan tahapan penelitian secara sistematis mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, pengembangan aplikasi dengan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), pengujian aplikasi, hingga analisis data. Penelitian diawali dengan identifikasi kondisi pembelajaran hafalan surah-surah pendek di TK Aisyiyah 11 Palembang, dilanjutkan dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan kuesioner sebagai dasar pengembangan game edukasi 2D. Tahap pengembangan aplikasi menggunakan metode MDLC karena memiliki alur kerja multimedia yang terstruktur, sedangkan tahap pengujian dilakukan melalui Black Box Testing, kuesioner ahli media, kuesioner pengguna, dan pengujian performa aplikasi. Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis menggunakan Skala Likert dan persentase kelayakan untuk menentukan tingkat kelayakan aplikasi. Alur tahapan penelitian secara lengkap disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

Tahap identifikasi masalah bertujuan mengetahui kondisi pembelajaran serta permasalahan yang dihadapi di TK Aisyiyah 11 Palembang melalui observasi dan wawancara dengan guru dan kepala sekolah. Data dikumpulkan melalui beberapa tahapan yang saling melengkapi untuk mendukung proses perancangan, pengembangan, dan evaluasi aplikasi seperti:

1. Observasi yaitu mengamati langsung pada proses pembelajaran, media yang digunakan guru, interaksi guru–

siswa, serta ketersediaan Smart TV sebagai fasilitas yang berpotensi dimanfaatkan sebagai media aplikasi.

2. Wawancara dilakukan kepada guru untuk menggali metode pembelajaran, kendala yang dihadapi, dan kebutuhan media pembelajaran berbasis teknologi, guna menentukan fitur, materi, dan desain aplikasi.
3. Dokumentasi yaitu dengan mengumpulkan foto kegiatan observasi atau wawancara dan proses pada perancangan, pengembangan, pengujian aplikasi sebagai bukti dan data pendukung penelitian.
4. Kuesioner diberikan kepada ahli media dan pengguna (orang tua) untuk menilai kelayakan aplikasi dari aspek tampilan, navigasi, kemudahan penggunaan, interaktivitas, dan manfaat pembelajaran.

Pengembangan pada aplikasi menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) karena memiliki tahapan yang sistematis dalam pengembangan aplikasi multimedia yang mengintegrasikan teks, gambar,

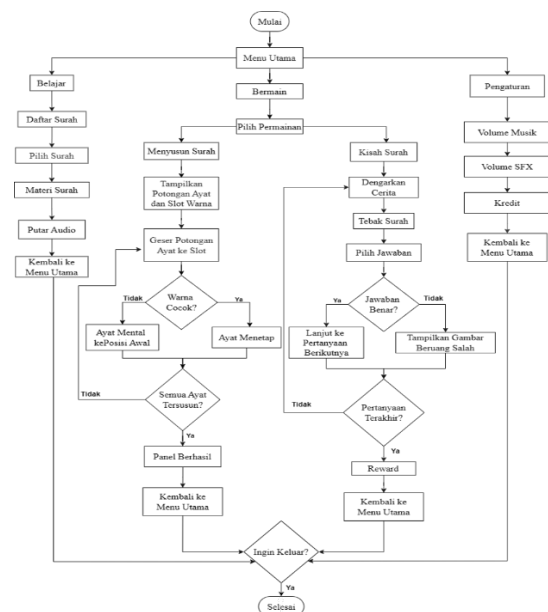
audio, animasi, dan interaksi pengguna secara sistematis. MDLC terdiri atas enam tahapan yaitu

1) Concept

Konsep aplikasi ditentukan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi. Aplikasi yang dikembangkan berupa game edukasi 2D untuk anak usia dini dengan pendampingan guru/orang tua.

2) Design

Perancangan alur aplikasi digambarkan melalui flowchart navigasi dari menu utama menuju menu Belajar, Bermain, dan Pengaturan, sehingga hubungan antar fitur dapat mudah dipahami, disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart

3) Material Collecting

Bahan multimedia dan perangkat lunak yang dikumpulkan meliputi: aset grafis, pada materi pembelajaran (teks surah), audio, serta perangkat lunak pendukung pengembangan yaitu Unity (game engine), Visual Studio Code (penulisan kode), dan Adobe Illustrator (pembuatan aset grafis).

4) Assembly

Seluruh bahan diintegrasikan ke dalam aplikasi menggunakan Unity. Hasil tahap ini berupa game edukasi 2D yang telah terintegrasi utuh dan siap memasuki tahap pengujian.

5) Testing

Pengujian dilakukan melalui empat pengujian yaitu Blackbox Testing menguji fungsi setiap fitur tanpa memeriksa struktur kode. Kuesioner Ahli Media dan pengguna, instrumen berskala Likert lima poin (Sangat Kurang Baik, Kurang Baik, Cukup Baik, Baik, dan Sangat Baik.) Pengujian Performa Aplikasi

dilakukan menggunakan script berbasis parameter Unity Profiler untuk merekam Total Memory, Used Buffer, CPU Time, Frame Per Second (FPS), dan Draw Calls pada setiap halaman aplikasi guna memastikan kinerja aplikasi berjalan baik.

6) Distribution

Tahap akhir MDLC ini dilakukan dengan mem-build aplikasi menggunakan Unity menjadi file yang dapat dijalankan pada perangkat Smart TV berbasis Android. Aplikasi kemudian diimplementasikan di TK Aisyiyah 11 Palembang sebagai media pembelajaran hafalan surah-surah pendek.

Data hasil Black Box Testing, kuesioner ahli media, kuesioner pengguna, dan pengujian performa dianalisis untuk menentukan tingkat keberhasilan dan kelayakan aplikasi. Analisis hasil kuesioner menggunakan Skala Likert untuk mengonversi penilaian kualitatif responden menjadi data kuantitatif. Skor ideal (kriterium) dihitung untuk menentukan skor maksimum sebagai acuan interpretasi hasil, dengan rumus:

$$K = N_s \times J \quad (1)$$

Keterangan:

K = Skor ideal (kriterium)

N_s = Nilai skala tertinggi

J = Jumlah responden

Rating Scale digunakan untuk mengelompokkan hasil persentase penilaian ke dalam lima kategori kelayakan, dengan interval yang dihitung sebagai berikut:

$$I = \frac{100}{\text{Jumlah Skala Likert}} \quad (2)$$

$$I = \frac{100}{5}$$

$$I = 20\%$$

Keterangan:

I = Interval

Persentase kelayakan aplikasi dihitung dengan membandingkan total skor yang diperoleh terhadap skor ideal, menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{Y} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh dari hasil penelitian responden

Y = Skor ideal (kriterium)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah game edukasi 2D bernama "RuangHafal: Belajar Surah" sebagai media pembelajaran hafalan surah-



design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.

Implementasi aplikasi terdiri atas beberapa halaman yang saling terhubung. Setiap halaman memiliki fungsi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengguna selama menggunakan aplikasi.

1. Halaman Menu Utama

Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi yang menghubungkan pengguna menuju seluruh fitur utama yang tersedia pada aplikasi.



Gambar 3 Halaman Menu Utama

2. Halaman Daftar Surah

Halaman ini menjadi penghubung antara menu Belajar dengan halaman Materi Surah sehingga pengguna dapat memilih surah yang ingin dipelajari.

Gambar 4 Halaman Daftar Surah

3. Halaman Materi Surah

Halaman ini membantu pengguna mempelajari bacaan surah melalui tampilan ayat Al-Qur'an yang disertai dengan audio bacaan.



Gambar 5 Halaman Materi Surah

4. Halaman Bermain

Halaman ini menjadi penghubung menuju permainan Menyusun Surah dan Kisah Surah sehingga pengguna dapat memilih permainan yang ingin dimainkan.



Gambar 6 Halaman Bermain

5. Halaman Menyusun Surah

Pada permainan ini, pengguna diminta mencocokkan setiap potongan ayat dengan tempat yang memiliki warna yang sama hingga seluruh ayat tersusun dengan benar.



Gambar 7 Halaman Menyusun Surah

6. Halaman Kisah Surah

Pengguna akan diminta mendengarkan narasi kisah terlebih dahulu, kemudian memilih surah yang sesuai berdasarkan isi cerita yang telah didengarkan.



Gambar 8 Halaman Kisah Surah

7. Halaman Pengaturan

Halaman ini memberikan kemudahan kepada pengguna dalam menyesuaikan volume musik latar dan volume efek suara sesuai dengan kebutuhan.

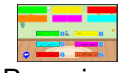
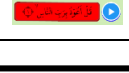


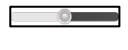
Gambar 9 Halaman Pengaturan

Selanjutnya dilakukan pengujian pada aplikasi dimulai dari:

1) Pengujian Blackbox

Tabel 1 Pengujian Blackbox

Fungsi Uji	Output yang Diharapkan	Status Pengujian
Menu Utama 	Menampilkan halaman Menu Utama	Berhasil
Tombol Belajar 	Menampilkan halaman daftar surah	Berhasil
Halaman Daftar Surah 	Menampilkan halaman Materi Surah	Berhasil
Tombol Play Audio 	Audio bacaan surah diputar	Berhasil
Tombol Replay 	Audio bacaan surah diputar Kembali	Berhasil
Tombol Arti Surah 	Panel surah ditampilkan	Berhasil
Tombol Silang 	Kembali ke halaman sebelumnya	Berhasil
Tombol Home 	Kembali ke halaman menu utama	Berhasil
Menu Bermain 	Menampilkan halaman bermain	Berhasil
Menu Menyusun Surah 	Menampilkan halaman permainan Menyusun Surah.	Berhasil
Permainan Menyusun Surah 	Panel Selamat ditampilkan	Berhasil
Audio Ayat 	Audio ayat diputar sesuai ayat	Berhasil

Fungsi Uji	Output yang Diharapkan	Status Pengujian
Menu Kisah Surah 	Menampilkan halaman kisah surah yang dipilih	Berhasil
Tombol Dengar Surah 	Audio narasi kisah surah diputar	Berhasil
Pilihan Jawaban Kisah 	Panel benar ditampilkan	Berhasil
Pilihan Jawaban Kisah 	Panel salah ditampilkan	Berhasil
Halaman Pengaturan 	Menampilkan halaman pengaturan	Berhasil
Slider Volume Musik 	Volume musik berubah sesuai nilai slider	Berhasil
Slider Volume Efek Suara 	Volume efek suara berubah sesuai nilai slider	Berhasil
Halaman Kredit 	Menampilkan halaman Kredit aplikasi.	Berhasil

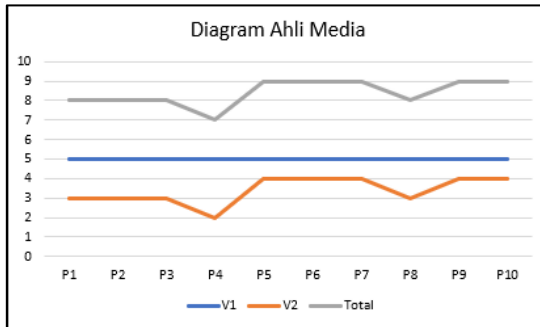
Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama pada aplikasi telah diimplementasikan dengan baik sesuai dengan rancangan yang dibuat pada tahap pengembangan.

2) Pengujian Ahli Media

Tabel 2 Pengujian Ahli Media

Parameter	Nilai
Total skor	84 (dari skor ideal 100)

Persentase kelayakan	84%
Kategori	Baik



Grafik 1 Penilaian Ahli Media

Nilai yang diperoleh kemudian diolah menjadi persentase kelayakan sebagai dasar dalam menentukan kategori kelayakan game edukasi berdasarkan penilaian ahli media.

Perhitungan Skor Ideal :

$$\begin{aligned}\text{Skor Ideal} &= \text{Jumlah Validator} \times \\ &\text{Jumlah Pernyataan} \times \text{Skor Tertinggi} \\ &= 2 \times 10 \times 5 \\ &= 100\end{aligned}$$

Perhitungan Persentase Kelayakan :

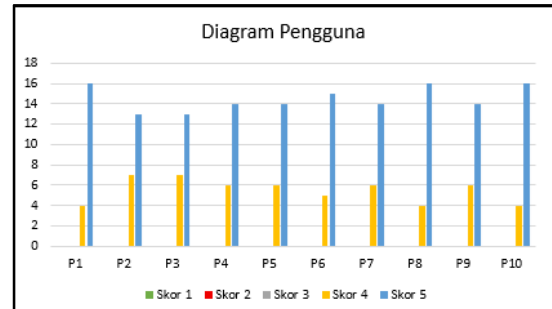
$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan} &= (\text{Total Skor} / \\ &\text{Skor Ideal}) \times 100\% \\ &= (84 / 100) \times 100\% \\ &= 84\%\end{aligned}$$

3) Pengujian Pengguna

Tabel 3 Pengujian Pengguna

Parameter	Nilai
Total skor	945 (dari skor ideal 1000)

Persentase kelayakan	94,50%
Kategori	Sangat Baik
Rentang skor per aspek	93–96



Grafik 2 Penilaian Pengguna

Nilai yang diperoleh kemudian diolah menjadi persentase kelayakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat penerimaan game edukasi oleh pengguna.

Perhitungan Skor Ideal :

$$\begin{aligned}\text{Skor Ideal} &= \text{Jumlah Validator} \times \\ &\text{Jumlah Pernyataan} \times \text{Skor Tertinggi} \\ &= 20 \times 10 \times 5 \\ &= 1000\end{aligned}$$

Perhitungan Persentase Kelayakan :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan} &= (\text{Total Skor} / \\ &\text{Skor Ideal}) \times 100\% \\ &= (945 / 1000) \times 100\% \\ &= 94,50\%\end{aligned}$$

4) Pengujian Performa Aplikasi

Tabel 4 Pengujian Performa

Parameter	Rentang Nilai
-----------	---------------

Total Memory	358,58 – 378,84 MB
Used Buffer	866,63 – 916,60 MB
CPU Time	18,20 – 221,79 ms
FPS	56,11 – 60,09
Draw Calls	20,10 – 25,79

CPU Time tertinggi terjadi pada Menu Utama akibat proses pemuatan aset dan inisialisasi aplikasi. Nilai FPS yang stabil (56–60) menunjukkan tampilan dan perpindahan antarhalaman berjalan lancar, sedangkan Draw Calls yang rendah menandakan proses rendering berjalan efisien.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa RuangHafal: Belajar Surah berhasil dikembangkan sebagai game edukasi 2D untuk media pembelajaran hafalan surah-surah pendek di TK Aisyiyah 11 Palembang menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang terdiri dari tahap concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution. Game memiliki ukuran instalasi 55,2 MB dan dilengkapi menu belajar, materi surah, arti surah, audio bacaan, permainan Menyusun Surah, Kisah Surah, pengaturan, dan kredit. Implementasi dilakukan pada

Interactive Flat Panel Hisense 75WM61FE berukuran 75 inci dengan Android 13.

Hasil validasi ahli media memperoleh 84% (Baik), sedangkan pengujian pengguna memperoleh 94,50% (Sangat Baik), sehingga game dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hasil pengujian performa menunjukkan Total Memory 358,58–378,84 MB, Used Buffer 866,63–916,60 MB, CPU Time 18,20–221,79 ms, FPS 56,11–60,09 FPS, dan Draw Calls 20,10–25,79, yang menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan stabil pada perangkat yang digunakan.

Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan materi dan variasi permainan, fitur penyimpanan progres, evaluasi hasil belajar, dan reward, serta menyempurnakan tampilan antarmuka, animasi, ilustrasi, narasi, dan efek suara. Pengujian juga disarankan dilakukan pada lebih banyak perangkat Android dengan spesifikasi berbeda dan jumlah responden yang lebih besar agar kualitas, kelayakan, dan performa aplikasi dapat diketahui secara lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F., Choirina, P., & Cipta, B. S. I. (2024). Rancang bangun game edukasi hafalan surat-surat pendek berbasis Android di SD Negeri 1 Banjarsari, Kecamatan Ngajum. *JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika*, 3(1), 89–97. doi:10.33379/jusifor.v3i1.4918
- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, 1307881. doi:10.3389/fpsyg.2024.1307881
- Berliana, D., Rusdiyani, I., & Atikah, C. (2024). Game edukasi berbasis Canva untuk meningkatkan kemampuan kognitif anak usia dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 8(1), 201–210. doi:10.31004/obsesi.v8i1.5913
- Damayanti, P. D., Muslihin, H. Y., & Rahman, T. (2022). Efektivitas alat permainan edukatif (APE) terhadap perkembangan kognitif anak usia dini. *AS-SABIQUN*, 4(2), 443–455. doi:10.36088/assabiqun.v4i2.1780
- Dewi, N. K. A. R., Dharma, E. M., & Paramitha, A. A. I. I. (2024). Pengembangan aplikasi media pembelajaran tumbuhan sumber kehidupan dengan metode Multimedia Development Life Cycle. *Jurnal Restikom: Riset Teknik Informatika dan Komputer*, 6(2), 271–285.
- Nurteti, L., Srisudarso, M., Wahyuni, A., Ramadhan, M. K., & Ananta, M. P. (2024). Evaluation of the effect of using educational games on early childhood learning achievement. *Journal Emerging Technologies in Education*, 2(1), 83–97. doi:10.70177/jete.v2i1.755
- Winardi, D. W. S. S., & Widiana, I. W. (2024). KACA: Educational tutorial video-based games to stimulate early childhood language skills. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 12(1), 138–146. doi:10.23887/paud.v12i1.74881