

Pengembangan Game Maze Edukasi Membaca Berbasis Godot Engine untuk Anak Usia Dini

Muhammad Aziz Nur Saktiyan¹

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹muhmmadaziz116@gmail.com

Abstrak – Perkembangan teknologi digital memberikan peluang besar dalam pengembangan media pembelajaran interaktif bagi anak usia dini, khususnya untuk meningkatkan kemampuan membaca awal. Namun, proses pembelajaran membaca masih banyak dilakukan secara konvensional sehingga kurang menarik dan kurang melibatkan anak secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game maze edukasi membaca berbasis Godot Engine sebagai media pembelajaran interaktif bagi anak usia dini. Metode penelitian yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Game dikembangkan dalam bentuk permainan labirin (maze) yang mengintegrasikan aktivitas membaca, seperti pengenalan huruf dan suku kata sederhana. Pengujian dilakukan menggunakan pengujian fungsional (black box) serta penilaian dari guru sebagai pengguna pendamping. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game maze edukasi membaca dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi yang dirancang dan dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran. Game ini mampu meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar anak melalui pendekatan belajar sambil bermain. Dengan demikian, game maze edukasi membaca dapat menjadi alternatif media pembelajaran untuk mendukung pengembangan kemampuan membaca awal anak usia dini.

Kata Kunci — *Game edukasi, Maze, Membaca, Godot Engine, Anak usia dini, MDLC*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah memberikan dampak yang signifikan dan positif dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan, khususnya pada pendidikan anak usia dini. Pemanfaatan teknologi digital memungkinkan terjadinya pengembangan media pembelajaran yang bersifat interaktif, menarik, dan variatif sehingga mampu membantu anak dalam memahami materi pembelajaran dengan cara yang lebih mudah dan menyenangkan [1]. Anak usia dini memiliki karakteristik belajar yang khas, yaitu belajar melalui aktivitas bermain, visualisasi, serta pengalaman langsung yang melibatkan interaksi aktif dengan lingkungan sekitarnya. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dirancang secara khusus agar sesuai dengan tahap perkembangan kognitif, motorik, dan psikologis anak usia dini [2]. Salah satu kemampuan dasar yang sangat penting untuk dikembangkan sejak dini adalah kemampuan membaca awal, karena kemampuan ini menjadi fondasi utama bagi anak dalam mengikuti proses pembelajaran pada jenjang pendidikan selanjutnya.

Namun demikian, proses pembelajaran membaca di lingkungan pendidikan anak usia dini hingga saat ini masih banyak dilakukan dengan pendekatan konvensional, seperti penggunaan buku teks dan metode ceramah, yang cenderung kurang melibatkan anak secara aktif dan dapat menyebabkan anak mudah merasa bosan [3]. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang lebih interaktif dan menyenangkan. Game edukasi merupakan salah satu alternatif media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan unsur belajar dan bermain sehingga dapat meningkatkan motivasi, minat, serta keterlibatan anak dalam proses pembelajaran [4]. Salah satu bentuk game edukasi yang dinilai efektif adalah game maze atau labirin, karena dapat melatih konsentrasi, koordinasi, serta kemampuan berpikir anak, sekaligus dikombinasikan dengan materi membaca seperti pengenalan huruf dan suku kata sederhana [5]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game maze edukasi membaca berbasis Godot Engine menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai media pembelajaran interaktif yang diharapkan mampu menjadi alternatif pembelajaran yang menarik, efektif, dan sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini [6]. Pengembangan game ini dirancang dengan mengintegrasikan unsur bermain dan pembelajaran membaca awal agar anak dapat belajar secara aktif melalui pengalaman langsung. Selain itu, game maze edukasi membaca diharapkan dapat membantu guru dalam menyediakan media pembelajaran pendukung yang inovatif dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran di kelas [7].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) sebagai pendekatan dalam pengembangan game maze edukasi membaca. Metode MDLC merupakan metode pengembangan

multimedia yang menekankan tahapan sistematis mulai dari konsep hingga distribusi, sehingga memudahkan pengembang dalam mengelola proses pembuatan aplikasi multimedia interaktif secara terstruktur [8]. Metode ini juga efektif digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis game karena mampu mengintegrasikan unsur teks, gambar, audio, animasi, dan interaksi pengguna secara optimal [9]. Selain itu, MDLC banyak digunakan dalam penelitian pengembangan media dan game edukasi karena memiliki tahapan yang jelas dan terstruktur sehingga memudahkan proses perancangan hingga evaluasi produk [10]. Penerapan metode MDLC dalam pengembangan game edukasi telah dibuktikan efektif pada penelitian sebelumnya yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, yaitu pada rancang bangun game edukasi 2D menggunakan Multimedia Development Life Cycle yang menunjukkan bahwa metode MDLC mampu menghasilkan media pembelajaran interaktif yang sesuai dengan kebutuhan pengguna [11].

2.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah anak usia dini sebagai pengguna utama game maze edukasi membaca. Guru atau pendamping anak berperan sebagai subjek pendukung untuk memberikan masukan terkait kesesuaian materi membaca dan kemanfaatan media pembelajaran.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam pengembangan game maze edukasi membaca untuk anak usia dini mengacu pada metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) terdiri dari enam tahapan sebagai berikut ini:

1. Konsep (Concept)
Tahap ini menentukan tujuan pengembangan game sebagai media pembelajaran membaca awal melalui pengenalan huruf dan suku kata sederhana. Konsep game edukasi membaca dipilih karena mampu meningkatkan motivasi belajar anak usia dini [4].
2. Perancangan (Design)
Tahap perancangan meliputi desain antarmuka, navigasi, alur permainan, serta mekanisme interaksi pengguna. Storyboard dan flowchart disusun untuk menggambarkan alur permainan secara keseluruhan [6].
3. Pengumpulan Bahan (Material Collecting)
Pada tahap pengumpulan bahan yang dikumpulkan meliputi gambar huruf, ilustrasi pendukung, audio pengucapan huruf, dan musik latar. Penggunaan elemen multimedia bertujuan meningkatkan ketertarikan anak terhadap pembelajaran membaca [5].
4. Pembuatan (Assembly)
Tahap pembuatan dilakukan menggunakan Godot Engine dengan bahasa pemrograman GD Script untuk mengintegrasikan seluruh aset dan membangun mekanisme permainan maze membaca [9].
5. Pengujian (Testing)
Pengujian dilakukan menggunakan pengujian fungsional (black box) serta validasi oleh guru untuk memastikan game berjalan sesuai dengan fungsi dan tujuan pembelajaran [1].
6. Distribusi (Distribution)
Tahap distribusi merupakan tahap akhir, yaitu penyebaran game yang telah dinyatakan layak untuk digunakan. Game maze edukasi membaca didistribusikan dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan pada perangkat yang mendukung Godot Engine, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pendukung di lingkungan sekolah dasar.

2.3 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber pustaka seperti buku, jurnal ilmiah, dan prosiding yang berkaitan dengan media pembelajaran, game edukasi, pembelajaran membaca awal, serta metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Studi literatur bertujuan untuk memperoleh dasar teori dan referensi ilmiah sebagai acuan dalam perancangan dan pengembangan game maze edukasi membaca [1], [4], [7].
- b. Observasi
Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi pembelajaran membaca pada anak usia dini, khususnya terkait metode dan media pembelajaran yang digunakan oleh guru. Selain itu, observasi juga dilakukan untuk melihat respon dan minat anak terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis permainan. Hasil observasi digunakan sebagai dasar dalam menentukan desain antarmuka, alur permainan, serta materi membaca yang sesuai dengan karakteristik anak usia dini [2], [3].
- c. Wawancara
Wawancara dilakukan kepada guru atau pendamping anak usia dini untuk memperoleh informasi mengenai kesulitan anak dalam membaca awal serta kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih

interaktif. Data hasil wawancara digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyusunan materi membaca, tingkat kesulitan permainan, serta fitur pendukung dalam game maze edukasi membaca [5].

2.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini meliputi perancangan alur sistem, perancangan fungsional, serta perancangan antarmuka (user interface). Perancangan dilakukan dengan memperhatikan karakteristik anak usia dini, yaitu tampilan yang sederhana, menarik, dan mudah dipahami.

a. Perancangan Alur Sistem

Perancangan alur sistem menggambarkan tahapan interaksi pengguna dengan game sejak aplikasi dijalankan hingga permainan selesai. Alur sistem diawali dari tampilan menu utama yang menyediakan beberapa pilihan, seperti tombol Play, Petunjuk, dan Keluar. Setelah memilih menu Play, pengguna diarahkan ke permainan maze yang berisi tantangan membaca berupa pengenalan huruf dan suku kata sederhana. Pemain harus menyelesaikan aktivitas membaca yang muncul pada titik tertentu di dalam maze untuk dapat melanjutkan permainan hingga mencapai bendera finis sebagai tanda penyelesaian level. Alur permainan dirancang sederhana agar mudah dipahami dan mendukung pembelajaran membaca secara bertahap [4], [6].

b. Perancangan Fungsional Sistem

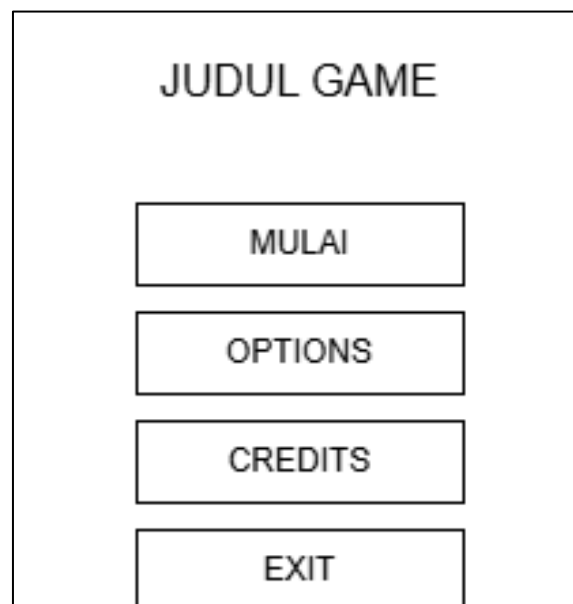
Perancangan fungsional sistem dilakukan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan fungsi-fungsi utama sistem yang mendukung proses Pengembangan game maze membaca untuk anak usia dini.

1. Menampilkan menu utama aplikasi.
2. Menampilkan game maze edukasi membaca.
3. Menampilkan soal membaca suku sederhana dan pengenalan huruf awal.
4. Memberikan umpan balik berupa notifikasi benar atau salah terhadap jawaban pemain.
5. Menampilkan skor atau poin sebagai bentuk motivasi belajar.
6. Menyediakan tombol navigasi untuk kembali ke menu utama atau keluar dari permainan.

c. Perancangan Antarmuka (User Interface)

Perancangan antarmuka pengguna difokuskan pada kemudahan penggunaan dan daya tarik visual. Tampilan game dirancang dengan warna-warna cerah, ikon yang sederhana, serta ukuran tombol yang cukup besar agar mudah dioperasikan oleh anak usia dini. Antarmuka menu utama menampilkan judul game dan tombol navigasi utama, sedangkan tampilan permainan menampilkan area maze, karakter pemain, soal membaca, serta bendera soal dan bendera finis sebagai penanda alur permainan. Desain antarmuka yang sederhana diharapkan dapat membantu siswa lebih fokus pada aktivitas belajar sambil bermain [2], [6].

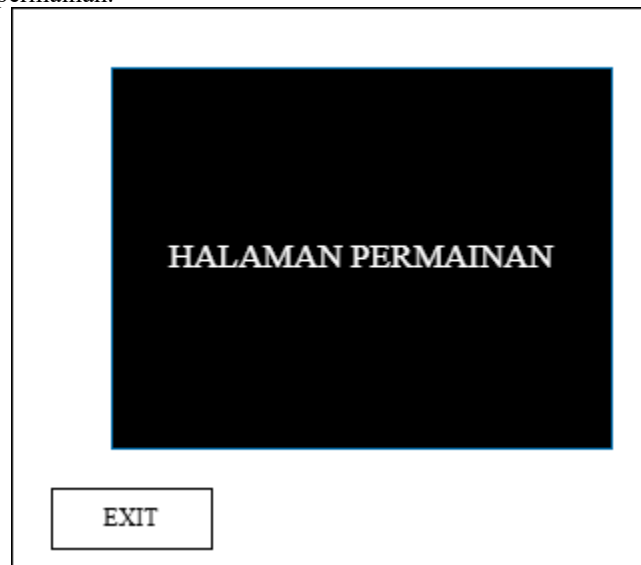
d. Perancangan Antarmuka (User Interface)



Gambar 1. Tampilan Menu

Gambar 1 menunjukkan rancangan wireframe halaman menu utama game edukasi. Pada halaman ini ditampilkan judul game serta beberapa tombol menu, yaitu Play, Option, Credit, dan Exit. Menu utama dirancang dengan tata letak sederhana dan tombol berukuran cukup besar agar mudah

dikenali dan digunakan oleh anak usia dini. Halaman ini berfungsi sebagai titik awal interaksi pengguna sebelum memasuki permainan.



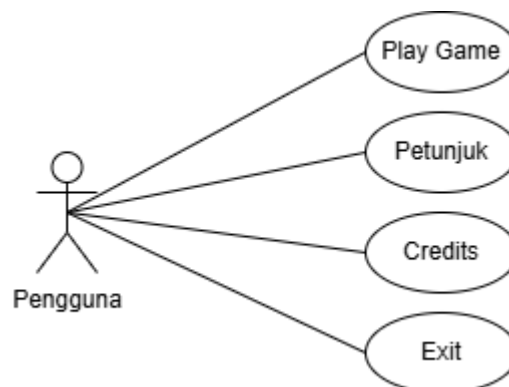
Gambar 2. Tampilan Permainan

Gambar 2 menunjukkan rancangan wireframe halaman permainan. Pada halaman ini terdapat area utama permainan yang digunakan untuk menampilkan game maze membaca. Selain itu, disediakan tombol Exit untuk kembali ke menu utama. Tata letak halaman permainan dirancang fokus pada area permainan agar anak dapat berkonsentrasi saat bermain, dengan navigasi yang tetap sederhana dan mudah diakses.

e. Diagram UML

1. Use Case Diagram

Perancangan sistem pada penelitian ini dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Diagram UML yang digunakan adalah Use Case Diagram.

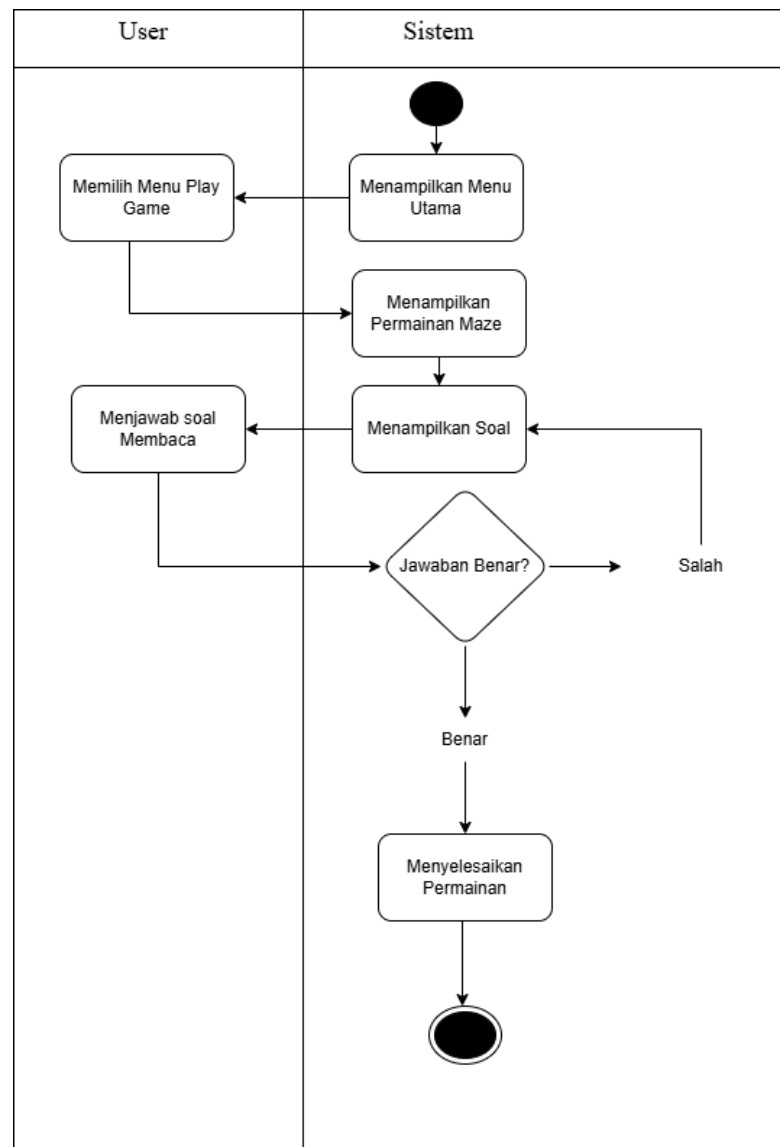


Gambar 3. Use Case Diagram

Gambar 3 menunjukkan Use Case Diagram game maze edukasi membaca yang melibatkan satu aktor utama, yaitu pengguna. Use case Menu berfungsi sebagai pusat navigasi awal yang memungkinkan pengguna mengakses seluruh fitur yang tersedia dalam aplikasi. Use case Play Game merupakan fungsi utama sistem yang menggambarkan proses pengguna dalam memainkan game maze edukasi membaca hingga mencapai garis finis. Use case Petunjuk, Credit, dan Exit berfungsi sebagai fitur pendukung yang dapat diakses langsung dari menu utama tanpa memerlukan keterkaitan langsung antar use case.

2. Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk memodelkan alur aktivitas pengguna dalam system game maze edukasi membaca.



Gambar 4. Activity Diagram

Gambar 4 menunjukkan Activity Diagram yang menggambarkan alur aktivitas pengguna dalam memainkan game maze edukasi membaca. Pada diagram tersebut terdapat percabangan kondisi (decision) untuk mengevaluasi jawaban pemain. Jika jawaban yang diberikan benar (true), maka permainan akan dilanjutkan hingga pemain menyelesaikan maze. Sebaliknya, jika jawaban salah (false), sistem akan memberikan umpan balik dan pemain diminta untuk mengulangi aktivitas membaca sebelum melanjutkan permainan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.5 Hasil

Penelitian ini menghasilkan sebuah game maze edukasi membaca berbasis Godot Engine yang dirancang sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini. Game ini dikembangkan untuk membantu anak mengenal huruf dan suku kata sederhana melalui aktivitas bermain di dalam permainan labirin (maze). Aplikasi dapat dijalankan pada perangkat yang mendukung Godot Engine dan memiliki fitur utama berupa menu utama, menu petunjuk, informasi pengembang, serta permainan maze membaca. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa seluruh fitur utama game berhasil diimplementasikan sesuai dengan perancangan sistem. Pemain diarahkan untuk menyelesaikan permainan maze dengan cara berinteraksi pada titik-titik tertentu yang berisi aktivitas membaca, seperti mengenali huruf dan suku kata. Game dapat berjalan dengan baik pada perangkat uji tanpa mengalami kendala fungsional. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode black box testing untuk memastikan setiap fungsi dalam game berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Black box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Menjalankan aplikasi	Aplikasi menampilkan menu utama	Berhasil
2	Menekan tombol Play	Masuk ke halaman permainan maze	Berhasil
3	Menekan tombol Option	Menampilkan menu pengaturan	Berhasil
4	Menekan tombol Credit	Menampilkan informasi pengembang	Berhasil
5	Menyelesaikan aktivitas membaca	Game memberikan umpan balik benar /salah	Berhasil
6	Menyelesaikan maze	Karakter mencapai garis finis	Berhasil
7	Menekan tombol Keluar	Aplikasi kembali ke menu utama	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa game maze edukasi membaca telah memenuhi aspek fungsional dan siap digunakan sebagai media pembelajaran pendukung bagi anak usia dini.

2.6 Pembahasan

a. Tampilan Utama Game

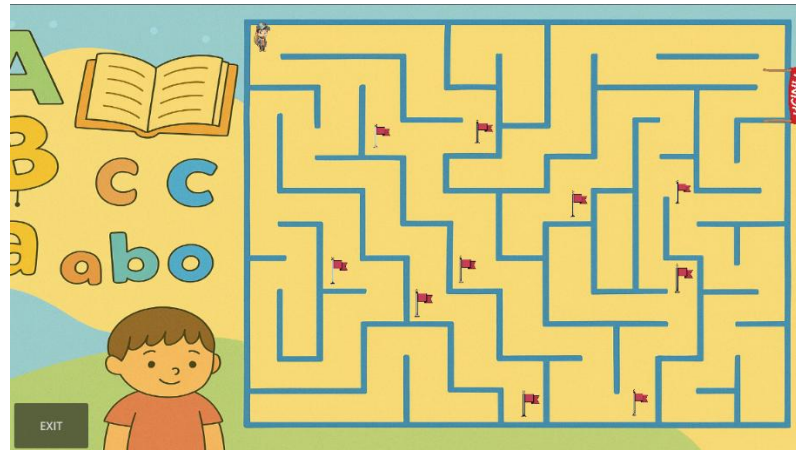
Tampilan menu utama pada game maze edukasi membaca tampak pada gambar 5 menampilkan judul game serta beberapa tombol menu, yaitu Play, Petunjuk, Credit, dan Exit. Desain antarmuka menggunakan warna-warna cerah dan ikon yang ramah anak untuk menarik perhatian pengguna anak usia dini. Ukuran tombol dibuat cukup besar dengan teks yang jelas sehingga mudah dikenali dan dioperasikan oleh anak. Menu Play berfungsi untuk memulai permainan maze membaca, sedangkan menu Petunjuk, Credit, dan Exit digunakan untuk menampilkan informasi cara bermain, informasi pengembang, dan keluar dari aplikasi.



Gambar 5. Tampilan menu utama

b. Tampilan Saat Game Berlangsung

Tampilan permainan gambar 6 menampilkan area labirin (maze) yang harus dilalui oleh karakter pemain. Di dalam maze terdapat titik-titik tertentu yang berisi aktivitas membaca, seperti pengenalan huruf dan suku kata sederhana. Pada saat pemain mencapai titik tersebut, game akan menampilkan materi membaca dan memberikan umpan balik berupa notifikasi benar atau salah. Selain itu, ditampilkan juga skor atau poin sebagai bentuk motivasi belajar. Tampilan permainan dirancang sederhana dan fokus pada area maze agar anak dapat berkonsentrasi dalam bermain dan belajar membaca secara bersamaan.



Gambar 6. Tampilan Game Maze

2.7 Pembahasan hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian black box, seluruh fungsi utama pada game maze edukasi membaca dapat berjalan sesuai dengan perancangan sistem. Tidak ditemukan kesalahan fungsional baik pada menu utama maupun saat permainan berlangsung. Game mampu menampilkan materi membaca, memberikan umpan balik terhadap respon pemain, serta menavigasikan karakter dalam permainan maze dengan baik. Hasil ini menunjukkan bahwa game maze edukasi membaca yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan dasar sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini. Dengan tampilan yang menarik, alur permainan yang sederhana, serta integrasi materi membaca ke dalam permainan, game ini dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan anak dalam belajar membaca melalui pendekatan belajar sambil bermain.

3. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Penelitian ini berhasil mengembangkan game maze edukasi membaca berbasis Godot Engine yang dirancang sebagai media pembelajaran interaktif untuk anak usia dini. Game ini mengintegrasikan aktivitas membaca awal, seperti pengenalan huruf dan suku kata sederhana, ke dalam permainan labirin sehingga mendukung konsep belajar sambil bermain.
- Pengembangan game dilakukan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang meliputi tahap konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian, dan distribusi. Penerapan metode MDLC membantu proses pengembangan game berjalan secara sistematis dan terstruktur sesuai dengan kebutuhan pembelajaran anak usia dini.
- Hasil pengujian fungsional menggunakan metode black box testing menunjukkan bahwa seluruh fitur utama dalam game, seperti navigasi menu, permainan maze, penyajian materi membaca, dan pemberian umpan balik, dapat berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan sistem.
- Berdasarkan penilaian dan masukan dari guru sebagai pengguna pendamping, game maze edukasi membaca dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran pendukung. Game ini mampu meningkatkan ketertarikan, motivasi, dan keterlibatan anak usia dini dalam proses pembelajaran membaca awal.

Dengan demikian, game maze edukasi membaca berbasis Godot Engine yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran yang menarik dan efektif untuk mendukung pengembangan kemampuan membaca awal anak usia dini.

4. SARAN

Game maze edukasi membaca yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan, baik dari segi variasi materi maupun fitur permainan, sehingga penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan materi membaca yang lebih beragam seperti pengenalan kata dan kalimat sederhana, level permainan yang bertahap, serta elemen interaktif tambahan agar kemampuan membaca anak usia dini dapat berkembang secara optimal. Selain itu, pengujian sebaiknya dilakukan pada subjek yang lebih luas dengan melibatkan lebih banyak anak dan guru untuk memperoleh hasil evaluasi yang lebih komprehensif terkait efektivitas media pembelajaran. Pengembangan lanjutan juga dapat dilakukan pada platform lain seperti Android dan web agar game maze edukasi membaca dapat dimanfaatkan secara lebih luas sebagai media pembelajaran inovatif bagi anak usia dini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Prasetyo, N. Sari, “Permainan Maze dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca pada Anak Usia Dini,” *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, vol. 10, no. 2, pp. 45–55, 2023.
- [2] F. Ramadhani, D. Wijaya, “Implementasi Game Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Awal Anak Usia Dini,” *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 6, no. 1, pp. 23–30, 2024.
- [3] T. Wicaksono, Y. Marlina, “Letter Flow Maze Media untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Huruf Vokal Anak Usia 5–6 Tahun,” *Jurnal Inovasi Pendidikan*, vol. 8, no. 3, pp. 105–113, 2023.
- [4] H. Nurhayati, M. Fadhilah, “Pengembangan Game Edukasi Berbasis Mobile untuk Meningkatkan Minat Membaca Anak Usia Dini,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 1, pp. 15–24, 2022.
- [5] S. Azizah, E. Kartika, “Efektivitas Game Edukatif dalam Meningkatkan Literasi Dasar di Anak Usia Dini,” *Jurnal Edukasi Digital*, vol. 2, no. 4, pp. 89–98, 2024.
- [6] R. Hendri, L. Mariana, “Pengaruh Game Edukasi Terhadap Motivasi Membaca Anak Usia Dini,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak*, vol. 7, no. 2, pp. 120–128, 2023.
- [7] M. A. Putri, D. Kurniawan, “Rancang Bangun Game Edukasi Huruf untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Anak,” *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 67–76, 2024.
- [8] L. Sari, P. Nugroho, “Desain Game Edukasi Berbasis Maze untuk Pembelajaran Interaktif Anak,” *Journal of Interactive Learning*, vol. 9, no. 2, pp. 33–42, 2023.
- [9] F. A. Maulana, H. Wahyuni, “Game Edukasi Berbasis Multimedia untuk Mendukung Pembelajaran Membaca Awal pada Anak,” *Jurnal Multimedia & Teknologi*, vol. 4, no. 3, pp. 207–216, 2022.
- [10] T. Agustin, S. Putra, “Evaluasi Media Game Dalam Pembelajaran Literasi Anak Usia Dini,” *Jurnal Pendidikan Digital*, vol. 3, no. 2, pp. 77–85, 2024.
- [11] R. P. Dealank, F. M. Risyard, dan M. R. Zakli, “Rancang Bangun Game Edukasi 2D Hewan Laut Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle,” *Journal of Software Engineering and Multimedia (JASMED)*, vol. 2, no. 2, 2024, doi:10.20895/jasmed. V 2i2.1372.