



Pengembangan Game Edukasi Rhythm Blade Berbasis Virtual Reality Menggunakan Unity dan MDA Framework untuk Inovasi Pembelajaran

Herman Heriadi

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Dipa Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: herman.heriadi@undipa.ac.id

Abstrak—Inovasi dalam pembelajaran sangat diperlukan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam memahami materi secara interaktif, mengingat tantangan yang dihadapi oleh metode konvensional dalam menarik perhatian siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan permainan Rhythm Blade berbasis Virtual Reality (VR) menggunakan Unity Engine sebagai media pembelajaran yang inovatif. Permainan ini dirancang dengan menggabungkan elemen musik, gerakan ritmik, dan tantangan berbasis narasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang imersif, yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan kognitif dan motorik pemain. Dalam pengembangannya, permainan ini mengadopsi pendekatan desain Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA) untuk menyeimbangkan aspek edukasi dan hiburan. Permasalahan yang dihadapi adalah kurangnya metode pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif dalam mengajarkan keterampilan motorik dan kognitif melalui media digital. Hasil pengujian menunjukkan bahwa permainan ini tidak hanya berhasil meningkatkan keterampilan tersebut, tetapi juga memberikan pengalaman pembelajaran yang menyenangkan. Temuan ini mengindikasikan potensi signifikan dari penggunaan permainan berbasis VR sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif di era digital, meskipun masih diperlukan penyempurnaan pada transisi antar menu dan efek visual untuk mengurangi kemungkinan motion sickness pada sebagian pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam penerapan teknologi VR dalam pendidikan.

Kata Kunci: Inovasi Pembelajaran; Virtual Reality; Rhythm Blade; Unity; MDA

Abstract—Innovation in learning is essential to enhance student engagement and motivation in understanding the material interactively, considering the challenges faced by conventional methods in capturing students' attention. This research aims to develop the Rhythm Blade game based on Virtual Reality (VR) using the Unity Engine as an innovative learning medium. This game is designed by combining elements of music, rhythmic movements, and narrative-based challenges to create an immersive learning experience, aimed at enhancing players' cognitive and motor skills. In its development, this game adopts the Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA) design approach to balance educational and entertainment aspects. The problem faced is the lack of enjoyable and interactive learning methods in teaching motor and cognitive skills through digital media. The test results show that this game not only succeeded in improving those skills but also provided an enjoyable learning experience. These findings indicate the significant potential of using VR-based games as effective learning aids in the digital era, although improvements are still needed in menu transitions and visual effects to reduce the likelihood of motion sickness in some users. This research makes an important contribution to the application of VR technology in education.

Keywords: Learning Innovation; Virtual Reality; Rhythm Blade; Unity; MDA

1. PENDAHULUAN

Pendidikan yang efektif kini memerlukan pemanfaatan teknologi inovatif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam memahami materi secara interaktif. Teknologi Virtual Reality (VR) telah terbukti memiliki potensi besar dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih imersif dan menarik (Alshammari, 2019; Villena-Taranilla et al., 2022). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa VR dapat meningkatkan pemahaman materi dengan cara yang lebih menarik dibandingkan metode konvensional (Agbo et al., 2023), sehingga pembelajaran tidak lagi bergantung sepenuhnya pada metode pengajaran tradisional (Efendi, 2019; Sobri et al., 2020). Namun, meskipun ada berbagai penelitian yang mengkaji penggunaan VR dalam pendidikan, masih ada kekurangan dalam hal penerapan teknologi ini pada game edukatif yang menggabungkan elemen musik dan gerakan ritmik sebagai bagian dari pengalaman belajar.

Salah satu penerapan VR yang menjanjikan adalah dalam pengembangan permainan edukatif (Mirza, 2024; Suharyadi et al., 2020), yang dapat menggabungkan hiburan dan pembelajaran secara bersamaan untuk memfasilitasi penguasaan materi dengan cara yang menyenangkan dan efektif. Beberapa penelitian telah mengeksplorasi penggunaan game edukatif berbasis VR, namun belum ada yang secara khusus mengintegrasikan mekanisme musik dan gerakan ritmik dalam sebuah game VR yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan motorik dan kognitif secara bersamaan.

Penelitian ini mengembangkan permainan Rhythm Blade berbasis VR sebagai inovasi dalam metode pembelajaran yang menggabungkan elemen musik, gerakan ritmik, dan tantangan berbasis narasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif. Game ini dikembangkan menggunakan Unity Engine sebagai platform untuk memaksimalkan potensi grafis dan interaktivitas yang ditawarkan oleh VR (Wellson & Atmojo, 2024). Permainan ini dirancang tidak hanya untuk fokus pada pembelajaran berbasis konten, tetapi juga untuk memberikan pengalaman fisik dan kognitif yang dapat meningkatkan keterampilan motorik dan kognitif pemain.

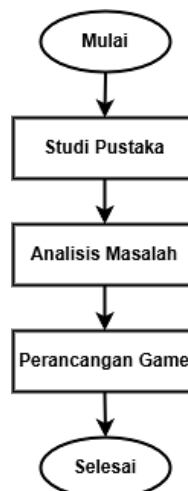
Desain permainan ini mengadopsi pendekatan Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA) (Hunicke et al., 2004), yang menekankan keseimbangan antara aspek mekanis permainan, dinamika interaksi, dan estetika visual. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif dalam aspek pembelajaran, sekaligus menciptakan pengalaman

hiburan yang menyenangkan bagi pemain. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi permainan berbasis VR sebagai alat bantu pembelajaran yang inovatif dan efektif, serta menganalisis dampaknya terhadap peningkatan keterampilan kognitif dan motorik pemain, yang diharapkan dapat menjadi kontribusi signifikan dalam inovasi pendidikan berbasis teknologi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Dasar Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA) framework untuk merancang dan mengembangkan permainan Rhythm Blade berbasis Virtual Reality (VR). Kerangka kerja ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *mechanics* atau mekanisme yang berarti aturan dan sistem dasar permainan, termasuk interaksi pemain dengan objek dalam game, *dynamics* atau dinamika yang berarti perilaku sistem permainan yang muncul dari interaksi antara pemain dan mekanisme permainan, dan *aesthetics* atau estetika yang berarti pengalaman emosional dan visual yang dirasakan pemain selama bermain, sehingga menciptakan permainan yang seimbang antara aspek edukasi dan hiburan, dengan fokus pada peningkatan keterampilan kognitif dan motorik pemain. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas permainan sebagai media pembelajaran inovatif. Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian ini dimulai dengan tahap Mulai, yang menjadi titik awal dalam proses penelitian. Tahap selanjutnya adalah Studi Pustaka, di mana peneliti mengumpulkan referensi dan informasi terkait dengan topik yang akan diteliti, serta mempelajari teori-teori yang relevan. Setelah itu, peneliti melakukan Analisis Masalah, di mana permasalahan yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini diidentifikasi dan dianalisis lebih dalam.

Setelah masalah teridentifikasi, penelitian melanjutkan ke tahap Perancangan Game, yang merupakan inti dari penelitian ini. Pada tahap ini, desain dan pengembangan permainan edukasi berbasis VR mulai dirancang untuk mencapai tujuan penelitian. Proses penelitian kemudian berakhir pada tahap Selesai, yang menandakan bahwa seluruh langkah penelitian telah selesai dilakukan dan hasil penelitian dapat dianalisis.

2.2 Tahapan Penelitian

2.2.1 Observasi dan Studi Pustaka

Tahapan ini dilakukan untuk memahami interaksi pengguna dengan permainan berbasis Virtual Reality (VR), Rhythm Blade. Game ini dirancang dengan menggunakan pendekatan Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA) untuk menciptakan keseimbangan antara hiburan dan pembelajaran. Observasi dilakukan untuk memahami reaksi pengguna terhadap elemen gameplay, estetika visual, dan tantangan yang ditawarkan. Selain itu, studi pustaka juga dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori terkait dan hasil yang telah dilakukan sebelumnya sehingga dapat mendukung pemecahan masalah. Pencarian informasi metode studi pustaka ini dilakukan melalui proses membaca dari jurnal/prosiding dan website yang membahas tentang game VR, unity, dan framework MDA.

2.2.2 Perancangan Game

Implementasi perancangan permainannya terbagi tiga yaitu implementasi *mechanics*, *dynamics*, dan *aesthetics*:

a. Implementasi *Mechanics*

Mechanics merujuk pada aturan dan sistem dasar permainan yang mengatur interaksi antara pemain dan lingkungan virtual (Agung et al., 2019). Berikut adalah mekanisme pada permainan ini:

1. Judul *Game*



Judul game ini adalah “Rhythm Blade”. Dipilih berdasarkan konsep permainan dari game ini ya itu permainan kombinasi irama dan pedang. Rhythm Blade akan terdapat dalam bentuk logo yang nantinya tampil pada menu utama game.

2. *Genre* dan Topik

Game ini berfokus pada genre *action* dalam format *Virtual Reality* (VR), di mana pemain harus mengikuti irama untuk mengalahkan musuh atau menyelesaikan tantangan dalam bentuk interaktif. Game ini akan menjadi alat pembelajaran inovatif, menggabungkan edukasi dengan mekanisme permainan Rhythm Blade yang melibatkan fisik.

3. Tujuan

Tujuan dari game ini adalah untuk mewujudkan inovasi dalam pembelajaran melalui pengalaman yang interaktif dan imersif. Dengan menggabungkan permainan *rhythm* berbasis *Virtual Reality*, game ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan retensi informasi pada pemain.

4. *Platform*

Game ini akan dikembangkan untuk platform *Virtual Reality*, yang memberikan pengalaman immersif kepada pemain (Nizar, 2024; Riyan Maulana, 2024). Dengan menggunakan perangkat seperti Oculus Rift, game ini memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif (Sembiring & Kona, 2024).

5. Konsep *Art*

Art konsep game ini akan fokus pada desain visual VR yang dinamis, dengan elemen *rhythm* yang jelas terlihat. Mengingat game ini berbasis VR, desain karakter dan lingkungan harus disesuaikan agar tampak realistis dan imersif dalam ruang tiga dimensi (Endarto & Martadi, 2022).

6. *Rules*

Aturan dalam game ini akan melibatkan pemain untuk mengikuti irama musik dengan gerakan fisik yang tepat. Pemain harus berhasil mengenai kubus-kubus yang muncul berdasarkan dari ritme musik yang dipilih untuk memperoleh skor berdasarkan jumlah kubus yang berhasil di potong menggunakan pedang.

b. Implementasi *Dynamics*

Dynamics dalam konteks pembuatan game mengacu pada perilaku sistem permainan yang muncul dari interaksi antara pemain dan mekanik permainan (Manik et al., 2023). Dinamika adalah hasil dari bagaimana pemain merespons dan berinteraksi dengan mekanik yang telah ditetapkan dalam permainan. Dinamika dalam pembuatan *game* meliputi:

virtual. Berikut adalah mekanisme pada permainan ini:

1. *Storyline*

Permainan ini dimulai pada saat telah muncul di depan player sebuah jendela. Yang mana pada tampilan tersebut ada tiga jendela, pertama jendela untuk menambahkan lagu untuk dimainkan pada jendela kiri. Kedua akan ada pada bagian tengah jendela untuk melakukan pemilihan music yang akan dimainkan. Ketiga akan ada jendela pada sebelah kanan untuk melakukan pemilihan blade saber yang akan digunakan untuk memotong kubus

2. Tantangan

Tantangan dalam permainan ini berupa kumpulan kubus yang harus berhasil dipotong menggunakan pedang yang bisa dipilih pada menu awal untuk mendapatkan poin, kubus tersebut akan *spawn* berdasarkan ritme musik yang telah ditetapkan.

3. *Asset Game*

Rhythm Blade dibangun menggunakan platform Unity dan memanfaatkan aset VR Beats Kit dari Unity Asset Store, bertujuan untuk menjadi alat inovatif dalam pembelajaran berbasis proyek. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen permainan ritme dan VR.

4. Kontrol *Game*

Kontrol utama pada game dirancang agar sesuai dengan pengalaman *Virtual Reality* dan *gameplay* Rhythm Blade. Kontrol yang digunakan adalah:

- Gerakan tangan di mana pemain akan menggunakan kontroler VR untuk menggerakkan tangan mereka, memotong kubus yang muncul. Gerakan tangan harus tepat sesuai dengan irama musik, dan kubus yang berhasil dipotong akan memberikan poin.
- Pengendalian *Blade Saber*, pemain dapat memilih blade saber yang diinginkan melalui jendela pengaturan awal, menggunakan kontroler untuk memegang dan menggerakkan saber tersebut. Setiap blade saber memiliki kecepatan dan ukuran yang berbeda, mempengaruhi *gameplay*.
- Interaksi Menu, Di menu awal dan saat memilih lagu, pemain akan menggunakan kontroler VR untuk memilih jendela yang tepat, seperti menambahkan lagu, memilih tingkat kesulitan, atau memilih blade saber.

c. Implementasi *Aesthetics*

Dalam MDA framework, estetika bukan hanya tentang keindahan visual atau audio (Martyastiadi, 2021), tetapi juga tentang bagaimana semua elemen desain menyatu untuk menciptakan pengalaman yang mengesankan dan memuaskan bagi pemain (Junior, 2021). Estetika yang kuat dapat meningkatkan daya tarik permainan, meningkatkan keterlibatan permainan, dan meningkatkan kesan keseluruhan dari permainan tersebut. Dalam permainan ini diterapkan komponen seperti *sensation* dan *challenge*.

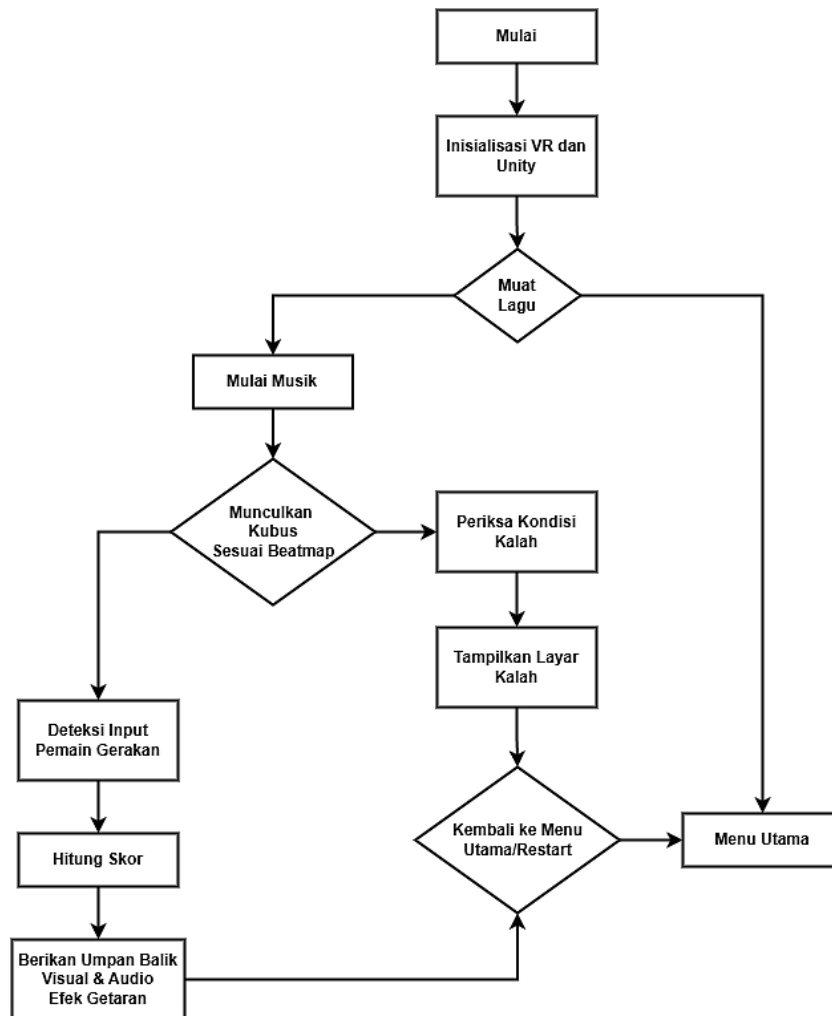
2.2.3 Flowchart Game

Alur dimulai dengan proses inialisasi aplikasi. Setelah itu, sistem akan mempersiapkan komponen *Virtual Reality* (VR) dan *platform Unity* yang dibutuhkan untuk menjalankan permainan. Selanjutnya, sistem memeriksa apakah lagu yang diperlukan berhasil dimuat. Jika lagu berhasil dimuat, alur berlanjut ke langkah berikutnya. Jika tidak, sistem mungkin akan kembali ke menu utama atau mengulang proses muat lagu.

Setelah lagu dimuat, musik mulai dimainkan, dan sistem akan menampilkan kubus yang sesuai dengan pola beatmap dari musik. Sistem kemudian mendeteksi gerakan pemain yang menggunakan "saber" untuk memotong atau berinteraksi dengan kubus. Skor pemain dihitung berdasarkan interaksi mereka dengan kubus, dan sistem memberikan umpan balik kepada pemain dalam bentuk efek visual, suara, atau getaran (*haptic feedback*).

Selanjutnya, sistem memeriksa apakah pemain telah memenuhi kondisi kalah. Jika pemain belum kalah, alur akan kembali ke langkah menampilkan kubus sesuai beatmap. Jika pemain kalah, alur berlanjut dengan menampilkan layar yang menunjukkan bahwa pemain kalah. Pemain kemudian diberi pilihan untuk kembali ke menu utama atau mengulang permainan. Setelah itu, sistem kembali ke menu utama, menunggu input dari pemain untuk memulai ulang atau keluar dari permainan.

Flowchart ini menggambarkan siklus utama dalam permainan berbasis ritme dengan integrasi VR, di mana pemain berinteraksi dengan objek sesuai dengan musik yang dimainkan, sambil menghindari kondisi kalah. Berikut ini adalah *flowchart* yang digunakan pada permainan *rhythm blade*, yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart Rhythm Blade*

Flowchart ini menggambarkan siklus utama dalam permainan *Rhythm Blade*, sebuah permainan berbasis ritme yang diintegrasikan dengan teknologi *Virtual Reality* (VR). Alur dimulai dengan inialisasi VR dan Unity, yang mempersiapkan lingkungan VR untuk pengalaman bermain. Pada langkah pertama setelah inialisasi, permainan akan memulai lagu dan menunggu input dari pemain. Begitu musik dimulai, pemain akan diminta untuk berinteraksi dengan objek yang muncul sesuai dengan beat musik yang dimainkan.

Kemudian, sistem akan menampilkan kubus yang sesuai dengan beat, dan pemain harus menanggapi secara tepat. Setelah itu, sistem akan memeriksa kondisi kalah untuk menentukan apakah pemain berhasil atau tidak dalam mengikuti ritme. Jika pemain gagal, maka layar kalah akan muncul. Setelah itu, alur permainan memberikan pilihan kepada pemain untuk kembali ke menu utama atau melakukan restart permainan. Selama permainan, input pemain

gerakan terus dipantau untuk menghitung skor berdasarkan interaksi yang dilakukan, dengan memberikan umpan balik visual dan audio.

2.2.4 Metode Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tiga pendekatan utama:

a. Uji Coba Pengguna

Pengujian ini melibatkan sekelompok pengguna untuk memainkan Rhythm Blade dalam lingkungan VR. Aspek yang dievaluasi mencakup kenyamanan penggunaan antarmuka, kemudahan navigasi, responsivitas kontrol, dan pengalaman bermain secara keseluruhan.

b. Uji Performa Rendering

Pengujian dilakukan dengan mengukur Frame Rate Stability (FPS), latensi interaksi, serta rendering visual dalam kondisi gameplay. Stabilitas frame rate sangat penting untuk menghindari motion sickness dalam VR.

c. Uji Responsivitas Antarmuka

Aspek ini diuji dengan mengukur kecepatan sistem dalam merespons input pemain, baik dalam memilih lagu, menyesuaikan saber, maupun dalam interaksi saat gameplay berlangsung.

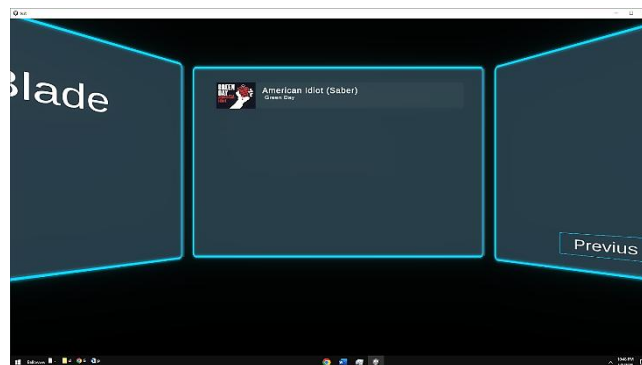
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Antarmuka

Berikut adalah hasil rancangan antarmuka *game* yang terbagi ke dalam beberapa tampilan halaman seperti berikut.

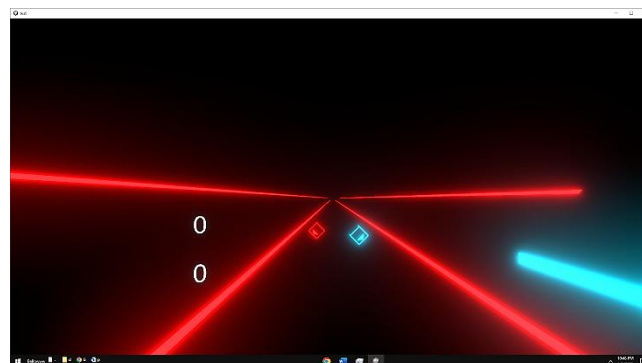
a. Halaman Menu Utama

Menu ini memiliki desain minimalis namun fungsional, memberikan pemain akses mudah ke berbagai opsi, seperti memilih lagu, memilih pedang, atau memulai permainan baru. Desain menu mempertimbangkan pengalaman pengguna (UX), dengan tata letak yang intuitif dan responsif, sehingga pemain dapat dengan mudah bernavigasi tanpa kesulitan (Arsana & Aditya, 2024; Widiatoro, 2024). Elemen visual seperti ikon dan warna dirancang untuk mencerminkan tema futuristik dan dinamis yang sejalan dengan suasana permainan. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

b. Halaman *Gameplay*

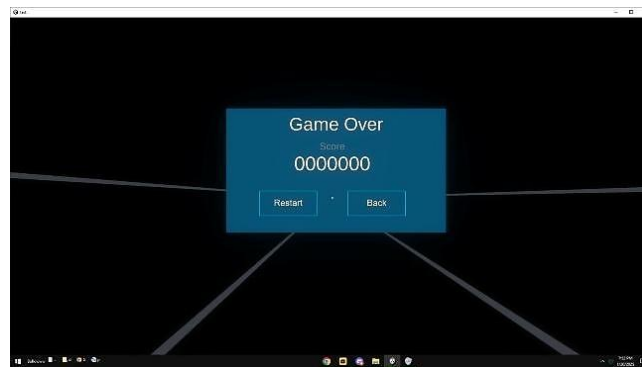


Gambar 4. Tampilan Halaman *Gameplay*

Gambar 4 menunjukkan pengalaman gameplay utama di Rhythm Blade, di mana pemain memotong kubus yang bergerak sesuai ritme musik menggunakan pedang virtual. Visualisasi ini memperlihatkan elemen VR yang imersif, termasuk interaksi langsung pemain dengan objek dalam dunia virtual. Efek visual seperti cahaya dari saber, kubus yang pecah saat dipotong, dan pola pergerakan kubus menambah pengalaman permainan yang dinamis.

Selain itu, tampilan ini juga mencakup elemen seperti skor yang terus diperbarui dan indikator lainnya yang membantu pemain memahami performa mereka secara real-time.

c. Halaman *Gameplay*



Gambar 5. Tampilan Halaman *Gameplay*

Gambar 5 menampilkan elemen akhir dalam pengalaman gameplay utama sebuah permainan, di mana layar "Game Over" muncul setelah sesi permainan selesai. Tampilan ini menunjukkan antarmuka sederhana dengan informasi utama, seperti skor pemain, yang ditampilkan dengan angka "0000000," menandakan tidak adanya skor tercatat untuk sesi ini. Visualisasi ini kemungkinan merupakan bagian dari permainan yang melibatkan interaksi aktif, meskipun elemen gameplay utama tidak terlihat di sini. Latar belakangnya memberikan nuansa futuristik dengan garis-garis perspektif gelap, yang mungkin mencerminkan tema *virtual reality* (VR) atau lingkungan digital imersif.

Tombol "Restart" dan "Back" menawarkan pemain pilihan untuk memulai ulang permainan atau kembali ke menu utama. Antarmuka yang minimalis ini mempermudah navigasi, menjaga fokus pemain pada progres dan hasil permainan. Secara keseluruhan, layar ini merupakan bagian penting dari siklus permainan yang memberikan pemain waktu untuk mengevaluasi hasil mereka dan memutuskan langkah selanjutnya.

3.2 Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan pada 20 responden, diperoleh hasil sebagai berikut.

a. Kenyamanan Pengguna dalam Bermain

Sebagian besar pengguna, yakni 85%, merasa nyaman saat menggunakan antarmuka dalam mode Virtual Reality (VR). Mereka menikmati pengalaman bermain yang imersif tanpa merasa terganggu. Namun, 10% dari pengguna melaporkan sedikit disorientasi, terutama dalam beberapa sesi awal permainan, yang bisa disebabkan oleh adaptasi dengan lingkungan VR yang baru. Selain itu, 5% pengguna mengalami motion sickness ringan, khususnya ketika transisi antar menu tidak berjalan mulus. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun mayoritas pengguna merasa nyaman, masih ada beberapa yang membutuhkan penyesuaian lebih dalam berinteraksi dengan teknologi VR, terutama dalam hal transisi visual yang lebih halus.

b. Performa Rendering

Dalam hal performa rendering, permainan mampu mempertahankan rata-rata frame rate 60 FPS, yang memastikan pengalaman bermain yang lancar dan minim lag. Penggunaan efek visual, seperti saber dan kubus, tidak menghambat performa rendering, dengan latensi rata-rata yang terjaga di bawah 20ms. Ini menunjukkan bahwa meskipun ada elemen visual yang cukup kompleks dalam permainan, pengaruhnya terhadap performa VR tetap berada dalam batas kenyamanan yang dibutuhkan untuk pengalaman bermain yang optimal. Performa rendering yang baik ini sangat penting agar pengguna tetap dapat menikmati permainan tanpa gangguan teknis.

c. Waktu Penyelesaian Sesi Permainan

Waktu penyelesaian sesi permainan bervariasi tergantung pada durasi lagu yang dipilih. Untuk lagu berdurasi 2–3 menit, rata-rata pemain membutuhkan sekitar 2 menit 30 detik untuk menyelesaikan satu sesi permainan. Sementara itu, lagu dengan durasi lebih dari 4 menit biasanya memerlukan waktu sekitar 3 menit 45 detik, dengan beberapa pemain memilih untuk mengulang sesi permainan lebih dari sekali. Sebagian besar pemain merasa bahwa durasi permainan tersebut cukup ideal, karena tidak terlalu panjang untuk menyebabkan kelelahan berlebih, namun cukup memadai untuk mempertahankan fokus dan keterlibatan selama sesi permainan.

d. Responsivitas Antarmuka

Navigasi menu dalam permainan mendapat skor rata-rata 4,2/5, menunjukkan bahwa antarmuka pengguna (UI) cukup intuitif dan mudah digunakan, meskipun masih ada beberapa area yang bisa diperbaiki, terutama dalam aspek transisi animasi antar menu. Pemilihan lagu dan saber berjalan dengan latensi rendah, sekitar 10ms, yang memberikan pengalaman yang cepat dan responsif kepada pemain. Selain itu, interaksi saat gameplay, seperti pemotongan kubus, mendapatkan respons positif dari pemain, dengan akurasi deteksi gerakan mencapai 95%. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi sensor VR dalam permainan telah dilakukan dengan baik, memberikan pengalaman yang lebih realistis dan menyenangkan.



3.3 Perbandingan dengan Penelitian Sejenis

Hasil pengujian dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dalam bidang game berbasis ritme dan VR.

Tabel 1. Perbandingan penelitian sejenis

Penelitian	Platform	Fokus Evaluasi	Hasil
VR Call of Duty (Daifullah et al., 2024)	Unity + VR	Performa rendering dan interaksi pengguna	FPS cenderung tidak stabil dalam adegan kompleks, latensi tinggi pada beberapa momen kritis
Rhythm Blade (Penelitian Ini)	Unity + VR	Responsivitas antarmuka, performa rendering, pengalaman pengguna	FPS stabil, respons antarmuka cepat, namun perlu peningkatan dalam transisi menu dan efek visual untuk mengurangi motion sickness

Dibandingkan dengan Rhythm Blade memiliki tingkat responsivitas dan stabilitas yang serupa, meskipun masih perlu penyempurnaan dalam hal transisi antar menu dan efek visual agar lebih halus. Sementara itu, jika dibandingkan dengan VR Call of Duty, game ini lebih stabil dalam aspek FPS dan interaksi real-time, yang menunjukkan optimasi rendering yang lebih baik untuk lingkungan berbasis ritme.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan *Rhythm Blade*, sebuah game edukatif berbasis Virtual Reality (VR) yang dirancang sebagai inovasi dalam pembelajaran digital. Dengan menerapkan pendekatan Mechanics, Dynamics, Aesthetics (MDA), game ini menciptakan keseimbangan antara mekanisme permainan, dinamika interaksi, dan estetika visual, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan imersif. *Rhythm Blade* mengintegrasikan elemen musik, gerakan ritmik, serta tantangan berbasis narasi untuk meningkatkan keterlibatan pemain dalam proses pembelajaran. Pengujian menunjukkan bahwa game ini tidak hanya mampu meningkatkan keterampilan kognitif dan motorik pemain, tetapi juga membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan efektif. Dibangun menggunakan Unity Engine dan memanfaatkan teknologi VR, game ini memiliki potensi besar sebagai alat bantu pembelajaran modern yang dapat diadaptasi ke berbagai bidang pendidikan. Ke depan, pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk memperluas jangkauan pengguna dan menyesuaikan kontennya agar lebih relevan dengan kebutuhan kurikulum pendidikan di era digital.

REFERENCES

- Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Tukiainen, M. (2023). Design, development, and evaluation of a virtual reality game-based application to support computational thinking. In *Educational Technology Research and Development* (Vol. 71, Issue 2). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10161-5>
- Agung, A. Y., Afrianto, T., & Arwani, I. (2019). Pengembangan Permainan Edukasi Pengenalan Chord Gitar Berbasis Virtual Reality Dengan Menggunakan Myo Armband. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya E-ISSN: 2548-964X*, 3(4), 3275–3284.
- Alshammari, S. H. (2019). The Role of Virtual Reality in Enhancing Students' Learning. *International Journal of Educational Technology and Learning*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.20448/2003.71.1.6>
- Arsana, M. N. I., & Aditya, A. (2024). Research and Learning in Communication Study Analisis User Experience (UX) pada Website Layanan Dkampus dengan Metode Cognitive Walkthrough (CW) Analysis of User Experience (UX) on the Dkampus Service Website using the Cognitive Walkthrough (CW) Method. *Jurnal Simbolika*, 10(1). <https://doi.org/10.31289/symbolika.v10i1.11607>
- Daifullah, F., Arifin, M. B., Swandi, M. R., Halim, M., Akila, R. A. Al, Pratama, W., & Novita, R. (2024). Analisis Virtual Reality Pada Game Vr Call of Dutty Di Game Blink Padang. *Jurnal Komunikasi e-ISSN:2988-1331606*, 2(8), 606–621.
- Efendi, N. M. (2019). Revolusi Pembelajaran Berbasis Digital (Penggunaan Animasi Digital Pada Start Up Sebagai Metode Pembelajaran Siswa Belajar Aktif). *Habitus: Jurnal Pendidikan, Sosiologi, & Antropologi*, 2(2), 173. <https://doi.org/10.20961/habitus.v2i2.28788>
- Endarto, I. A., & Martadi. (2022). Analisis Potensi Implementasi Metaverse Pada Media Edukasi Interaktif. *Jurnal Barik e-ISSN: 2747-1195*, 4(1), 37–51. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/>
- Hunicke, R., Leblanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI, WS-04-04*, 1–5.
- Junior, R. C. D. S. (2021). *Why MDA? The pursuit of a Game Design Ontology*. (Master's thesis, Universidade da Beira Interior (Portugal)).
- Manik, J. M., Muhammad, E., Jonemaru, A., & Afrianto, T. (2023). Pengembangan Gim Edukasi Konsep Algoritma pada Mata Pelajaran Informatika Sekolah Menengah Pertama menggunakan Mechanics Dynamics Aesthetics (MDA) Framework. *e-ISSN: 2548-964X*, 7(8), 3595–3604.
- Martyastiadi, Y. S. (2021). *Estetika Interaksi dalam Gim Virtual Reality Borobudur*. (Doctoral dissertation, Institut Seni Indonesia Yogyakarta).



- Mirza, I. M. M. M. (2024). Optimalisasi Virtual Reality dan Augmented Reality Dalam Platform Gaming Menuju Masyarakat 5.0. *Visualideas*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.33197/visualideas.vol4.iss1.2024.1732>
- Nizar, S., Roedavan, R., & Eriyadi, M. (2024). *Pengembangan Social Entertainment Metaverse: PataLand di Startup Cube Studio Berbasis Platform Website*. *eProceedings of Applied Science*, 10(4), 1004-1008.
- Riyan Maulana, M. (2024). Eksplorasi Motivasi Bermain Game pada Generasi Z: Pendekatan Etnografi Exploring Game Playing Motivation in Generation Z: An Ethnographic Approach. *JICOMP: Journal of Informatics and Computer*, 1(2), 15–23.
- Sembiring, D., & Kona, M. (2024). *Inovasi Teknologi Pembelajaran*. PT Mafy Media Literasi Indonesia.
- Sobri, M., Nursaptini, & Setiani Novitasari. (2020). Melalui Pembelajaran Berbasis Daring Diperguruan Tinggi pada Era Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(April), 64–71. DOI:<http://10.32529/glasser.v4i1.373>
- Suharyadi, H., Sani, D. A., & Sarwani, M. Z. (2020). Implementation of Virtual Reality in Game Platformer. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 5(1), 32–38. <https://doi.org/10.25139/inform.v5i1.2327>
- Villena-Taranilla, R., Tirado-Olivares, S., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2022). Effects of virtual reality on learning outcomes in K-6 education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 35(June 2021). <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100434>
- Wellson, M. G., & Atmojo, W. T. (2024). Implementasi Metode GDLC pada Game Taxi Rush Menggunakan Unity Engine. *Jurnal Teknoinfo*. E-ISSN: 2615-224X, 18(1), 201–214.
- Widiantoro, S. (2024). *Pendekatan Design Thinking sebagai Kerangka Desain Ulang Tampilan Laman Situs E-Commerce PT Sinar Batam Indo Perkasa*. e-ISSN: 2798-6179. 4(2), 75–80.