

IMPLEMENTASI GAME EDUKASI 3D PADA MATERI ALJABAR MELALUI PENDEKATAN GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE (GDLC)

TRIANA HARMINI¹, FAISAL REZA PRADHANA², DEVI NUR SURYANITA³
KRISTINA WARNIASIH⁴

^{1,2,3}*Universitas Darussalam Gontor, Jl. Raya Siman, Ponorogo, Jawa Timur*
[triana@unida.gontor.ac.id](mailto: triana@unida.gontor.ac.id)

⁴*Universitas PGRI Yogyakarta, Jl. IKIP PGRI I Sonosewu No.117, Yogyakarta*
[warniasihkristina@gmail.com](mailto: warniasihkristina@gmail.com)

First Received: 01-02-2024; Accepted: 02-03-2024

Abstrak

Peningkatan pendidikan dalam era digital menuntut pendekatan yang inovatif dan efektif dalam menyampaikan materi pelajaran. Game edukasi 3D tidak hanya memfasilitasi pemahaman konsep aljabar secara visual, tetapi juga menawarkan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Materi aljabar dapat disajikan dalam bentuk visualisasi game 3D yang menyenangkan dan dapat menarik perhatian siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan game edukasi 3D pada materi Aljabar menggunakan pendekatan Game Development Life Cycle (GDLC). Pembuatan asset 3D menggunakan adalah Unity engine versi 2023.3.14f. Berdasarkan hasil uji dari ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa rata-rata persentasi hasil mendapatkan skor sebesar 91,59%. menunjukkan interpretasi "Sangat Valid". Hasil uji pengguna menunjukkan hasil rata-rata sebesar 95% interprestasi "Sangat Valid". Hal tersebut membuktikan bahwa media pembelajaran yang dirancang telah memenuhi kriteria kepraktisan dari pengguna. Berdasarkan hasil uji media pembelajaran tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan visualisasi game layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi aljabar.

Kata kunci: Aljabar, Game Edukasi, Game Development Life Cycle

THE IMPLEMENTATION OF 3D EDUCATIONAL GAMES ON ALGEBRA MATERIAL THROUGH THE GAME DEVELOPMENT LIFE CYCLE APPROACH

Abstract

Improving education in the digital era demands innovative and practical approaches to delivering subject matter. 3D educational games facilitate visual understanding of algebra concepts and offer an interactive and fun learning experience. Algebra material can be presented as a fun 3D game visualization and can attract students' attention. This research aims to implement a 3D educational game on Algebra material using the Game Development Life Cycle (GDLC) approach and create 3D assets using Unity engine version 2023.3.14f. According to evaluations by content and media experts, the average score obtained is 91.59%, indicating a "Very Valid" interpretation. User testing yielded an average score of 95%, also interpreted as "Very Valid," confirming that the designed learning media meets practical criteria

for users. Based on the learning media test results, educational media utilizing game visualization is deemed suitable as a learning tool for algebraic subjects.

Keywords: Algebra, Educational Game, Game Development Life Cycle

PENDAHULUAN

Revolusi teknologi 4.0 yang sedang terjadi pada masa ini membuat banyaknya resolusi dalam bidang pendidikan. Media pembelajaran modern semakin banyak menggunakan platform digital untuk mempermudah penyajian materi pembelajaran, menghadirkan model baru yang lebih menarik, dan secara perlahan mengubah peran pendidik (Niesa, 2022). Media game edukasi merupakan salah satu media pembelajaran yang menyenangkan untuk dijadikan model dari media pembelajaran yang baru. Game edukasi menggunakan smartphone memiliki keunggulan dibandingkan dengan pendekatan edukasi konvensional karena menyajikan visualisasi permasalahan nyata yang menarik perhatian berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak, remaja, hingga dewasa (Annazili & Qoiriah, 2020). Pemilihan media pembelajaran dalam bentuk permainan didasarkan pada hasil survei dari The Asian Parent Indonesia, yang menyatakan bahwa 72% remaja dan anak-anak lebih sering mengakses video dan game di smartphone. Oleh karena itu, pemilihan permainan sebagai bentuk media pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan minat belajar siswa. (Sarji & Mampouw, 2022). Anak-anak akan lebih mungkin memahami suatu materi pelajaran jika disampaikan secara menarik dan menghibur (Prasetyo et al., 2020).

Siswa masih menganggap materi matematika sulit karena kurangnya pemahaman terhadap konsep pembelajaran matematika. Khususnya, aljabar, sebagai salah satu cabang matematika, sering dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Materi aljabar dianggap abstrak karena melibatkan konsep yang menggunakan notasi simbol, dan siswa harus memahami fungsi, variabel, serta konstanta yang terdapat dalam materi tersebut. Siswa sering kali kesulitan memvisualisasikan dan mengaitkan konsep-konsep tersebut dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan konvensional dalam pengajaran aljabar melalui papan tulis dan buku teks mungkin kurang memotivasi siswa, sehingga mengurangi minat mereka dalam memahami materi ini. Sehingga, dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang kreatif dan menghibur guna meningkatkan pemahaman dan ketertarikan siswa terhadap aljabar. Pemanfaatan media pembelajaran bertujuan membantu siswa dalam merinci objek matematika yang memiliki sifat abstrak (Febriyanti & Boediono, 2021).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan di MTs Negeri 10 Ngawi kepada salah seorang guru matematika memaparkan, karena letak geografis sekolah yang berada dipinggiran desa,

tidak heran banyak siswa yang masih belum begitu memahami dengan materi matematika. Hal ini terbukti dari hasil pre-test pertama yang diadakan di awal pertemuan kelas. Hasilnya hanya sekitar 5 anak yang mendapatkan nilai baik, dengan perolehan nilai diatas 60 dari 33 siswa didalam kelas. Sedangkan sisanya mendapatkan nilai dibawah 60. Pada data sampel pre-test pertama dan beberapa pertemuan yang dilakukan oleh guru tersebut, menunjukkan bahwa banyaknya siswa yang belum memahami konsep dasar dari pembelajaran matematika. Maka dari itu pengajar berusaha mengajarkan materi matematika dimulai dari dasarnya terlebih dahulu. Metode pembelajaran yang diajarkan yaitu dengan memberikan beberapa pengertian melalui media manik-manik hitung. Namun, beberapa faktor membuat metode ini kurang efektif. Lalu pengajar mencoba untuk menerapkan materi matematika dengan menggunakan visualisasi garis bilangan dan ternyata metode ini dirasa cukup efektif dengan presentase 30% peningkatan. Hal ini dibuktikan oleh pre-test ke dua yaitu dari 33 siswa, 19 diantaranya mendapatkan nilai 100. Karena dirasa pemvisualisasian dengan kegiatan sehari-hari dapat meningkatkan pemahaman siswa, pengajar mencoba kembali dengan metode cerita yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Contohnya seperti ketika sebuah kutup plus (+) bertemu dengan kutup plus (+) maka hasilnya akan menjadi plus (+), sama halnya ketika menambahkan api ke dalam api maka itu semua akan tetap menjadi api. Dengan metode ini, pada pre-test yang ketiga hasilnya menunjukkan peningkatan. Dari 33 siswa, sebanyak 23 siswa mendapatkan nilai diatas nilai 60.

Penggunaan game edukasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa, karena sifat intrinsik dari permainan menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan. Peran game dapat meningkatkan tingkat fokus siswa, melatih sikap sportif, dan kemampuan pemecahan masalah. Dalam permainan, siswa dihadapkan pada situasi yang memerlukan penyelesaian masalah secara cepat dan tepat (Miswari et al., 2022). Game edukasi mengadopsi sistem pembelajaran langsung dengan melibatkan proses pembelajaran melalui tantangan dan pertanyaan yang memiliki sifat mendidik dan membina (Hara & Talakua, 2023). Game edukasi mengintegrasikan unsur belajar dan bermain, sehingga dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan minat siswa dalam proses pendidikan (Widyastuti & Puspita, 2020; Yulianti & Ekohariadi, 2020). Siswa yang belajar dengan gaya belajar visual lebih banyak dibandingkan dengan siswa yang memiliki gaya belajar yang lainnya (Anggraini et al., 2021). Materi aljabar dapat disajikan dalam bentuk visualisasi game 3D yang menyenangkan dan dapat menarik perhatian siswa. Maka dengan ini peneliti berupaya menawarkan desain 3D game yang

didalamnya terdapat ulasan mengenai konsep awal aljabar yang telah dimodelkan dalam bentuk 3D dengan cerita, alur dan pemahaman yang dikemas dengan menarik. Game edukasi 3D menawarkan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan mendalam. Dengan menggabungkan visualisasi 3D, suara, dan tindakan interaktif, game dapat membantu siswa memahami konsep aljabar secara lebih konkret.

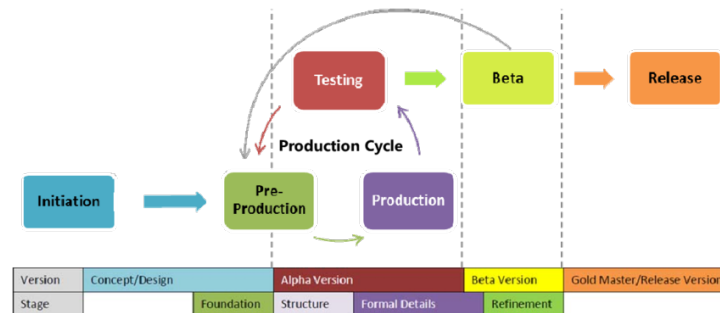
Beberapa penelitian pengembangan media pembelajaran game edukasi telah dilakukan dan menyatakan kelebihan dari game edukasi antara lain: media game edukasi mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa (Arisandy et al., 2021), meningkatkan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa (Herawati et al., 2018), memberikan pengaruh yang signifikan pada hasil belajar siswa (Agung Saputro et al., 2018; Arifah et al., 2019; Hermawan et al., 2017; Rahman & Rizkyanti, 2016), memiliki pengaruh dalam peningkatan minat belajar siswa (Irsyadi et al., 2023), dan dapat meningkatkan ketertarikan serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Sylviani et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang yang ada maka untuk mengimplementasikan game edukasi 3D pada materi Aljabar menggunakan pendekatan Game Development Life Cycle (GDLC). GDLC memberikan kerangka kerja yang terstruktur dalam pengembangan game, melibatkan tahapan analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Dengan mengintegrasikan konsep aljabar ke dalam permainan 3D, artikel ini menjelaskan bagaimana pendekatan GDLC dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan meningkatkan minat siswa. Game edukasi 3D tidak hanya memfasilitasi pemahaman konsep aljabar secara visual, tetapi juga menawarkan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Hasil implementasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap metode pembelajaran modern dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan matematika dengan lebih percaya diri.

METODE PENELITIAN

Perancangan game edukasi dalam penelitian ini menggunakan *Game development life cycle* (GDLC). Dalam GDLC menerapkan konsep pendekatan dengan cara literatif, proses ini terdiri dari 6 tahapan proses pengembangan yaitu *initation* atau konsep dasar, *pre-production*, *production*, *testing (alfa testing)*, *beta (beta testing)* dan *realise*. Adapun pengertian lain yang dikemukakan, GDLC adalah semacam algoritma yang mengatur alur proses dalam pembuatan game (Saputra et al., 2022). Tahapan penerapannya GDLC meliputi *initation*, *pre-production*,

production, testing (alfa testing), beta (beta testing) dan realise yang dijelaskan dalam Gambar 1.

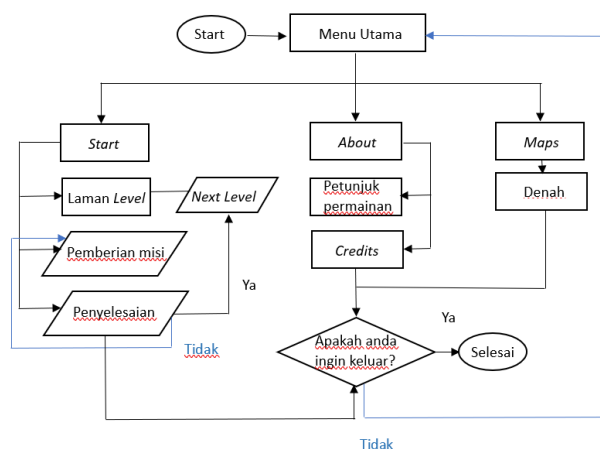


Gambar 1. Fase dan Proses GDLC(Saputra et al., 2022)

1. Initiation

Langkah pertama yang harus dilakukan adalah konsep permainan dan deskripsi permainan yang dijabarkan dengan sederhana. Pada tahap ini, penulis membuat 3D Game dengan konsep dasar pembelajaran aljabar dan akar pangkat yang diterapkan di kehidupan sehari-hari. Proses design yang pertama yaitu dengan membuat design flowchart, design mock up dan pembuatan asset 3D. Aplikasi yang digunakan untuk pembuatan asset 3D adalah Unity engine versi 2023.3.14f.

Alur Game 3D ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 2. Game dimulai dari start kemudian menampilkan main menu. Dalam main menu menampilkan tombol start, about, maps, dan exit. Tombol start digunakan user untuk memulai permainan, tombol about digunakan user untuk meninjau bagaimana permainan dapat dimainkan, tombol maps digunakan user untuk menampilkan peta yang akan dilalui user pada game dan tombol exit digunakan untuk mengeluarkan user dari permainan.



Gambar 2. Flowchart Game 3D Aljabar

Rancangan sistem dari pembuatan aplikasi game dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Menu Game

No.	Nama Menu	Keterangan
1.	Menu Utama	Merupakan tampilan utama pada game, Menu berisi Tombol <i>Start</i> , <i>About</i> , <i>Maps</i> dan <i>Exit</i>
2.	Halaman Level	Berisi tingkatan level permainan yang dapat dimainkan
3.	Halaman <i>Quest</i> atau Misi	Berisi tentang <i>quest</i> atau misi yang harus diselesaikan oleh pemain untuk menuju padatahap level selanjutnya
4.	Halaman Utama Permainan	Berisi sebuah kawasan desa dipinggir hutan, pemain harus menyelesaikan misi atau <i>quest</i> tersebut disekitar kawasan desa tersebut
5.	Halaman <i>About</i>	Berisi tentang penjelasan bagaimana memainkan permainan, lalu diujung laman terdapat tombol <i>credits</i> yang berisikan tentang profil tim perancang game
6.	Halaman Maps	Berisi tentang peta lokasi yang akan dijelajahi oleh pemain didalam permainan tersebut.

Menu utama game terdiri dari Start, About, dan Maps. Setelah mengklik tombol Start, pemain atau user akan berpindah ke laman tingkatan level, Kemudian setelah mengklik tombol level maka pemain akan diberikan quest atau misi untuk mengerjakan sesuatu sesuai dengan instruksi Jika mengklik About pada menu utama, maka akan berpindah ke laman About yang berisi informasi mengenai game, cara bermain, serta penjelasan secara detail tentang misi, lalu ada tombol Credits yaitu laman yang berisi informasi tentang pembuat game. Jika mengklik Maps pada menu utama, maka akan berpindah ke laman yang berisi denah atau tata letak tempat yang akan ditelusuri.

2. Pre-Production

Fase pre-production melibatkan pembuatan prototipe game dan perencanaan konsep dasar game. Pengumpulan data selama tahap pre-production dilakukan melalui penelusuran referensi game yang akan dijadikan dasar untuk perancangan. (Saputra et al., 2022). Dalam tahap *pre-production* peneliti menggunakan metode *MDA Framework*. MDA merupakan akronim dari mechanics, dynamics, dan aesthetics. Mechanics, yang umumnya disebut sebagai aturan, merujuk pada unsur-unsur inti dalam permainan, seperti konten, aturan dasar, dan tujuan permainan. Dynamics mengacu pada sistem dalam permainan, yakni bagaimana interaksi pemain terjadi dengan unsur-unsur dalam permainan dan bagaimana satu unsur dapat merespons terhadap unsur lainnya. Aesthetics berkaitan dengan kesenangan, dimaksudkan untuk menyelami reaksi emosional pemain saat terlibat dalam permainan tersebut (Hidayatulloh et al., 2022). Dalam *MDA Framework* dikelompokkan menjadi 3 runtutan fungsi sebagai berikut:

a. Mechanics

Mechanics merupakan aturan yang ada didalam game, komponen-komponen yang terdapat pada mechanics dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Judul game: 3D Aljabar dan Akar Pangkat (Deal Game). Judul menggunakan penyingkatan dari Bahasa Indonesia, namun dapat dibaca dengan Bahasa Inggris. Hal ini dilakukan agar memberi kesan bahwa game ini dirancang bukan hanya untuk pasar Indonesia saja, namun ditujukan juga untuk pasar global.
2. Genre dan topik: Genre yang digunakan untuk game ini adalah adventure atau petualangan. Genre petualangan ini diambil karena dirasa cukup menarik bagi kalangan anak-anak dan remaja, sehingga dalam skala tertentu akan memicu ketertarikan untuk memainkannya. Ini juga berkaitan dengan topik yang akan dibahas dalam game yaitu aljabar dan akar pangkat yang akan disisipkan dalam kegiatan pemain dalam game tersebut.
3. Goal atau tujuan: Tujuan game ini yaitu menyelesaikan misi yang terdiri dari serangkaian alur cerita, seperti menemukan peta, membeli apel dan memberikannya kepada seseorang.
4. Platform: Penelitian dan pengembangan game menggunakan Unity Engine dengan mengusung perangkat android sebagai media pendukung game.
5. Level: Level dalam game ini terbentuk dari tahapan yang mengikuti alur cerita. Pemain harus mengikuti alur cerita dan menyelesaikan misi untuk mendapatkan ending cerita. Setiap perjalanan untuk melanjutkan ke misi selanjutnya, memiliki sebuah tantangan dan pertanyaan tentang pemahaman konsep aljabar atau akar pangkat yang telah dijelaskan dalam bentuk kegiatan sehari-hari dalam game tersebut.
6. Konsep Art: Konsep art dalam game ini menggunakan 93% objek 3D seperti environment dan character, dan menggunakan serangkaian objek 2D untuk pembentukan interface seperti logo, tools, dan keterangan-keterangan didalam menu atau petunjuk.

b. Dynamics

Dynamics merupakan interaksi pemain terhadap komponen-komponen yang ada pada mechanics. Hubungan ini dapat ditunjukkan sebagai berikut.

1. Storyline: Bercerita tentang seorang petualang yang mengembara untuk mencari desa tempat kedua orang tuanya tinggal, dalam perjalanannya ia menemukan sebuah desa di area perbukitan dan lembah. Saat pertama kali datang ke desa tersebut, petualang tersebut disambut dengan kehangatan penduduk asli yang tinggal di desa tersebut. Karena ingin beristirahat untuk beberapa hari, petualang tersebut akhirnya memutuskan untuk tinggal

didesa tersebut untuk sementara waktu. Namun, karena ia tidak mempunyai cukup banyak uang akhirnya petualang tersebut membantu para penduduk desa dan mencari sebuah pekerjaan untuk mendapatkan uang. Akhirnya setelah dirasa uang yang didapat telah cukup dan rasa kelelahan akibat perjalanan panjang yang ia tempuh telah mereda, petualang tersebut melanjutkan perjalanannya menuju desa tempat kedua orang tuanya tinggal.

2. Character: Character yang digunakan pada game ini adalah seorang petualang. Terdapat beberapa tokoh penghuni desa sebagai NPC dan petugas desa.
3. Challenge: Akan ada beberapa misi yang akan dihadapi pemain, yaitu:
 - Pemain harus menyelesaikan storyline yang telah ditentukan.
 - Menyelesaikan misi yang telah diberikan pada permulaan game dimulai.
 - Melakukan tugas yang diberikan sampai selesai.
 - Menjawab pertanyaan yang ditujukan diakhir permainan dengan capaian nilai tertentu, untuk mencapai ke tahap level selanjutnya.
4. Rules: peraturan game ini sederhana, pemain hanya diharuskan untuk menyelesaikan misi dan menjawab pertanyaan yang ada di setiap akhir storyline atau cerita.

c. Aesthetics

Analisis aesthetics digunakan berdasarkan jawaban questioner untuk mendapatkan hasil respon pengguna terhadap game yang sedang peneliti kembangkan. Setiap pengguna tentunya akan memiliki respon yang berbeda-beda terhadap game yang dimainkan. Analisis aesthetics akan meliputi:

1. Sensation: Pemain yang memainkan tokoh character yang terdapat pada game, akan memberikan respon terhadap indra mereka yang terindikasi melalui ketertarikan pemain terhadap visual, music, serta character yang dimainkan.
2. Fantasy: Indikator fantasy didapatkan dari jawaban pemain terhadap game 3D aljabar dan akar pangkat yang diketahui dari kesan pemain terhadap game setelah game dimainkan. Hal ini diindikasikan dengan minat pemain terhadap game berupa cerita yang diberikan.
3. Discovery: Indikator discovery didapatkan Ketika pemain dapat menemukan hal-hal baru yang sebelumnya tidak diketahui atau ditemukan sebelum pemain memainkan game 3D aljabar dan akar pangkat ini di kehidupan sehari-hari.
4. Narrative: Indikator narrative berkembang dari plot cerita yang ada, ketika pemain menikmati cerita yang ditampilkan dalam game 3D aljabar dan akar pangkat dan tingkat rasa penasaran yang tinggi pemain terhadap kelanjutan perjalanan cerita setiap melewati level.

Challenge: Indikator ini akan terpenuhi ketika pemain mampu melewati semua misi yang telah disediakan, menyelesaikan tugas dan menjawab soal yang ada disetiap levelnya

3. Production

Produksi merupakan inti dari proses yang mencakup pembuatan aset, pengembangan program, dan integrasi keduanya. Terkait prototipe pada tahap ini, perhatian diberikan pada detail formal dan perbaikan. Tahap produksi ini bertujuan untuk mengumpulkan data, merancang desain permainan, membuat aset, melakukan pemrograman, dan membuat source code (Saputra et al., 2022). Aplikasi yang digunakan untuk pembuatan asset 3D adalah Unity engine versi 2023.3.14f.

4. Testing (Alfa Testing)

Pada tahap ini, pengujian merujuk kepada pengujian internal yang dilakukan untuk mengevaluasi fungsi operasional dan kualitas bermain game. Metode pengujian yang diterapkan bersifat khusus untuk setiap iterasi prototipe (Saputra et al., 2022). Prosedur untuk menguji kualitas fungsionalitas melibatkan fitur playtesting guna mengevaluasi kualitas secara menyeluruh secara internal, yang dapat dilakukan secara simultan dengan uji fungsionalitas. Alfa testing dilakukan menggunakan uji Blackbox.

5. Beta (Beta Testing)

Fase Beta merupakan periode di mana pengujian eksternal, yang dikenal sebagai beta testing, dilakukan oleh pihak ketiga. Beta testing dilaksanakan oleh peneliti dengan tujuan untuk menilai keberhasilan game dan mengidentifikasi kesalahan serta masukan yang dilaporkan oleh pihak ketiga. Metode pengujian ini melibatkan penyelenggaraan kuisioner kepada tiga kelompok responden yang berbeda, yaitu ahli materi, ahli media, dan pengguna. Penghitungan hasil kuisioner dilakukan dengan menggunakan rumus (1)

$$N = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Kriteria kelayakan game edukasi sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria validitas dan kepraktisan media pembelajaran

Interval Penilaian (%)	Kategori
$0 < N \leq 20$	Tidak Layak
$20 < N \leq 40$	Kurang Layak
$40 < N \leq 60$	Cukup Layak
$60 < N \leq 80$	Layak
$80 < N \leq 100$	Sangat Layak

Apabila hasil uji validasi dan respon pengguna mencapai lebih dari 60%, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang telah dibuat merupakan produk yang layak dan sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi Aljabar.

6. Release

Pada fase ini, pengembangan game edukasi telah mencapai tahap puncak dan bersiap untuk dirilis dan dapat dimainkan oleh publik. Proses rilis melibatkan peluncuran produk, penyusunan dokumentasi proyek, berbagi pengetahuan, analisis pasca-peluncuran, serta perencanaan untuk pemeliharaan dan pengembangan lanjutan game (Fujiati & Rahayu, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi media pembelajaran menggunakan sarana *game* 3D berbasis android. Program aplikasi ini diselesaikan dengan menggunakan software Unity Engine dengan menggunakan Bahasa JavaScript dan C++. Hasil pengembangan aplikasi media pembelajaran meliputi halaman home, misi, penyelesaian misi, materi, kegiatan pembelajaran secara tidak langsung, posttest dan hasil. Tampilan halaman home disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Halaman Home

Pada halaman home terdapat 5 menu yaitu about us, level, maps, demo, dan exit. Terdapat tombol Game Start untuk memulai permainan. Pada pojok kiri atas terdapat nama agen yang akan bermain dalam aplikasi ini. Dalam game edukasi ini pemain memiliki karakter seorang petualang dan beberapa tokoh penghuni desa sebagai NPC dan petugas desa. Tampilan karakter yang menjadi *main character* petualangan dan beberapa tokoh penghuni desa sebagai NPC dan petugas desa yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5

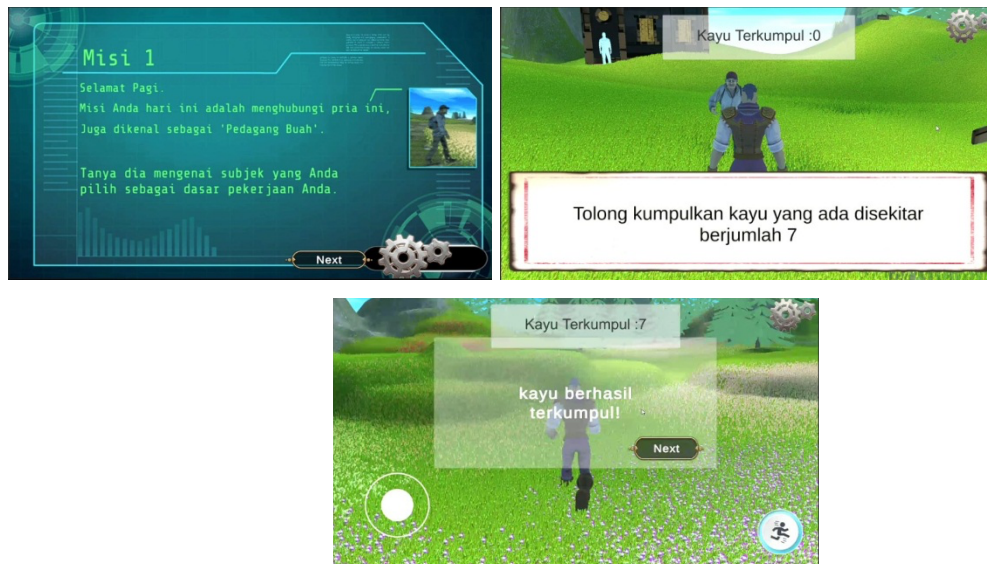


Gambar 4. Karakter Utama Game



Gambar 5. Mock Up Laman-laman Game

Jenis permainan yang digunakan dalam game ini adalah model 3D dengan genre petualangan, dimana setiap pemain akan melakukan berbagai kegiatan sebagai misi menuju level selanjutnya. Salah satu kegiatan yang dilakukan yaitu seperti membeli buah-buahan, membantu orang lain, ataupun bekerja untuk mendapatkan koin ataupun item baru. Racangan misi bisa ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Scene Misi Game

Dari berbagai kegiatan tersebut diberikan penjelasan materi aljabar maupun akar pangkat dengan penjelasan visual 3D dengan menyertakan kegunaannya di kehidupan sehari-hari sebagai contoh nyata dari penerapan matematika. Tampilan salah satu materi disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Scene Penjelasan Materi Aljabar Setelah Misi Selesai

Di dalam game ini terdapat 4 level petualangan game dan di setiap levelnya disertakan tes uji kemampuan untuk mengukur tingkat pemahaman pemain tentang penjelasan aljabar dan akar pangkat yang telah dipaparkan di dalam game. Tes ini haruslah mencapai nilai atau *point* tertentu untuk pemain bisa melaju ke level selanjutnya. Tampilan hasil penyelesaian misi disajikan pada Gambar 8.



Gambar 7 Scene Setelah Misi Selesai

Setelah melakukan tahapan design dan produksi, dilakukanlah tahapan pengujian alpha testing dengan pengujian *black box*. Hasil pengujian *black box* dapat ditunjukkan melalui Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian *black box*

Kegiatan Testing	Pengamatan	Hasil
Masuk kehalaman utama dan memilih menu bermain	Berpindah kehalaman bermain dan muncul karakter game yang bisa dijalankan	Berhasil
Masuk kehalaman utama dan memilih menu peta	Berpindah kehalaman peta dan muncul pilihan lokasi yang bisa dipilih dan akan muncul detail dari lokasi tersebut	Berhasil
Masuk kehalaman utama dan memilih menu level permainan	Berpindah kehalaman level permainan dan muncul pilihan level permainan yang berisi instruksi atau misi dari permainan	Berhasil
Masuk kehalaman utama dan memilih menu cara bermain	Berpindah kehalaman level permainan dan muncul penjelasan cara bermain	Berhasil
Masuk kehalaman utama dan memilih menu pengaturan	Berpindah kehalaman level permainan dan muncul pengaturan dari permainan	Berhasil
Masuk kehalaman utama dan memilih tombol keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil

Setelah game selesai dibuat dan telah melalui tahapan *alpha testing*, selanjutnya dilakukan beta testing. Beta testing dilakukan kepada ahli materi dan ahli media. Pengujian ahli materi melibatkan dosen matematika Universitas Darussalam Gontor dan ahli media melibatkan dosen bidang Teknologi Rekayasa Pendidikan Universitas Darussalam Gontor. Hasil dari penilaian yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian aplikasi oleh ahli materi dan ahli media

Validator	Persentase Hasil	Kategori
Ahli Media	76,9 %	Valid
Ahli Materi	91,1 %	Sangat Valid
Rata-rata	83,65 %	Sangat Valid

Berdasarkan hasil uji dari ahli materi dan ahli media pada Tabel 4, menunjukkan bahwa rata-rata persentase hasil mendapatkan skor sebesar 83,65% menunjukkan interpretasi “Sangat Layak”. Hal ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran menggunakan visualisasi 3D game yang telah dikembangkan layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran dan pendamping materi pada materi aljabar, telah memenuhi kriteria kevalidan. Beberapa saran dan komentar dari sisi ahli materi dan ahli media perlu ditindaklanjuti untuk dilakukan revisi guna meningkatkan kualitas media pembelajaran menggunakan game 3D pada materi aljabar.

Pengujian pengguna menggunakan angket respon dari siswa untuk menguji kepraktisan media pembelajaran. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas 7A sebanyak 25 siswa dengan rentan usia 12 – 14 tahun. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kepuasan pengguna dalam pemakaian dan pemahaman pengguna terhadap materi aljabar yang disajikan didalam permainan *game*. Hasil uji pengguna menunjukkan hasil rata-rata sebesar 95% interpretasi “Sangat Layak”. Hal tersebut membuktikan bahwa media pembelajaran yang dirancang telah memenuhi kriteria kepraktisan dari pengguna.

Berdasarkan hasil uji aplikasi game edukasi dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan visualisasi game sebagai sarana pembelajaran pada materi aljabar memiliki tingkat kelayakan yang baik. Game edukasi ini menggagas ide dasar bahwa dengan visualisasi dan penggambaran yang tepat siswa dapat lebih nyaman belajar sesuai dengan kemampuan mereka sendiri dengan cara yang menyenangkan. Dalam implementasi game edukasi 3D pada materi aljabar melalui pendekatan Game Development Life Cycle (GDLC), terlihat bahwa pendekatan inovatif ini mampu membawa perubahan signifikan dalam pembelajaran matematika. GDLC memberikan kerangka kerja yang terstruktur, melibatkan tahapan analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Integrasi konsep aljabar ke dalam permainan 3D memberikan keuntungan dalam visualisasi, memudahkan pemahaman, dan memberikan pengalaman belajar yang interaktif.

Dengan menggunakan media game, siswa tidak hanya diajak untuk belajar namun juga untuk bermain, meningkatkan minat mereka dalam proses pembelajaran. Hasil survei menunjukkan bahwa siswa merespons positif terhadap metode pembelajaran ini, dengan tingkat

konsentrasi yang lebih tinggi dan peningkatan minat belajar pada materi aljabar. Kelebihan lainnya terletak pada fleksibilitas GDLC yang memungkinkan pengembang untuk mengadaptasi dan memperbarui game secara berkala sesuai dengan umpan balik dari pengguna. Hal ini membuat game edukasi 3D dapat terus berkembang dan disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum serta perkembangan teknologi. Dalam era di mana teknologi semakin mendominasi, implementasi game edukasi 3D melalui pendekatan GDLC menjadi alternatif yang menarik untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran matematika, khususnya aljabar. Diharapkan, pendekatan ini dapat memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pendidikan dan membantu mencetak generasi yang lebih handal dalam menghadapi tantangan matematika di masa depan.

SIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang media pembelajaran matematika berbasis android dengan menggunakan Unity Engine. Pada tahap alpha testing dan beta testing menunjukkan hasil yang menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat berjalan dengan baik sesuai fitur yang direncanakan. Beta testing melibatkan ahli media dan ahli materi, yang menghasilkan presentase 76,9% dan 91,1%. Uji coba pengguna yang telah dilakukan menunjukkan hasil 95%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran pada materi aljabar. Saran untuk penelitian berikutnya untuk melakukan pengamatan mendalam terhadap proses pembelajaran di dalam kelas, termasuk interaksi siswa dengan game, respon guru, dan dinamika pembelajaran, guna mengidentifikasi potensi perbaikan dan pengembangan lebih lanjut pada implementasi GDLC. Dengan melibatkan berbagai aspek tersebut, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih kaya dan dapat diaplikasikan secara luas dalam konteks pendidikan matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada partner mahasiswa yang membantu jalannya penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Kami juga berterima kasih kepada Kepala sekolah serta Guru MTsN 10 Ngawi yang telah mengizinkan kami melaksanakan penelitian di MTsN 10 Ngawi. Terima kasih pula kami sampaikan kepada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Darussalam Gontor yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Saputro, T., Kriswandani, K., & Ratu, N. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Construct 2 Pada Materi Aljabar Kelas VII. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.31764/jtam.v2i1.219>
- Anggraini, R. R. D., Hendroanto, A., & Hendroanto, A. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII ditinjau dari gaya belajar. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(1), 31–41. <https://doi.org/10.26877/aks.v12i1.7047>
- Annazili, A. H., & Qoiriah, A. (2020). Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Dan Fuzzy Tsukamoto Pada Game Petualangan Si Thole Berbasis Android Menggunakan Game Engine Unity. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 1(04), 188–199. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v1n04.p188-199>
- Arifah, R. E. N., Sukirman, S., & Sujalwo, S. (2019). Pengembangan Game Edukasi Bilomatika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas 1 SD. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(6), 617–624. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2019661310>
- Arisandy, D., Marzal, J., & Maison, M. (2021). Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Software Construct 2 Berbantuan Phet Simulation Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 3038–3052. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.993>
- Febriyanti, R., & Boediono, S. (2021). Implementasi Construct 2 dalam Pengembangan Game Edukatif sebagai Media Pembelajaran Pada Siswa Sekolah Dasar. *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 9(2), 35–48. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v9i2.1971>
- Fujiati, F., & Rahayu, S. L. (2020). Implementasi Algoritma Fisher Yate Shuffle Pada Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran. *CogITO Smart Journal*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.31154/cogito.v6i1.174.1-11>
- Hara, M. K., & Talakua, A. C. (2023). Perancangan Game Edukasi Benda-Benda Adat pada Anak TK. *SATI: Sustainable Agricultural Technology Innovation*, 10–18. <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/semnas-FST>
- Herawati, A., Wahyudi, W., & Indarini, E. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Discovery Learning dengan Construct 2 dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(4), 396. <https://doi.org/10.23887/jisd.v2i4.16157>
- Hermawan, D. P., Herumurti, D., & Kuswardayan, I. (2017). Efektivitas Penggunaan Game Edukasi Berjenis Puzzle, RPG dan Puzzle RPG sebagai Sarana Belajar Matematika. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 15(2), 195–205.
- Hidayatulloh, M. F., Muhammad, E., Jonemaro, A., & Afirianto, T. (2022). *Penerapan MDA*

- Framework dalam Pengembangan Gim Tower Defense*. 6(10), 4894–4903. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Irsyadi, F. Y. Al, Narendra, M., & Kurniawan, Y. I. (2023). Game Edukasi Pengenalan Tokoh Pewayangan untuk Kelas 4 di Sekolah Dasar Negeri 1 Polan. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.54082/jupin.114>
- Miswari, M. K., Amrullah, A., Hayati, L., & Sarjana, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Game Edukasi pada Materi Segi Empat Kelas VII SMPN 1 Wanasaba. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(1), 105–116. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i1.135>
- Niesa, C. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Distribusi Guru Berbasis Web Menggunakan Model Rapid Application Development. *Jurnal TIKa*, 7(2), 111–120. <https://doi.org/10.51179/tika.v7i2.1262>
- Prasetyo, H., Widaningrum, I., & Astuti, I. P. (2020). Game Edukasi Math & Trash Berbasis Android dengan Menggunakan Scirra Construct 2 dan Adobe Phonegap. *JURNAL RESTI*, 4(1), 37–49.
- Rahman, Z. A., & Rizkyanti, T. (2016). Kemampuan Berpikir Matematis Siswa pada Pembelajaran Metode Discovery Learning dan Metode Ekspositori. *Gammath*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32528/gammath.v1i1.418>
- Saputra, A. A., Putra, F. N., & Yusron, R. D. R. (2022). Pembuatan Game Edukasi Pengenalan Kebudayaan Indonesia Menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) Berbasis Android. *JACIS: Journal Automation Computer Information System*, 2(1), 66–73. <https://doi.org/10.47134/jacis.v2i1.43>
- Sarji, N. A., & Mampouw, H. L. (2022). Media Petualangan Aljabar Berbasis Permainan Edukasi untuk Siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 425–434. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.1491>
- Sylviani, S., Permana, F. C., & Utomo, R. G. (2020). PHET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika. *Edsence: Jurnal Pendidikan Multimedia*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.17509/edsence.v2i1.25184>
- Widyastuti, R., & Puspita, L. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Pada MatPel IPA Tematik Kebersihan Lingkungan. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 22(1), 95–100. <https://doi.org/10.31294/p.v22i1.7084>
- Yulianti, A., & Ekohariadi, E. (2020). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Menggunakan Aplikasi Construct 2 pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar. *Jurnal IT-EDU*, 5(1), 527–533. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/38272>