

RANCANG BANGUN *GAME MATH ADVENTURE* 3D ARITMATIKA DASAR UNTUK ANAK SEKOLAH DASAR BERBASIS *ANDROID*

Walidini Syaihul Huda¹⁾, Minanntin Charizah²⁾, Muhammad Imron Rosadi³⁾, Selma Karomi Shafirai⁴⁾

^{1, 2,3,4)} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan, Pasuruan, Indonesia

e-mail: Walidini@yudharta.ac.id¹⁾, minnatincharizah@gmail.com²⁾, imron.rosadi@yudharta.ac.id³⁾ shafira-selma13@gmail.com⁴⁾

ABSTRAK

Seiring dengan berkembangnya teknologi di Indonesia seperti sekarang ini, metode pembelajaran aritmatika dasar yang masih konvensional membuat anak cenderung mengalami kejenuhan. Salah satu cara untuk membantu dan melatih ketangkasaan, kecerdasan, imajinasi anak-anak, dan semangat anak-anak untuk belajar yang meningkat adalah dengan menggunakan game edukasi. Maka dari itu, penelitian ini akan membuat game edukasi 3D aritmatika dasar sehingga dapat meningkatkan minat anak terhadap aritmatika dasar karena aritmatika merupakan ilmu yang memiliki peran penting dalam segala aspek kehidupan. Game ini dibangun dengan menggunakan unity3D sebagai game engine dan bahasa pemrograman C#. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode studi kasus, sedangkan metode pengembangan perangkat lunaknya penulis menggunakan metode waterfall. Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, game *Math Adventure* 3D dapat berjalan sesuai yang diharapkan. Dan dari pengujian pretest diperoleh nilai rata-rata 56 sedangkan untuk posttest diperoleh nilai rata-rata 72. Dan yang terakhir dari pengujian kuesioner dengan mengambil 20 anak sekolah dasar yang berumur 7-11 tahun sebagai responden mendapatkan hasil indeks presentase sebesar 85,2%.

Kata Kunci: *Game* Edukasi, *Game* 3D, Aritmatika Dasar, *Waterfall*, *Unity3D*

ABSTRACT

Along with the development of technology in Indonesia like today, the method of basic arithmetical learning sickle method that is still conventional to make children tend to experience saturation. One way to help and train the skill, intelligence, imagination of children, and the enthusiasm of children to learn to increase is using education games. Therefore, this study will make the game of educating 3D arithmetically so that it can increase children's interest in arithmetical progression because arithmetical progression is a science that has an important role in all aspects of life. The game is built by using unity3D as a game engine and language programming C #. The research method used in this study is the method of case study, while the method of developing software method uses waterfall methods. From the results of system testing that has been carried out, Math Adventure 3D games can run as expected. And from pretest testing were obtained an average value of 56 while for posttest was obtained an average value of 72. And the last questionnaire testing by taking 20 elementary school children aged 7-11 as respondents in obtaining a percentage index of 85.2%.

Keywords: *Game* Education, *Game* 3D, Basic Arithmetical, *Waterfall*, *Unity3D*

I. PENDAHULUAN

Sekolah dasar ialah jenjang pembelajaran resmi sangat dasar yang ditempuh sepanjang 6 tahun. Biasanya anak yang duduk di bangku sekolah dasar ini berumur 7-12 tahun mulai dari kelas 1 sampai kelas 6 [1]. Di bangku sekolah dasar ini anak-anak diajarkan salah satu materi yaitu aritmatika dasar.

dapat di dalam matematika yang terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, serta pula pembagian. Dimana aritmatika dasar ini merupakan ilmu yang mempunyai kedudukan penting dalam seluruh aspek kehidupan [2] hal itu dapat dilihat dari kegiatan manusia yang tidak terlepas dari matematika, misalnya aktivitas jual- beli, mengukur besaran, serta lain sebagainya [3].

Aritmatika dasar ialah salah satu materi yang ter-

[4] mengatakan bahwa banyak anak-anak yang tidak

menggemari pelajaran matematika sebab karakteristiknya yang abstrak sehingga matematika dianggap sebagai bidang yang paling rumit dibandingkan bidang-bidang lainnya. Oleh karena itu menurut [5], belajar matematika lebih baik jika dimulai dari sejak usia dini. Salah satu cara untuk membantu dan melatih kecerdasan, imajinasi anak-anak dan semangat anak-anak untuk belajar yang meningkat adalah dengan menggunakan game edukasi [6].

Di penelitian sebelumnya telah dilakukan perancangan game edukasi matematika 2D untuk membantu dan melatih imajinasi serta meningkatkan semangat belajar anak [6]. Penelitian yang dilakukan oleh [5] menghasilkan game edukasi matematika dengan menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dan Construct 2, sedangkan di penelitian yang dilakukan oleh [7] menggunakan metode waterfall. Dan pada penelitian lainnya menghasilkan game petualangan dengan menggunakan metode ADDIE yang dilakukan oleh [1].

Oleh karena itu, perlu adanya game edukasi aritmatika dasar yang dapat meningkatkan minat anak terhadap pembelajaran matematika. Agar anak-anak semakin tertarik maka, game ini dibangun dengan genre adventure atau petualangan. Adapun yang menjadi pembeda penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu, game edukasi ini dibangun 3D dengan menggunakan metode pengembangan Waterfall dan juga Unity3D sebagai game engine berbasis android. Yang menjadi target sasaran game ini yaitu anak sekolah dasar khususnya usia 7-11 tahun.

II. TINJAUAN PUSTAKA

a. Penelitian Terkait

Untuk memperkaya teori dalam penelitian yang akan dilakukan, penulis membutuhkan penelitian terkait sebagai salah satu acuan yang dapat digunakan untuk mengkaji penelitiannya, dimana yang diambil antara lain :

1. Perancangan *Game Math Adventure* Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Android* [5] melakukan penelitian dimana peneliti berharap adanya *game* edukasi matematika ini dapat menghilangkan rasa ketakutan terhadap anak dalam proses pembelajaran matematika. Pada akhirnya penelitian ini dibuat dan menghasilkan sebuah *game* petualangan matematika 2D berbasis *android* yang memudahkan anak usia dini untuk belajar keempat operasional dasar secara runtut, yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, serta pembagian. Dalam penelitian tersebut, peneliti menggunakan *Construct 2*, metode MDLC, UML sebagai alat bantu menganalisa, dan juga *Corel Draw X5*.

2. Perancangan *Game* Matematika Sebagai Media Pembelajaran Berbasis *Android* [7] melakukan penelitian dimana peneliti mengatakan bahwa banyak siswa yang tidak menggemari mata pelajaran matematika sebab metode pendidikan yang kurang menarik yang hanya berpedoman pada buku-buku saja, metode pendidikan yang seperti itu masih konvensional dan sedikit kaku. Pada akhirnya penelitian ini dibuat dan menghasilkan *game* matematika 2D berbasis *android* yang berisikan materi matematika untuk siswa kelas 2 sekolah dasar yang berupa permainan yang berisi soal dalam bentuk gambar. Dalam penelitian tersebut, peneliti menggunakan *App Inventor* dan *TinyDB*, metode *waterfall* dan *Unified Modeling Language* (UML).

3. *Edugame* Operasi Hitung Matematika untuk Anak Sekolah Dasar (SD) Berbasis *Android* [8] melakukan penelitian dimana peneliti mengungkapkan bahwa materi matematika sangat penting untuk seluruh jenjang khususnya pada jenjang sekolah dasar. Pada akhirnya dibuatlah aplikasi *edugame* untuk menunjang pembelajaran operasi hitung matematika untuk siswa sekolah dasar. Dalam penelitian tersebut, peneliti menggunakan metode *Waterfall Software Development Life Cycle* (SDLC).

b. Landasan Teori

1. *Game*

Game [9] adalah suatu permainan atau kegiatan yang berbentuk seni (*art*) yang memiliki aturan-aturan atau *rules*, dimana pemain akan terlibat dengan konflik tertentu sehingga pemain harus menyelesaikan setiap konflik tersebut sampai tujuan *game* tercapai. *Game* juga bisa menjadi hiburan dan media pembelajaran seperti, *game* edukasi belajar, maupun kebudayaan dan wisata.

2. *Game* Edukasi

Game edukasi [10] adalah *game* yang dirancang untuk membantu pengguna agar tertarik dalam belajar. *Game* tersebut menggabungkan beberapa unsur, yaitu bermain, ketrampilan, logika, keputusan dan lain sebagainya.

3. *Game Adventure*

Game adventure [11] adalah *game* yang terbentuk dari dari 2 *genre* yaitu, *adventure* dan juga *action*. Pada umumnya di *game adventure* sang pemain harus berjalan mencari pesan-pesan rahasia atau teka-teki dan melewati setiap rintangan yang ada.

4. Matematika

Matematika [3] merupakan ilmu tentang logika, studi besaran, struktur, ruang, serta konsep-konsep yang berkesinambungan antara yang satu dengan yang lain. Matematika sangat berperan penting dalam menghadapi permasalahan yang bersifat global mau-

pun di kehidupan sehari-hari. Karakteristik matematika salah satunya yaitu ilmu deduktif.

5. Aritmatika

Aritmatika [12] merupakan cabang dari ilmu hitung matematika yang mempelajari tentang ke empat operasi dasar bilangan diantaranya penambahan, pengurangan, perkalian serta pembagian.

6. Anak Sekolah Dasar

Sekolah dasar ialah jenjang pembelajaran resmi sangat dasar yang ditempuh sepanjang 6 tahun. Biasanya anak yang duduk di bangku sekolah dasar ini berumur 7-12 tahun mulai dari kelas 1 sampai kelas 6 [1].

7. Unity

Unity [13] merupakan perangkat lunak atau *software game engine* yang dirancang untuk mengembangkan atau menciptakan *video game*. Unity 3D memiliki kelebihan yang dapat dioperasikan pada *platform Mac Os* dan *Windows*. Unity pula bisa menghasilkan sebuah *game* untuk *Linux*, *Mac*, *Windows*, *iPhone*, *iPad*, *Browser*, serta pula *Google Android*. Unity 3D didukung berbagai bahasa pemrograman antara lain *C++*, *Boo*, *C#*, dan *JavaScript*.

8. C#

C# [14] merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang menggabungkan bahasa *C++*, *Java*, *Visual Basic* dan lain-lain. C# ini dapat ditemukan pada paket *Microsoft Visual Studio*.

9. Blender

Blender [15] merupakan *software* aplikasi yang mampu membuat model dan animasi 3 dimensi. Tidak hanya itu, blender juga dapat digunakan sebagai pembuatan *game*. Blender sendiri dapat dijalankan di *system operasi 32 bit* maupun *64 bit* untuk *Linux*, *Mac OSX*, *Windows*, dan *Free BSD*. Blender memiliki beberapa navigasi diantaranya, orbit, pan, zoom, menggeser objek, memutar objek, mengubah ukuran objek, seleksi objek, dan tombol *view*.

10. Metode Penelitian

Metode penelitian ialah proses untuk memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Pada rancang bangun *game* ini menggunakan metode studi kasus. Menurut Lincoln dan Guba studi kasus ialah salah satu metode penelitian yang berkaitan dengan ilmu sosial dimana metode ini menyajikan sudut pandang dari subjek yang diteliti sehingga metode ini merupakan sarana yang efektif dalam menunjukkan hubungan antara responden dengan peneliti [16].

11. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan *software* yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *waterfall*. Metode *waterfall* [17] merupakan metode pengembangan *software* yang memiliki 5 tahapan diantaranya *analysis*, *design*, *implementation*, *testing*, dan yang terakhir *maintenance*.

12. Android

Android [18] merupakan sistem *open Source* dari perangkat *mobile* yang berbasis *linux* yang menyediakan *platform* untuk menciptakan aplikasi bagi semua orang. Versi *android* dikembangkan terus-menerus dari awal kemunculannya.

13. Smartphone

Smartphone [19] merupakan sebuah komputer kecil atau telepon yang dapat di genggam dan menyediakan beberapa fitur canggih, seperti *e-book*, surat elektronik, dan internet. *Smartphone* juga bisa digunakan sebagai alat komunikasi jarak jauh ataupun jarak dekat yang bisa dibawa kemana saja karena *smartphone* adalah tipe telepon yang tidak menggunakan kabel.

14. UML

UML [20] merupakan teknik pengembangan sistem yang memakai bahasa grafis yang berbasis OOP pada sistem. UML sendiri memiliki struktur diagram yang terdiri dari *use case diagram*, *diagram activity*, serta *diagram sequence*.

15. Blackbox Testing

Blackbox testing [21] merupakan *software* yang dapat digunakan untuk pengujian *software* yang tidak diketahui struktur internalnya. Kelebihan dari *blackbox* antara lain:

- Proses pengujian *blackbox* lebih cepat dibanding *whitebox*.
- Hasil pengujian *blackbox* dapat memperjelas eksekusi yang salah yang berasal dari perangkat lunak.
- Anggota tim pengujian *blackbox* tidak harus memiliki kemampuan di bidang pemrograman.

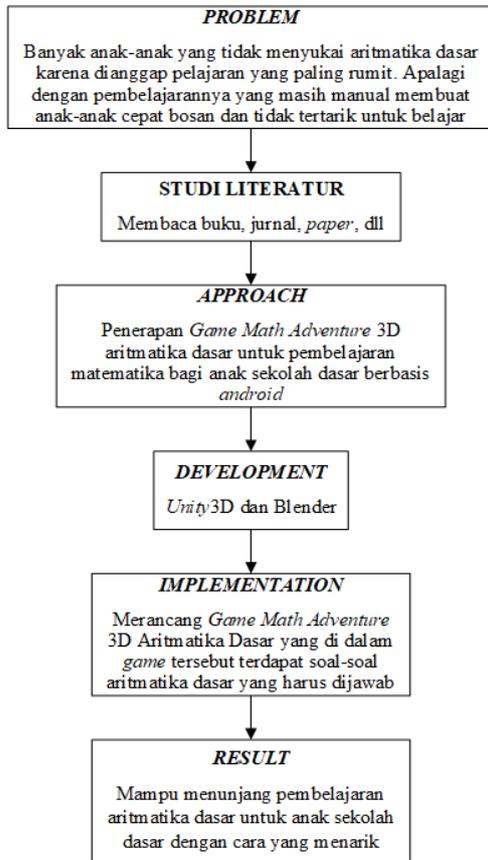
16. Skala Likert

Skala Likert [22] merupakan skala yang dapat digunakan untuk mengukur pendapat dalam kuesioner. Skala likert terbagi menjadi dua bentuk pertanyaan yaitu pertanyaan positif yang diberi skor 5, 4, 3, 2, dan 1; bentuk kedua yaitu pertanyaan negatif yang diberi skor 1, 2, 3, 4, dan 5. Bentuk jawaban dari skala likert terdiri dari sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

III. METOLOGI PENELITIAN

a. Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini kerangka pemikiran dapat di ilustrasikan pada gambar 1.



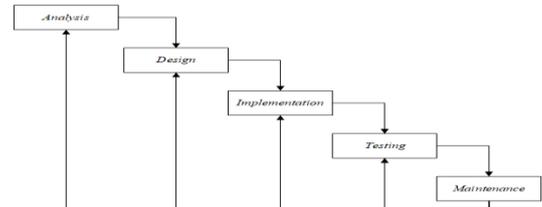
Gambar 1 Kerangka Pemikiran

b. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara untuk mendapatkan informasi yang dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Pada rancang bangun *game* ini menggunakan metode studi kasus. Menurut Lincoln dan Guba studi kasus ialah metode penelitian yang berkaitan dengan ilmu sosial dimana metode ini menyajikan sudut pandang dari subjek yang diteliti sehingga metode ini merupakan sarana yang efektif dalam menunjukkan hubungan antara responden dengan peneliti.

c. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Waterfall*, karena metode ini memiliki tahapan alur yang sangat runtut dari tahap *analysis* sampai ke tahap *maintenance* seperti gambar 2.



Gambar 2 Tahapan Metode *Waterfall*

Berikut merupakan penjelasan dari tahapan-tahapan metode *waterfall*:

1. *Analysis* (Pengumpulan Data)
 Pada tahap analisis penulis mengumpulkan informasi dengan cara observasi dan wawancara secara langsung, serta studi literatur.
2. *Design* (Perancangan Sistem)
 Pada tahap desain penulis merancang sistem menggunakan UML yang terdiri dari *use case diagram*, *diagram activity*, *diagram sequence*, *flowchart* sistem, dan desain *interface*.
3. *Implementation* (Implementasi)
 Pada tahap implementasi penulis mengimplementasikan desain yang sudah dirancang sebelumnya ke dalam Bahasa pemrograman C# yang ada di *Unity3D*.
4. *Testing* (Pengujian)
 Di tahap pengujian akan dilakukan uji coba terhadap sistem dengan menggunakan *blackbox testing* untuk mengetahui sistem telah berjalan dengan baik tanpa ada kegagalan. Setelah itu, ada pengujian kuesioner untuk mengetahui efektivitas dari *game* yang telah dibuat.
5. *Maintenance* (Pemeliharaan)
 Di tahap ini akan dilakukan pemeliharaan terhadap sistem *game* yang telah dibuat dengan mencari kesalahan-kesalahan yang tidak ditemukan pada tahap pengujian sebelumnya, serta dilakukan perbaikan terhadap kesalahan-kesalahan tersebut.

d. Diagram Alir Penelitian

Di penelitian ini diagram alir dapat di ilustrasikan pada gambar 3.



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

e. Analisa Kebutuhan Sistem

1. Kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembuatan *game* ini ada pada tabel 1 dan 2:

Tabel 1 Kebutuhan Hardware Personal Computer (PC)

No	Hardware	Spesifikasi
1	Merk & Tipe	Dell Latitude E7270
2	Processor	Intel® Core™ i7-6600U CPU @ 2.60GHz (4 CPUs), ~2.8GHz
3	RAM	8.00 GB
4	Hardisk	SSD 256 GB

Tabel 2 Kebutuhan Hardware Smartphone

No	Hardware	Spesifikasi
1	Merk & Tipe	Redmi Note 7
2	Versi Android	Q (10)
3	RAM	4.00 GB
4	Memori Internal	128.00 GB

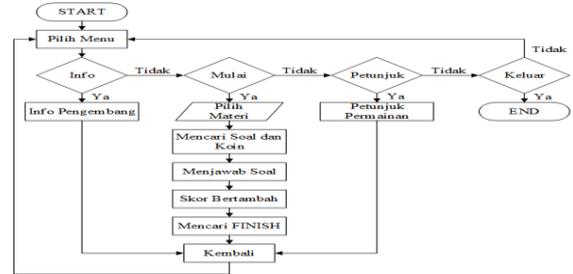
2. Kebutuhan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam *game* ini ada pada tabel 3.

Tabel 3 Kebutuhan Software Personal Computer (PC)

No	Software	Versi
1	Windows 10 Pro	1909
2	Visio	2016
3	Unity3D	2018.4.28f1
4	Blender	2.90.0
5	Balsamiq Mockups	3

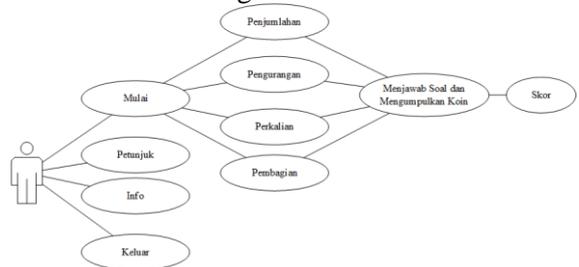
f. Kerangka Sistem

1. Flowchart Sistem



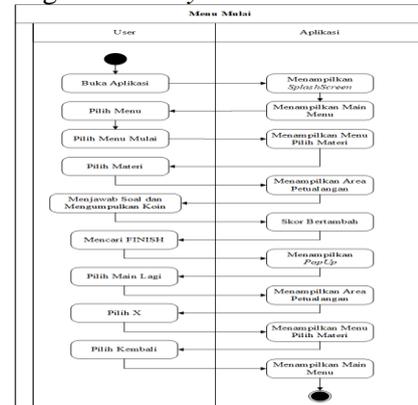
Gambar 4 Flowchart Sistem

2. Use Case Diagram

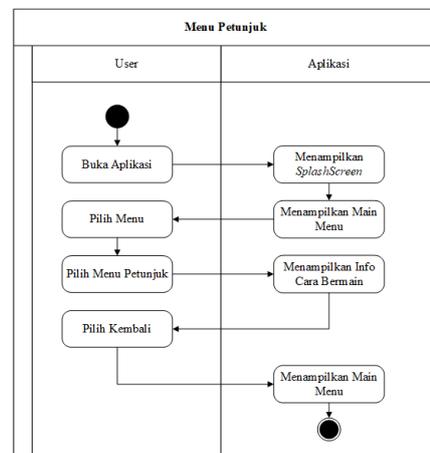


Gambar 5 Use Case Diagram

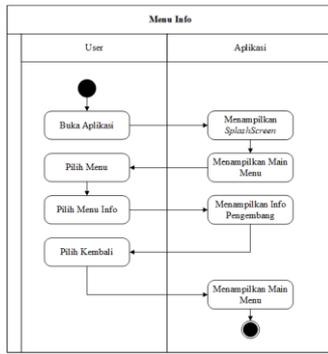
1. Diagram Activity



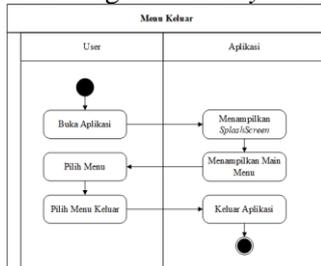
Gambar 6 Diagram Activity Menu Mulai



Gambar 7 Diagram Activity Menu Petunjuk

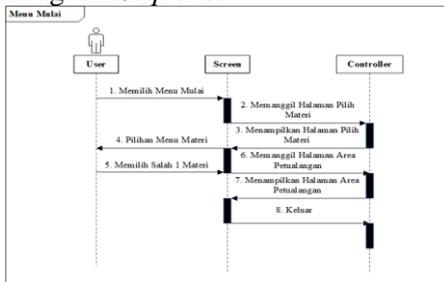


Gambar 8 Diagram Activity Menu Info

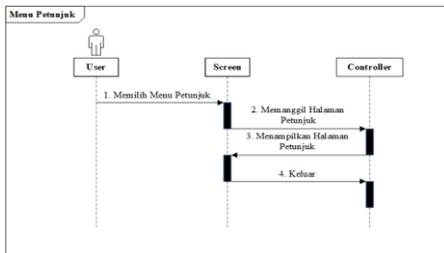


Gambar 9 Diagram Activity Menu Keluar

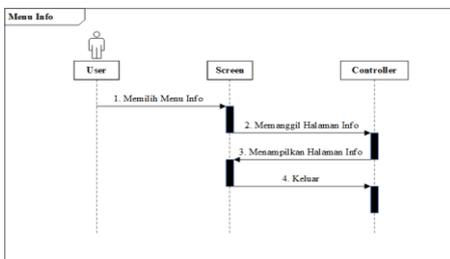
1. Diagram Sequence



Gambar 10 Diagram Sequence Menu Mulai

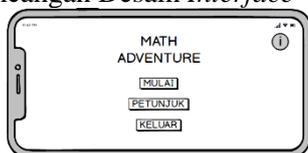


Gambar 11 Diagram Sequence Menu Petunjuk



Gambar 12 Diagram Sequence Menu Info

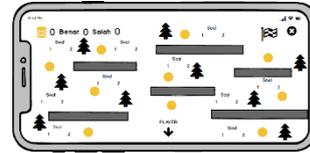
2. Perancangan Desain Interface



Gambar 13 Halaman Main Menu



Gambar 14 Halaman Menu Mulai



Gambar 15 Halaman Area Petualangan



Gambar 16 Halaman PopUp Ketika Player Menabrak Finish



Gambar 17 Halaman Menu Petunjuk Permainan



Gambar 18 Halaman Menu Info

g. Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti memilih Lingkungan Jogosari, Pandaan sebagai tempat penelitian. Yang menjadi sasaran peneliti untuk penerapan hasil penelitiannya adalah anak-anak sekolah dasar khususnya usia 7-11 tahun di daerah tersebut.

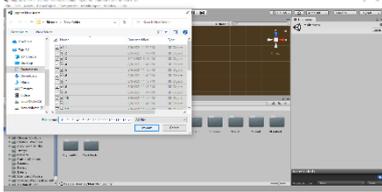
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Penelitian

Metode pembelajaran yang masih konvensional membuat anak cenderung mengalami ke-jenuhan. Sedangkan kemahiran aritmatika dasar memiliki kedudukan penting dalam segala aspek kehidupan. Sehingga perlu adanya inovasi baru dalam metode pembelajaran agar semangat anak-anak untuk belajar meningkat. Game edukasi berbasis android adalah salah satu media interaktif yang dapat dijadikan sebagai metode pembelajaran.

b. Implementasi

1. Penyiapan Objek 3D



Gambar 19 Import 3D Objek ke Unity3D

2. Tampilan *User Interface*



Gambar 20 Tampilan *SplashScreen*



Gambar 21 Tampilan Main Menu



Gambar 22 Tampilan Menu Mulai



Gambar 23 Tampilan Salah Satu Materi *Game* (Penjumlahan)



Gambar 24 Tampilan Petunjuk



Gambar 25 Tampilan Info

c. Pengujian

1. *Blackbox Testing*

Pada tahap pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi apakah semua sistem pada *game* berjalan di *android* dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Berikut ini adalah hasil dari pengujian *blackbox*.

Tabel 4 *Blackbox Testing* Main Menu

Masuk Aplikasi				
No	Data Ma-sukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	<i>SplashScreen</i>	Menampilkan <i>splashscreen</i>	Menampilkan <i>splashscreen</i>	Baik
2	Main Menu	Masuk ke tampilan main menu	Masuk ke tampilan main menu	Baik
3	Mulai	Masuk ke halaman pilihan materi	Masuk ke halaman pilihan materi	Baik
4	Petunjuk	Masuk ke halaman petunjuk	Masuk ke halaman petunjuk	Baik
5	Info	Masuk ke halaman info pengembang <i>game</i>	Masuk ke halaman info pengembang <i>game</i>	Baik
6	Keluar	Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Baik

Tabel 5 *Blackbox Testing* Menu Mulai

Pilihan Materi				
No	Data Ma-sukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Penjumlahan	Masuk ke area petualangan penjumlahan	Masuk ke area petualangan penjumlahan	Baik
2	Pengurangan	Masuk ke area petualangan pengurangan	Masuk ke area petualangan pengurangan	Baik
3	Perkalian	Masuk ke area petualangan perkalian	Masuk ke area petualangan perkalian	Baik
4	Pembagian	Masuk ke area petualangan pembagian	Masuk ke area petualangan pembagian	Baik
5	Kembali	Kembali ke halaman main menu	Kembali ke halaman main menu	Baik

Tabel 6 *Blackbox Testing* Menu Penjumlahan

Materi Penjumlahan				
No	Data Ma-sukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Menampilkan area <i>game</i> penjumlahan	Menampilkan area <i>game</i> penjumlahan	Menampilkan area <i>game</i> penjumlahan	Baik
2	Menabrak Koin	Skor koin bertambah	Skor koin bertambah	Baik
3	Menabrak Jawaban Benar	Skor benar bertambah	Skor benar bertambah	Baik
4	Menabrak Jawaban Salah	Skor salah bertambah	Skor salah bertambah	Baik
5	Menabrak <i>Finish</i>	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Baik
6	Main Lagi	Menampilkan area <i>game</i> penjumlahan	Menampilkan area <i>game</i> penjumlahan	Baik
7	X	Kembali ke halaman pilihan materi	Kembali ke halaman pilihan materi	Baik

Tabel 7 *Blackbox Testing* Menu Pengurangan

Materi Pengurangan				
No	Data Ma-sukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status

Materi Pengurangan				
No	Data Masukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Menampilkan area <i>game</i> pengurangan	Menampilkan area <i>game</i> pengurangan	Menampilkan area <i>game</i> pengurangan	Baik
2	Menabrak Koin	Skor koin bertambah	Skor koin bertambah	Baik
3	Menabrak Jawaban Benar	Skor benar bertambah	Skor benar bertambah	Baik
4	Menabrak Jawaban Salah	Skor salah bertambah	Skor salah bertambah	Baik
5	Menabrak <i>Finish</i>	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Baik
6	Main Lagi	Menampilkan area <i>game</i> pengurangan	Menampilkan area <i>game</i> pengurangan	Baik
7	X	Kembali ke halaman pilihan materi	Kembali ke halaman pilihan materi	Baik

Tabel 8 Blackbox Testing Menu Perkalian

Materi Perkalian				
No	Data Masukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Menampilkan area <i>game</i> perkalian	Menampilkan area <i>game</i> perkalian	Menampilkan area <i>game</i> perkalian	Baik
2	Menabrak Koin	Skor koin bertambah	Skor koin bertambah	Baik
3	Menabrak Jawaban Benar	Skor benar bertambah	Skor benar bertambah	Baik
4	Menabrak Jawaban Salah	Skor salah bertambah	Skor salah bertambah	Baik
5	Menabrak <i>Finish</i>	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Baik
6	Main Lagi	Menampilkan area <i>game</i> perkalian	Menampilkan area <i>game</i> perkalian	Baik
7	X	Kembali ke halaman pilihan materi	Kembali ke halaman pilihan materi	Baik

Tabel 9 Blackbox Testing Menu Pembagian

Materi Pembagian				
No	Data Masukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Menampilkan area <i>game</i> pembagian	Menampilkan area <i>game</i> pembagian	Menampilkan area <i>game</i> pembagian	Baik
2	Menabrak Koin	Skor koin bertambah	Skor koin bertambah	Baik
3	Menabrak Jawaban Benar	Skor benar bertambah	Skor benar bertambah	Baik
4	Menabrak Jawaban Salah	Skor salah bertambah	Skor salah bertambah	Baik
5	Menabrak <i>Finish</i>	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Menampilkan <i>popup finish</i> , <i>buttons</i> main lagi	Baik
6	Main Lagi	Menampilkan area <i>game</i> pembagian	Menampilkan area <i>game</i> pembagian	Baik
7	X	Kembali ke halaman pilihan materi	Kembali ke halaman pilihan materi	Baik

Tabel 10 Blackbox Testing Menu Petunjuk

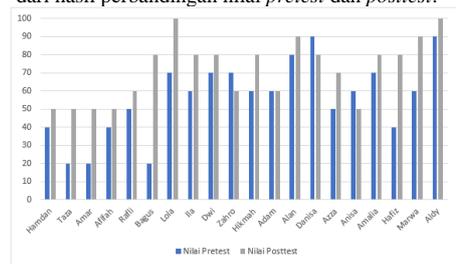
Petunjuk				
No	Data Masukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Menampilkan Petunjuk	Menampilkan cara bermain <i>game</i>	Menampilkan cara bermain <i>game</i>	Baik
2	Kembali	Kembali ke halaman main menu	Kembali ke halaman main menu	Baik

Tabel 11 Blackbox Testing Menu Petunjuk

Menu Info				
No	Data Masukan	Yang Di-harapkan	Hasil yang Didapat	Status
1	Menampilkan Info	Menampilkan info pengembang <i>game</i>	Menampilkan info pengembang <i>game</i>	Baik
2	Kembali	Kembali ke halaman main menu	Kembali ke halaman main menu	Baik

2. Pengujian *Pretest* dan *Posttest*

Pada tahap pengujian *pretest* dan *posttest* ini melibatkan *user* dengan mengisi soal-soal yang ada agar mendapatkan bukti apakah *game* yang telah dibuat dapat berpengaruh dengan peningkatan nilai terhadap pembelajaran aritmatika dasar atau tidak. Pengujian ini mengambil 20 responden anak sekolah dasar khususnya usia 7-11 tahun di Lingkungan Jogosari. Dibawah ini merupakan diagram batang dari hasil perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*:



Gambar 26 Diagram Batang Hasil Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest*

3. Pengujian Kuesioner

Pada tahap pengujian ini melibatkan *user* dengan mengisi kuesioner yang ada agar mendapatkan bukti apakah *game* yang telah dibuat dapat memenuhi pembelajaran aritmatika dasar atau tidak. Pengujian ini mengambil 20 responden anak sekolah dasar khususnya usia 7-11 tahun di Lingkungan Jogosari.

Tabel 12 List Pertanyaan Lembar Kuesioner

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
1	Dengan adanya <i>game</i> ini Saya menjadi lebih tertarik untuk belajar aritmatika dasar					
2	Tampilan <i>game</i> ini menarik					
3	Petunjuk permainan pada <i>game</i> ini mudah dipahami					
4	Misi pada <i>game</i> ini mudah					

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS	STS
	diselesaikan					
5	Soal-soal yang ada pada game ini mudah diselesaikan					

Tabel 13 Hasil Uji Kuesioner

Pernyataan 1	SS	S	KS	TS	STS
Dengan adanya game ini Saya menjadi lebih tertarik untuk belajar aritmatika dasar	7	11	1	1	0
Presentase	84%				
Pernyataan 2	SS	S	KS	TS	STS
Tampilan game ini menarik	10	10	0	0	0
Presentase	90%				
Pernyataan 3	SS	S	KS	TS	STS
Petunjuk permainan pada game ini mudah dipahami	10	8	2	0	0
Presentase	88%				
Pernyataan 4	SS	S	KS	TS	STS
Misi pada game ini mudah diselesaikan	6	11	2	0	1
Presentase	81%				
Pernyataan 5	SS	S	KS	TS	STS
Soal-soal yang ada pada game ini mudah diselesaikan	5	13	2	0	0
Presentase	83%				
HASIL (RATA-RATA PRESENTASE)	85,2%				

d. Kesimpulan Pengujian

Dari pengujian *blackbox* pada program *Game Math Adventure 3D Aritmatika Dasar* dapat disimpulkan bahwa keluaran sistem yang diharapkan dengan hasil yang didapat sesuai dan berjalan dengan baik. Dan dari pengujian *pre-test* dan *posttest* ada peningkatan terhadap nilai yang mulanya *pretest* dengan nilai rata-rata 56 setelah dilakukan *posttest* nilai rata-rata menjadi 72. Dan yang terakhir hasil dari pengujian kuesioner di dapatkan indeks presentase sebesar 85,2% yang berarti *user* sangat setuju bahwa *Game Math Adventure 3D Aritmatika Dasar* dapat membantu pembelajaran aritmatika dasar.

REFERENCES

Basic format for books:

- [1] T. R. A. Amirulloh, M. Risnasari, and P. R. Ningsih,

- [2] “Pengembangan Game Edukasi Matematika (Operasi Bilangan Pecahan) Berbasis Android Untuk Sekolah Dasar,” *J. Ilm. Educat.*, vol. 5, no. 2, pp. 115–123, 2019.
- [3] Y. Amrizal and R. Kurniati, “Game Aritmatika Berbasis Android,” 2016.
- [4] Isrok’atun, N. Hanifah, Maulana, and I. Suhaebar, *Pembelajaran Matematika dan Sains Secara Integratif*. Sumedang: UPI Sumedang Press, 2020.
- [5] Q. J. Adrian and A. Apriyanti, “Game Edukasi Pembelajaran Matematika Untuk Anak Sd Kelas 1 Dan 2 Berbasis Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 13, no. 1, p. 51, 2019, doi: 10.33365/jti.v13i1.159.
- [6] M. R. Rahadi, K. I. Satoto, and I. P. Windasari, “Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 4, no. 1, p. 44, 2016, doi: 10.14710/jtsiskom.4.1.2016.44-49.
- [7] M. Jumarli, “Implementasi Algoritma LCM Pada Game Edukasi Matematika Untuk Sekolah Dasar Berbasis Android,” no. April 2013, pp. 107–114, 2016.
- [8] M. S. Yulia, “Perancangan Game Matematika Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android,” vol. 2, pp. 78–85, 2019.
- [9] D. Afriyanti and P. Putri, “Edugame Operasi Hitung Matematika untuk Anak Sekolah Dasar (SD) Berbasis Android,” vol. 06, no. 2, pp. 85–89, 2019.
- [10] S. Asmiatun and A. N. Putri, *Belajar Membuat Game 2D dan 3D Menggunakan Unity*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2017.
- [11] nyoman I. [et al. . Setiawan, fajaridatiya, anom, *Kapita selekta citraleka desain : dialektia seni, desain, dan budaya pada era revolusi Industri*, vol. 4. Denpasar Selatan: STMIK STIKOM Indonesia (STIKI Press), 2020.
- [12] M. Ridoi, *Cara Mudah Membuat Game Edukasi dengan Construct 2, Tutorial sederhana Construct 2*. 2016.
- [13] N. Faizatin, *Belajar Mengenal Aritmetika*. Jakarta Timur: PT Balai Pustaka, 2012.
- [14] S. Asmiatun, N. Wakhidah, and A. N. Putri, *Penerapan Teknologi Augmented Reality Dan GPS Tracking Untuk Deteksi Jalan Rusak*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2020.
- [15] L. Hakim, “Bahasa Pemrograman C# dan EmguCV.” DEEPUBLISH, Yogyakarta, p. 11, 2018, [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=NHBnDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- [16] A. Zaki, E. Winarno, and C. SmitDev, *Animasi Karakter Dengan Blender Dan Unity*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016.
- [17] G. Rahyau and E. Santoso, “Mengurangi Kecemasan Matematika dengan Bermain Game Logika,” *THEOREMS (The Orig. Res. Math.*, vol. 1, no. 2, pp. 31–41, 2017.
- [18] R. E. N. Arifah, S. Sukirman, and S. Sujalwo, “Pengembangan Game Edukasi Bilomatika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika Kelas 1 SD,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 6, p. 617, 2019, doi: 10.25126/jtiik.2019661310.
- [19] J. Karman, H. Mulyono, and A. Taqwa Martadinata, *Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Studi Kasus Aplikasi SIG Pariwisata*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2019.
- [20] E. Winarno and A. Zaki, *Tip-tip Paling Keren Blackberry dan Android*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2012.
- [21] T. Kristina, “PERANCANGAN APLIKASI GAME PEMBELAJARAN OPERASI PERHITUNGAN MATEMATIKA KELAS 3 SD MENGGUNAKAN UNITY,” vol. 8, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [22] U. Rusmawan, *Teknik Penulisan Tugas Akhir dan Skripsi Pemrograman*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2019.
- [23] M. S. Rahman, S. Kom, and M. Kom, “APLIKASI REKAPITULASI KUESIONER HASIL PROSES BELAJAR MENGAJAR PADA STMIK INDONESIA BANJARMASIN MENGGUNAKAN JAVA,” vol. 10, no. 3, 2019.