

PERANCANGAN GAME EDUKASI " SPACE MATHEMATICS " MENGUNAKAN PENDEKATAN *DESIGN GAME BASED LEARNING*

Suliswaningsih^{1*}, Punto Putra Ardawan², Anugerah Bagus Wijaya³

^{1,2,3}Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
Jalan Let. Jen. Pol. Soemarto Watumas, Purwokerto Utara, Banyumas, 53127
(0281) 623321

e-mail : suliswani@amikompurwokerto.ac.id^{1*}, punto.putra99@gmail.com²,
anugerah@amikompurwokerto.ac.id³

Correspondence Author: Suliswaningsih¹

Abstrak

Game digital merupakan salah satu hasil dari berbagai perkembangan teknologi pada *media* hiburan. *Media* hiburan berupa *game* sendiri digemari oleh berbagai kalangan mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. *Game* selain sebagai *media* hiburan dapat juga digunakan sebagai *media* edukasi. *Game* yang dijadikan sebagai *media* edukasi. *Game* edukasi matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap dari beberapa mata pelajaran yang diajarkan, terdapat permasalahan pada salah satu mata pelajaran yang diajarkannya yaitu matematika bilangan pecahan. Dimana siswa kesulitan untuk memahami materi matematika bilangan pecahan. Siswa kehilangan minat belajar dan kurang fokus dalam pembelajaran yang membuatnya malah asyik dengan teman sebangku sehingga kesulitan dalam memahami pelajaran terutama pada materi matematika bilangan pecahan. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan sebagai *media* pembelajaran bilangan pecahan dengan menggunakan metode DGBL-ID (*Design Base Learning - Istruksional Design*). Hasil dari penelitian ini adalah *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan menggunakan pendekatan DGBL-ID terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Quality Assurance*, dan *Implementation and Evaluation*. *Game* distribusikan melalui *website itch.io*. Metode *black box testing* menunjukkan hasil pengujian bahwa *game* secara fungsional dapat berjalan sesuai dengan *game design document* yang telah dibuat pada tahap desain.

Kata Kunci: Game Edukasi, Matematika, Game *Space Mathematics*

Abstract

Digital games are one of the results of various technological developments in entertainment media. Entertainment media in the form of games are popular with various groups ranging from children to adults. Apart from being an entertainment medium, games can also be used as an educational medium. Games that are used as educational media. Mathematics educational games can improve creative thinking skills. SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap, of the several subjects taught, there are problems in one of the subjects taught, namely mathematics of fractions. Where students have difficulty understanding the mathematical material of fractions. Students lose interest in learning and lack focus in learning, which makes them engrossed in their classmates so they have difficulty understanding the lesson, especially the mathematics of fractions. The aim of this research is to design and build a mathematical adventure educational game introducing fractions as a medium for learning fractions using the DGBL-ID (Design Base Learning - Istruksional Design) method. The result of this research is a number recognition

mathematical adventure educational game using the DGBL-ID approach consisting of 5 stages, namely Analysis, Design, Development, Quality Assurance, and Implementation and Evaluation. Game distributed via the itch.io website. The black box testing method shows that the test results show that the game can functionally run according to the game design document that was created at the design stage.

Keywords: Game Education, DGBL-ID (Multimedia Development Life Cycle), Learning Media

1. PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 adalah kurikulum nasional yang diterapkan di Indonesia sejak tahun 2013/2014 (Kemdikbudristek, 2023). Kurikulum ini bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia yang unggul dan berkualitas dalam berbagai aspek kehidupan. Kurikulum 2013 memiliki empat kompetensi inti yang harus dicapai oleh peserta didik yaitu sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan. Pada tingkat sekolah dasar, kurikulum 2013 memiliki 6 mata pelajaran wajib yaitu pendidikan agama, pendidikan kewarganegaraan, bahasa Indonesia, matematika, IPA dan IPS.

Matematika menjadi salah satu mata pelajaran wajib dipelajari karena beberapa masalah dan situasi dalam kehidupan sehari-hari memerlukan pemahaman matematika (Rusmana, 2019). Sebagai contoh saat membagi makanan atau menakar bahan makanan konsep matematika pecahan digunakan. Matematika pecahan adalah cabang matematika yang mempelajari tentang bilangan yang tidak bulat atau tidak utuh. Bilangan pecahan adalah bilangan yang terdiri dari pembilang dan penyebut. Pembelajaran mengenai bilangan pecahan yang dibagi menjadi beberapa *sub* materi yang berbeda, menyebabkan tingkat pemahaman konsep yang sulit bagi peserta didik dalam memahami matematika bilangan pecahan (Ardiansyah, 2021). Hasil laporan *PISA* (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2018 tentang matematika menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara *OECD* (*Organization for Economic Cooperation and Development*) . Dari 81 negara yang berpartisipasi dalam survei *PISA* tahun 2018, Indonesia berada di peringkat 75 dengan skor 379 kalah dengan Malaysia yang memiliki skor 440 dan Singapura dengan skor 569, sedangkan rata-rata skor *OECD* adalah 487. Hal ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih kesulitan memahami konsep matematika.

Game digital merupakan salah satu hasil dari berbagai perkembangan teknologi pada *media* hiburan. *Media* hiburan berupa *game* sendiri digemari oleh berbagai kalangan mulai dari anak-anak sampai orang dewasa (Arifudin et al., 2022). Hasil survei “Peta Ekosistem Industri *Game* Indonesia 2021” ada sekitar 175.1 juta orang Indonesia yang bermain *game* setiap bulannya setidaknya selama 60 menit dimana 11% merupakan seorang pelajar atau sekitar 19,2 juta pelajar gemar bermain *game* (Mariani et al., 2022). *Game* selain sebagai *media* hiburan dapat juga digunakan sebagai *media* edukasi. *Game* yang dijadikan sebagai *media* edukasi dapat memberikan manfaat yang sangat banyak. *Game* edukasi dapat membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar dan aktif mengikuti kegiatan pembelajaran (Ermawati et al., 2022). *Game* edukasi digital dapat meningkatkan daya ingat, motivasi belajar, kemandirian dalam belajar, dan membangun pola pikir anak (Larasati, 2022). Berdasarkan pernyataan diatas dapat disimpulkan

bahwa *game* edukasi dapat memberikan dampak positif bagi anak dalam proses kegiatan belajar.

Game edukasi matematika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam matematika sampai 84.85% (Kartika et al., 2019). Penelitian *game* edukasi matematika *platformer* dan kuis di SD Negeri 3 Tanjunganom dari 30 responden diperoleh rata-rata 88% siswa setuju bahwa *game* edukasi matematika menarik (Fajarwati et al., 2021). Penelitian lain tentang *game* edukasi matematika *platformer* dan kuis menunjukkan hasil presentase 93.7% pada uji kelayakan *usability* (Amanda & Putri, 2019). Penelitian tentang *game* edukasi yaitu pengenalan bahasa asing yang difokuskan kepada Bahasa Jepang juga menghasilkan pola yang dimiliki oleh *game*, dimana pemain dituntut untuk belajar sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Status *game*, instruksi, dan tools yang disediakan oleh *game* akan membimbing pemain secara aktif untuk menggali informasi sehingga dapat memperkaya pengetahuan dan strategi saat bermain (Nurcholis et al., 2021). Hal ini memperkuat alasan *game* edukasi memiliki peranan penting dalam meningkatkan minat belajar siswa. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa media *game* edukasi sangat layak digunakan sebagai salah satu media pembelajaran. Salah satunya *game* "MaTriG" memperoleh nilai yang sangat valid. Kevalidan media dinilai oleh ahli media, ahli materi, ahli bahasa, guru matematika dan respon siswa memperoleh rata-rata nilai 87,8% yang dikategorikan sangat valid. Media, materi dan bahasa yang terdapat pada *game* edukasi sesuai dengan tujuan pembelajaran (Permastasari et al., 2022).

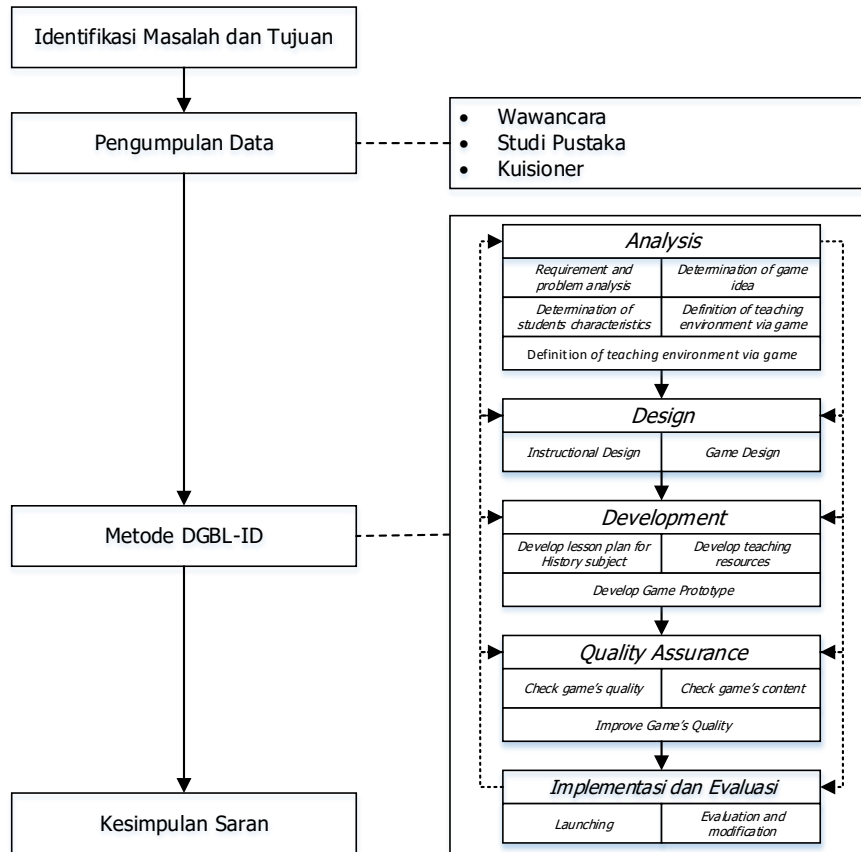
Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Nurul Dwi Permatasari wali kelas 3 dan guru kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap dari beberapa mata pelajaran yang diajarkan, terdapat permasalahan pada salah satu mata pelajaran yang diajarkannya yaitu matematika bilangan pecahan. Dimana siswa kesulitan untuk memahami materi matematika bilangan pecahan. Menurut Ibu Nurul Dwi Permatasari hal tersebut disebabkan karena metode pembelajaran yang masih ceramah monoton membuat siswa jenuh jika terlalu lama. Hal tersebut membuat siswa kehilangan minat belajar dan kurang fokus dalam pembelajaran yang membuatnya malah asyik dengan teman sebangku sehingga kesulitan dalam memahami pelajaran terutama pada materi matematika bilangan pecahan. Oleh karena itu diperlukannya dukungan teknologi dalam proses pembelajaran. Teknologi *game* dapat menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang menarik (Khaerudin et al., 2021). Dari hasil penelitian di SD Negeri 3 Tanjunganom didapatkan 88% siswa setuju bahwa *game* edukasi matematika menarik dan bisa mendukung pembelajaran (Fajarwati et al., 2021).

Tujuan penelitian ini adalah membuat *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan menggunakan *unity engine*. Metode yang digunakan adalah DGBL-ID terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Quality Assurance*, dan *Implementation and Evaluation*.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wawancara, studi pustaka, dan kuisioner. Perancangan *game* edukasi petualangan matematika

pengenalan bilangan pecahan menggunakan pendekatan metode *Design Base Learning - Instruktional Design (DGBL-ID)*. Adapun konsep penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Konsep Penelitian
[Sumber: Penulis]

2.1 Identifikasi Masalah dan Tujuan

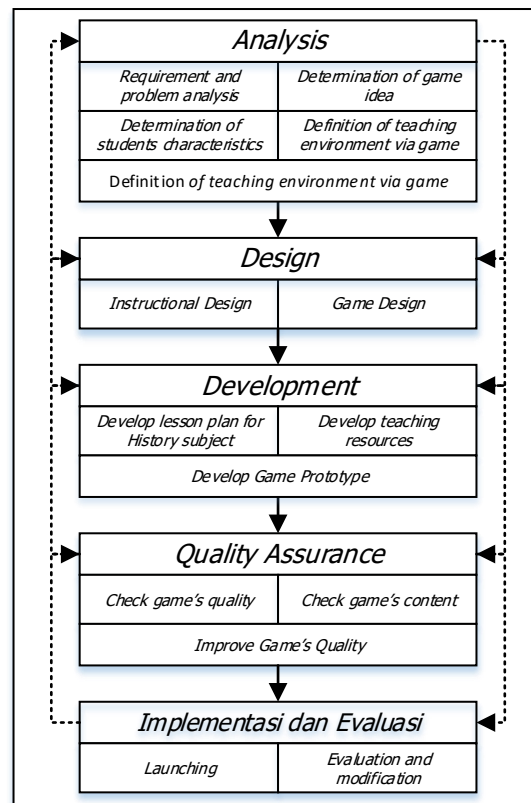
Identifikasi masalah pada objek penelitian dimana sebagai tahapan awal untuk merumuskan latar belakang, perumusan masalah dan tujuan penelitian. Dalam identifikasi masalah, peneliti menetapkan batasan-batasan tertentu agar penelitian fokus pada permasalahan dan tujuan dalam penelitian.

2.2 Pengumpulan Data

Pada tahapan pengumpulan data yang berguna untuk mendukung proses yakni melalui wawancara, studi pustaka, kuisisioner.

2.3 Metode Pengembangan

Metode yang digunakan dalam pada penelitian ini adalah *Design Base Learning - Instruktional Design (DGBL- ID)*. DGBL-ID dapat digunakan untuk mengembangkan produk permainan digital yang di peruntukan untuk edukasi (Soeheri, 2016). DGBL-ID terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Quality Assurance*, dan *Implementation and Evaluation* (Nor Azan Mat et al., 2009), seperti terlihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Design Base Learning - Instruktional Design (DGBL- ID)

[Sumber: Penulis]

Berikut ini penjelasan mengenai metode *DGBL-ID* yang digunakan dalam penelitian ini :

1) *Analysis*

Tahap analisis meliputi proses penentuan tujuan pembelajaran, analisis pembelajaran serta masalah dan analisis kebutuhan dari permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik dalam belajar. Secara garis besar tahapan analisis yang dilakukan sebagai berikut:

a. *Requirement and problem analysis*

Melalui wawancara, mencari akar dari permasalahan pada pembelajaran matematika yang seringkali membuat siswa-siswi merasa kesulitan dalam pembelajaran. Dari adanya permasalahan tersebut dilakukan penanganan guna mendukung pembelajaran pada mata pelajaran Matematika.

b. *Determination of students characteristics*

Melalui wawancara, mencari data karakter siswa-siswi kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Data yang dicari terkait karakteristik gaya belajar dan karakteristik permainan yang disukai oleh siswa.

c. *Statement of learning objective*

Melalui observasi menentukan materi apa yang akan diberikan dan menentukan capaian kompetensi dasar yang digunakan.

d. *Determination of game idea*

Menyesuaikan materi pembelajaran dengan Ide atau konsep game yang akan di bangun berdasarkan karakteristik permainan yang paling banyak disukai oleh siswa.

e. *Definition of teaching environment via game*

Menentukan Platform *game* sesuai dengan karakteristik gaya belajar siswa dimana media bebelajar apa yang sesuai dengan kebiasaan atau gaya belajar siswa

2) Design

Pada tahapan ini mendesain game media pembelajaran, penulis melakukan perancangan dengan melalui 2 fase:

a. Instructional Design

Merancang disain pembelajaran yang akan di buat kedalam permainan hal tersebut berdasarkan kompetensi inti dan indikator pencapaian dasar pelajaran Matematika kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08.

b. Game Design

Merancang game design document (GDD) dari game kosnsep lingkungan dan mekanika permainan dirancang sesuai dengan kebutuhan.

3) Development

Tahapan pembuatan aplikasi merupakan tahapan dimana semua materi dan objek akan dibuat. Pembuatan ini berdasarkan pada tahapan design sebelumnya. Ditahapan ini dilakukan 3 fase yakni:

a. Develop lesson plan for History subject

Pembuatan resources materi pembelajaran diambil dari sumber internet dan buku yang digunakan pada saat pembelajaran di kelas.

b. Develop teaching resources

Pembuatan asset guna dimasukan dalam game yang akan di buat resources tersebut meliputi antarmuka permainan, asset karakter dan map.

c. Develop game prototype

Setelah memperoleh semua data pada tahapan sebelumnya baru tahapan perancangan prototype dikembangkan

4) Quality Assurance

Tahap pengujian dibagi menjadi 3 tahapan yaitu:

a. Check game's quality

Pengujian ini bertujuan untuk menghindari terjadinya bugs pada game maka dilakukan pengujian fungsionalitas pada game sehingga dapat melakukan perbaikan yang diperlukan.

b. Check game's content

Pengujian dilakukan untuk mengetahui content edukasi didalam game memberikan dampak terhadap user, dalam bentuk survei.

c. Improve game's quality

Perbaikan game yang telah dibuat berdasarkan hasil pengujian sebelumnya dilihat dari pengujian fungsionalitas dan conten materi.

5) Implementation and Evaluation

Tahapan ini dilakukan pendistribusian dan evaluasi kepada pengguna yakni siswa kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08

a. Launching

Tahapan ini program disimpan dalam sebuah media penyimpanan media online yang dapat di akses kapanpun dimanapun.

b. Evaluation and modification

Kemudian di distribusikan kepada pengguna akhir agar mendapatkan masukan atau evaluasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi game edukasi ini diberi nama *Space Mathematics* dibuat dan dikembangkan menggunakan metode Design Base Learning - Instruktional Design (DGBL- ID), dengan menggunakan metode ini pengembang dan pihak walikelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 dapat bekerja sama agar aplikasi tersebut sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini penjelasan mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini :

3.1. Analysis

a. Requirement and problem analysis

Melalui wawancara dengan Ibu Nurul Dwi Permatasari wali kelas 3 dan guru kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap, akar dari permasalahan pada pembelajaran matematika yang seringkali membuat siswa-siswi merasa kesulitan dalam pembelajaran disebabkan karena metode pembelajaran yang masih ceramah monoton membuat siswa jenuh jika terlalu lama. Hal tersebut membuat siswa kehilangan minat belajar dan kurang fokus dalam pembelajaran yang membuatnya malah asyik dengan teman sebangku sehingga kesulitan dalam memahami pelajaran terutama pada materi matematika bilangan pecahan.

b. Determination of students characteristics

Melalui wawancara dengan siswa – siswi kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap, karakter siswa-siswi dalam belajar selain buku siswa terbiasa menggunakan media pembelajaran digital seperti e-book dan video. Untuk permainan yang disukai oleh siswa mayoritas memilih permainan petualangan dengan nuansa fantasi.

c. Statement of learning objective

Melalui observasi beberapa mata pelajaran yang diajarkan, terdapat permasalahan pada salah satu mata pelajaran yang diajarkannya yaitu matematika bilangan pecahan. Materi bilangan pecahan dan memiliki indicator 4 capaian pembelajaran.

d. Determination of game idea

Dilihat dari karakteristik siswa konsep permainan yang akan dibuat ber genre role-player dengan tema petualangan di luar angkasa. Siswa akan menjadi seorang astronot yang menjelajah dari satu planet keplanet lainnya dengan memecahkan teka teki terkait materi matematika bilangan pecahan materi. Materi bilangan pecahan dan memiliki 4 level sesuai dengan materi pembelajaran

e. Definition of teaching environment via game

Untuk saat ini di SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap telah tersedia laboratorium komputer. Berdasarkan wawancara dena guru walikelas permainan nantinya akan digunakan sebagi media pembelajaran saat kegiatan belajar mengajar dikelas, maka dari itu platform permainan game edukasi ini berupa aplikasi dextop yang sesuai dengan perangkat computer. Game mengambil mekanik 2D platformer sebagai metode petualangannya dan tekateki/kuis sebagai tantangan di setiap tantangan dalam petualangan. Tujuan penggunaan mekanik 2D

platformer adalah agar pemain tidak jenuh saat belajar karena bisa merasakan petualangan saat bermain sekaligus belajar dengan mencari petunjuk-petunjuk di dalam game. Penggunaan mekanik kuis bertujuan untuk melatih pemahaman pemain dalam belajar

3.2. Design

a. Instructional Design

Pemain akan melanjutkan permainan pada level berikutnya apabila dinyatakan menguasai materi dilihat dari skor atau nilai yang didapat dari kuis yang dijawab. Skor nilai disesuaikan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang berlaku di SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap. 4 level yang ada pada game edukasi ini sesuai dengan indikator materi bilangan pecahan yakni terkait pengenalan pecahan, perbandingan pecahan, penjumlahan pecahan dan pengurangan pecahan.

b. Game Design

Berikut merupakan *game design document* (GDD) dari game edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan :

1) Title

Title pada *game* merupakan nama atau judul dari sebuah *game* yang akan dibuat. *Title* biasanya mencerminkan tema, *genre*, atau fitur utama dari *game*. *Title* juga berfungsi sebagai *identitas* dan daya tarik bagi pemain potensial. Judul *game* pada penelitian ini adalah Petualangan Matematika Pengenalan Bilangan Pecahan.

2) Genre

Game ini bergenre *2d platformer* dan juga kuis. Dimana pemain akan berpetualang pada dunia *2d platformer*. Pemain juga diharuskan mengerjakan *kuis game* dengan benar agar dapat menyelesaikan tantangan yang ada selama berpetualang.

3) Target platform dan target audience

Game ini di targetkan untuk *platform PC* dan untuk *target audience* merupakan siswa kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap.

4) Project description (Detail)

Game edukasi petualangan dimana pemain diharuskan untuk membaca dan memahami setiap *petunjuk* didalam petualangannya agar dapat menyelesaikan kuis yang diberikan. Kuis tersebut berbentuk pilihan ganda. Kemudian setelah pemain menyelesaikan semua tantangan dari *NPC (Non Playable Character)* akan mendapatkan nilai yang akan muncul di papan nilai.

5) Core Gameplay Mechanic Platformer

Pemain akan berpetualang sesuai dengan *level* yang dipilih, sembari berpetualang pemain akan belajar melalui hal-hal yang ditemukan saat berpetualang untuk memudahkan dalam menjawab pertanyaan tantangan kuis dari *NPC (Non Playable Character)*. Pemain mengumpulkan koin dengan jumlah tertentu yang akan berubah menjadi nyawa. Pemain berjalan ke kanan dan ke kiri serta melompat untuk sampai ke tujuan akhir. Pemain memilih *level* sesuai dengan yang di inginkan.

6) Core Gameplay Mechanic Quiz

Pemain memilih jawaban yang benar dari 4 pilihan ganda sesuai dengan pertanyaan yang *ditampilkan*. Pemain diberikan pertanyaan tidak jauh dari petunjuk - petunjuk yang ada dalam petualangan pemain.

7) *Story*

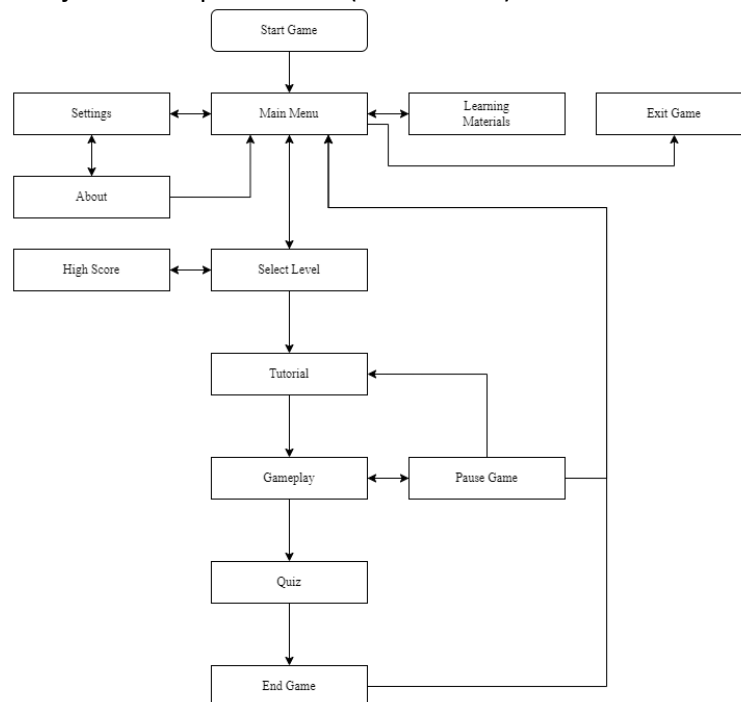
Bercerita tentang robot yang berpetualang membantu kelinci dan *alien* untuk menyelesaikan persoalan matematika bilangan pecahan.

8) *Gameplay*

Gameplay dari *game* ini berupa *2d platformer* dan juga kuis yang harus dijawab pemain untuk bisa melanjutkan ke *stage* berikutnya. Sebelum menjawab pertanyaan atau kuis, pemain akan mendapatkan petunjuk - petunjuk saat berpetualang. Jadi jawaban yang akan ada dipertanyaan tidak jauh dari petunjuk - petunjuk yang ada.

9) *Game Flow*

Game flow merupakan alur dari keseluruhan *game*, dari saat awal dijalankan hingga akhirnya keluar dari permainan. Alur permainan digunakan untuk memperlihatkan gambaran besar tentang bagaimana *game* bekerja. Gambar 3 menunjukan alur permainan (*Game Flow*).

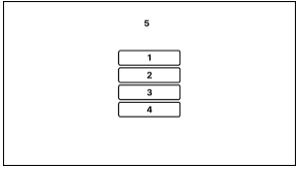
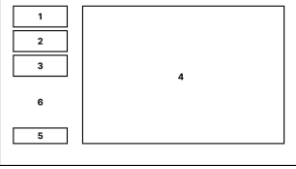
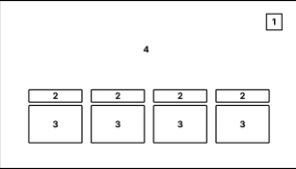
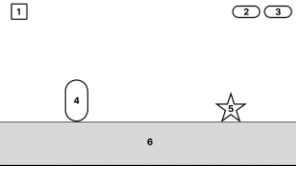
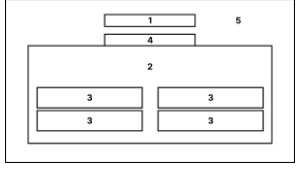


Gambar 3. *Game Flow*
[Sumber: Penulis]

10) *Storyboard*

Storyboard bertujuan untuk memberikan gambaran urutan visual dari antar muka pengguna (*user interface*) serta alur pengalaman pengguna (*user experience*) dalam aplikasi. *Storyboard* juga digunakan untuk membantu dalam tahapan *assembly* nantinya untuk menyusun tata letak komponen *game*. Berikut merupakan *storyboard* dalam pembuatan *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. *Storyboard*
[Sumber: Penulis]

No	Desain <i>Layout</i>	Deskripsi
1	 <p><i>Layout Main Menu</i></p>	1. Tombol “Mulai Permainan” digunakan untuk masuk ke menu pilih <i>level</i> . 2. Tombol “Materi” digunakan untuk masuk ke menu materi. 3. Tombol “Pengaturan” digunakan untuk masuk ke pengaturan permainan. 4. Tombol “Keluar” digunakan untuk keluar <i>game</i> . 5. <i>Background</i> .
2	 <p><i>Layout Materi</i></p>	1. Tombol materi “Pengenalan Pecahan” digunakan untuk melihat materi pengenalan pecahan. 2. Tombol materi “Perbandingan Pecahan” digunakan untuk melihat materi perbandingan pecahan. 3. Tombol materi “Penjumlahan Pengurangan” digunakan untuk melihat materi penjumlahan dan pengurangan pecahan. 4. Tempat materi akan di tampilkan. 5. Tombol “Kembali” untuk kembali ke <i>main menu</i> . 6. <i>Background</i> .
5	 <p><i>Layout Pilih Level</i></p>	1. Tombol “Kembali” untuk kembali ke main menu. 2. Tombol “Nilai Tertinggi” digunakan untuk menuju menu nilai tertinggi. 3. Tombol “Pilih <i>Level</i> ” digunakan untuk memilih level mulai dari sebelah kiri yaitu <i>level</i> satu sampai paling kanan yaitu <i>level</i> empat. 4. <i>Background</i> .
8	 <p><i>Layout Gamplay</i></p>	1. Tombol “ <i>Pause Game</i> ” digunakan untuk menghentikan <i>game</i> sementara. 2. Tampilan koin yang dikumpulkan pemain. 3. Tampilan nyawa yang dimiliki pemain. 4. Karakter pemain. 5. <i>NPC</i> yang akan dibantu oleh pemain. 6. <i>Platform</i> tempat karakter pemain berpijak.
10	 <p><i>Layout Kuis</i></p>	1. <i>Timer</i> yang digunakan untuk memberikan informasi mengenai waktu yang tersisa untuk mengerjakan kuis. 2. Tampilan untuk soal kuis. 3. Jawab dari soal kuis. 4. Keterangan dari tampilan kuis. 5. <i>Background</i> .

3.3. *Development*

Tahapan pembuatan aplikasi merupakan tahapan dimana semua materi dan objek akan dibuat. Pembuatan ini berdasarkan pada tahapan design sebelumnya. Ditahapan ini dilakukan 3 fase yakni:

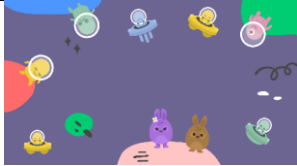




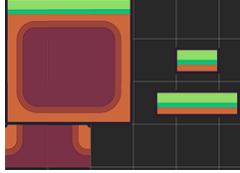
a. *Develop lesson plan for History subject*

Sesuai dengan anjuran guru yang mengapu materi pembelajaran matematika kelas 3 bilangan pecahan yang digunakan diambil dari buku tematik yang digunakan dikelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap.


b. *Develop teaching resources*


Pengumpulan bahan-bahan atau materi sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan pada konten atau tampilan aplikasi seperti gambar, audio dan font., tabel 3 untuk pengumpulan font dan tabel 4 untuk pengumpulan audio.

Tabel 2. Aset
[Sumber: Penulis]

No	Objek Gambar	Detail Objek	Keterangan
1		Nama file: Background Ukuran : 150KB Sumber : Dibuat menggunakan <i>Adobe Illustrator 2019</i>	Gambar <i>background</i> yang digunakan untuk <i>main menu</i> , pengaturan, tentang, pilih <i>level</i> , materi dan kuis.
2		Nama file: Trophy-wing Ukuran : 22.4KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Gambar digunakan untuk penghargaan pada peraih nilai tertinggi pertama di setiap <i>level</i> .
3		Nama file: coin(1) Ukuran : 1.45 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Gambar digunakan sebagai koin yang dapat diambil oleh pemain.
4		Nama file: enemy_idle(1) Ukuran : 2.86 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Gambar ini digunakan sebagai <i>monster</i> atau musuh pada <i>game</i> .
5		Nama file: bunny2 Ukuran : 4.89 KB Sumber : Kenney.nl	Gambar ini digunakan sebagai <i>NPC (Non Playable Character)</i> pada tantangan petualangan pemain.
6		Nama file: Ground Ukuran : 4.66 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Gambar ini digunakan sebagai <i>platform</i> dimana pemain berpijak.

Tabel 3. Material *Font*
[Sumber: Penulis]

No	Objek Font	Detail Objek	Keterangan
1		Nama file: Signika-Regular SDF Ukuran : 136 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	<i>Font</i> yang digunakan sebagai teks tentang, materi, nilai tertinggi, kuis.
2		Nama file: Signika-Semibold SDF Ukuran : 162 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	<i>Font</i> yang digunakan sebagai teks <i>button</i> , pengaturan, <i>title</i> kuis, nilai tertinggi.

No	Objek Font	Detail Objek	Keterangan
			

Tabel 4. Materi *Audio*

Sumber : Penulis

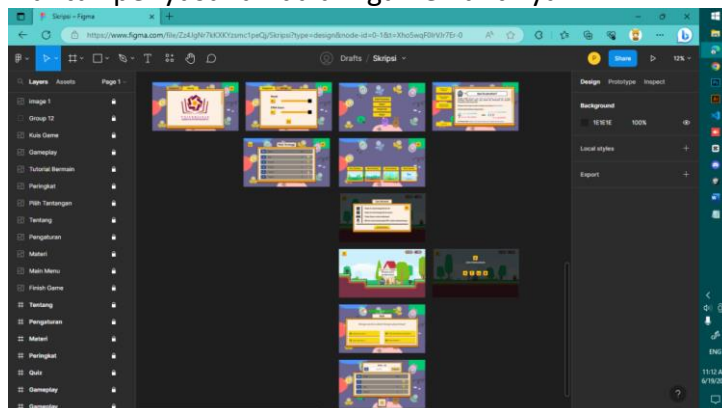
No	Objek Suara	Detail Objek	Keterangan
1	BacksoundMainMenu.mp3	Nama file: BacksoundMainMenu Ukuran : 471 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Suara ini digunakan sebagai musik pada menu utama.
2	town - Sunshine Coast.ogg	Nama file: town - Sunshine Coast Ukuran : 4.36 MB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Suara ini digunakan pada <i>gameplay 2D platformer</i> dan kuis.
3	Jump.wav	Nama file: Jump Ukuran : 154 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Suara ini digunakan sebagai efek suara lompat.
4	Lose.wav	Nama file: Lose Ukuran : 524 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Suara ini digunakan sebagai efek suara kalah, karakter mati dan jawaban kuis salah.
5	Kill Enemy.wav	Nama file: Kill Enemy Ukuran : 53.2 KB Sumber : <i>Unity Asset Store</i>	Suara ini digunakan sebagai efek suara mengalahkan musuh.

Develop game prototype

Setelah semua konsep, rancangan, dan bahan material dikumpulkan sesuai rancangan sebelumnya, tahap selanjutnya adalah menyatukan semua objek atau bahan multimedia yang diimplementasikan dalam aplikasi dalam proses *assembly*.

1) Tahapan pembuatan *layout* dan *asset game*

Pada tahapan ini seluruh desain *layout* dan beberapa *asset game* yang digunakan dalam *game* dibuat menggunakan *Figma* seperti pada gambar 4 kemudian disusun sebagai bahan gambaran untuk penyusunan dalam *game* nantinya.

Gambar 4. Desain *Layout*

Sumber : Penulis

2) Tahapan pembuatan *game*

Game "Petualangan Matematika Pengenalan Bilangan Pecahan" merupakan game desktop yang bertujuan untuk mengenalkan bilangan pecahan kepada anak sekolah dasar kelas 3. Gambar 5 merupakan tampilan halaman "Home/Menu" yang terdiri dari tombol "Mulai Permainan" untuk memulai permainan/game, tombol "Materi" untuk berpindah ke halaman materi tentang Pengenalan Pecahan, Perbandingan Pecahan, Penjumlahan dan Pengurangan, tombol "Pengaturan", dan tombol "Keluar".



Gambar 5. Tampilan halaman Home/Menu
Sumber : Penulis

Gambar 6 menunjukkan tampilan ketika tombol "Mulai Permainan" dipilih, maka akan muncul halaman level untuk memulai permainan/game. Halaman level merupakan halaman yang dapat dipilih oleh pemain sesuai tingkat kesulitan permainan. Menu pilih *level* dan fungsi *unlock level* selanjutnya setelah pemain menyelesaikan *level* sebelumnya. Sedangkan gambar 7 adalah menu nilai tertinggi dan fungsi untuk *load* nilai tertinggi untuk menampilkan peringkat nilai yang diperoleh pemain.



Gambar 6. Halaman Level Permainan
Sumber : Penulis



Gambar 7. Halaman Nilai Tertinggi
Sumber : Penulis

Gambar 8 merupakan tampilan halaman “Materi”, Tombol materi “Pengenalan Pecahan” digunakan untuk melihat materi pengenalan pecahan. Tombol materi “Perbandingan Pecahan” digunakan untuk melihat materi perbandingan pecahan. Tombol materi “Penjumlahan Pengurangan” digunakan untuk melihat materi penjumlahan dan pengurangan pecahan. Tempat materi akan di tampilkan. Tombol “Kembali” untuk kembali ke *main menu*.



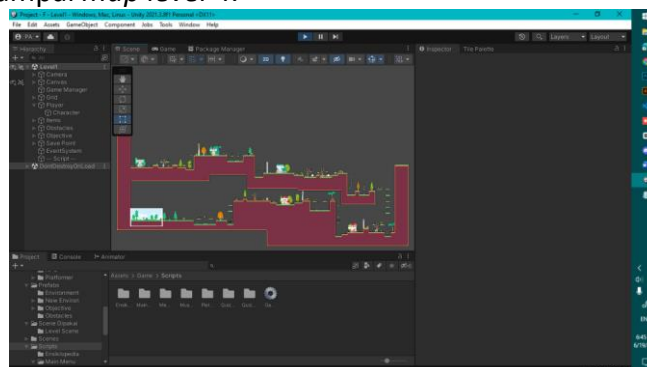
Gambar 8. Halaman Materi
Sumber : Penulis

Gambar 9 adalah membuat *menu* “Tentang” untuk informasi terkait *game* yang berisikan *logo* Universitas Amikom Purwokerto, nama pembuat dan orang-orang penting yang membantu.



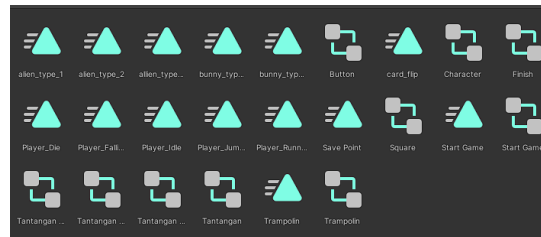
Gambar 9. Halaman Menu Tentang
Sumber : Penulis

Gambar 10 adalah pembuatan *map* untuk setiap *level* pada *game 2d platformer* mulai dari *map level 1* sampai *map level 4*.



Gambar 10. Pembuatan Map Level
Sumber : Penulis

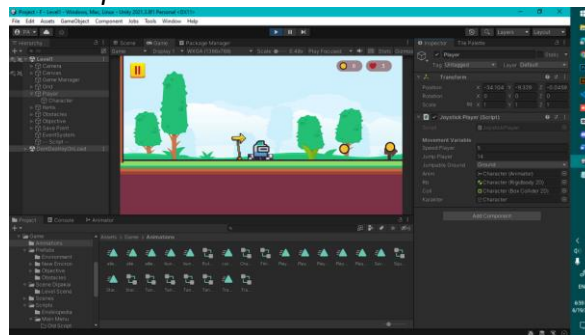
Gambar 11 adalah membuat animasi untuk karakter pemain (*idle, run, fall, jump, die*), animasi *npc idle*, animasi koin, animasi *trampoline*, animasi *save point*, animasi *start game*.



Gambar 11. Pembuatan Animasi Game

Sumber : Penulis

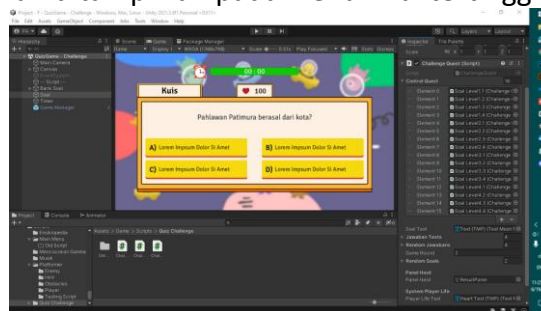
Gambar 12 adalah membuat mekanisme untuk karakter jalan, lompat, mati, nyawa, ambil koin dan deteksi *save point*.



Gambar 12. Pembuatan Mekanisme Gerak Karakter dan Deteksi *Save Point*

Sumber : Penulis

Gambar 13 adalah membuat mekanisme *game kuis* dibuat sekaligus dengan pengisian bank soal untuk kuis. Pembuatan mekanisme kuis termasuk dengan pembuatan skor *game* yang nantinya akan ditampilkan pada *menu* nilai tertinggi.



Gambar 13. Pembuatan Mekanisme Gerak Karakter dan Deteksi *Save Point*

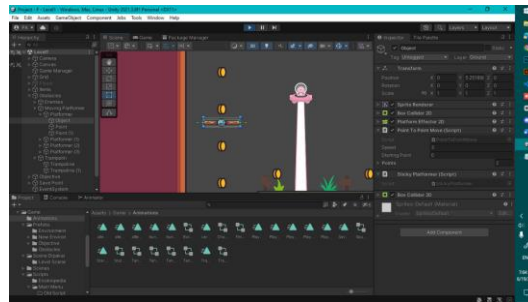
Sumber : Penulis

Gambar 14 adalah membuat fungsi untuk *enemy movement* dan *patrol* yaitu simpel AI untuk gerakan *enemy*. *Enemy* ini termasuk rintangan yang harus dilalui oleh pemain agar dapat menyelesaikan *level* tersebut.



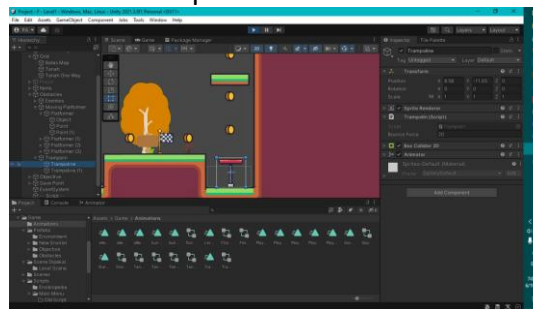
Gambar 14. Pembuatan Mekanisme *Enemy*
Sumber : Penulis

Gambar 15 adalah membuat fungsi untuk *moving platformer* yaitu papan bergerak otomatis yang berfungsi untuk berpindah tempat secara otomatis dengan cara menaiki papan tersebut.



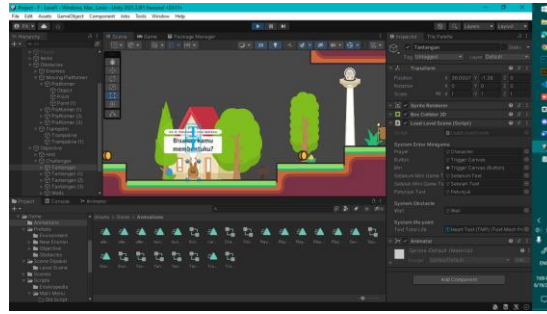
Gambar 15. Pembuatan Mekanisme *Moving Platformer*
Sumber : Penulis

Gambar 16 adalah membuat fungsi *trampoline* agar saat pemain di atasnya akan terpental ke atas hal ini berguna agar pemain bisa menuju tempat yang tinggi yang tidak dapat di jangkau dengan cara melompat biasa.



Gambar 16. Pembuatan Fungsi *Trampolin*
Sumber : Penulis

Gambar 17 adalah membuat fungsi *NPC* deteksi karakter pemain di dekatnya agar bisa masuk ke dalam tantangan. Fungsi lainnya yaitu membuka penghalang untuk menuju tempat selanjutnya dan berpindah ke *scene* kuis.



Gambar 17. Pembuatan Fungsi NPC

Sumber : Penulis





3.4. Quality Assurance





a. Check game's quality

Tahapan pengujian ini menggunakan metode *black box testing* dimana setiap komponen yang ada nantinya akan di uji satu persatu untuk melihat hasil dari *input* dan *output* (Ismail, 2018). Metode *blackbox testing* digunakan untuk menguji perangkat lunak yang bersifat *opensource* (Xu et al., 2016).

Tabel 5. Hasil *Blackbox Testing*

Sumber : Penulis

No	Pengujian	Detail Pengujian	Perkiraan Hasil	Kesimpulan
1	Menu utama 	1. Menjalankan aplikasi dan berpindah ke menu lain.	1. Bisa berpindah ke menu lain.	Berhasil
2	Menu pengaturan 	1. Tombol <i>on/off</i> musik dan efek suara. 2. Slider besar kecil <i>volume</i> musik dan efek suara. 3. Tombol <i>reset game</i> . 4. Berpindah ke menu tentang.	1. Tombol <i>on/off</i> musik dan efek suara berfungsi. 2. Slider besar kecil <i>volume</i> musik dan efek suara berfungsi. 3. Seluruh data yang tersimpan terhapus. 4. Dapat berpindah ke menu tentang.	Berhasil
3	Menu tentang 	1. Melihat informasi <i>game</i> .	1. Informasi dari <i>game</i> dapat di tampilkan.	Berhasil
4.	Menu materi 	1. Masuk ke dalam menu materi dan melihat materi secara lengkap.	1. Materi dalam menu ditampilkan dengan lengkap dan sesuai.	Berhasil

No	Pengujian	Detail Pengujian	Perkiraan Hasil	Kesimpulan
5	<p>Menu pilih level</p> 	<p>1. Tombol pilih <i>level</i> dan nilai tertinggi.</p>	<p>1. Dapat memilih <i>level</i> sesuai keinginan dan menuju <i>menu</i> nilai tertinggi.</p>	Berhasil
6	<p>Menu nilai tertinggi</p> 	<p>1. <i>List</i> nilai tertinggi. 2. Tombol <i>reset</i> nilai tertinggi.</p>	<p>1. Dapat menampilkan <i>list</i> nilai tertinggi. 2. Dapat melakukan <i>reset</i> nilai tertinggi.</p>	Berhasil
7	<p>Gameplay</p> 	<p>1. <i>Tutorial</i> cara bermain 2. <i>Paus game</i>. 3. Karakter pemain (Bergerak, mati, mengambil koin, <i>save point</i>, berinteraksi dengan <i>npc</i>, mengalahkan musuh) 4. <i>NPC</i> 5. Musuh</p>	<p>1. <i>Tutorial</i> ditampilkan dengan jelas. 2. Dapat melakukan <i>paus game</i>. 3. karakter pemain dapat berjalan kekanan kekiri dan melompat, mengambil koin, melakukan <i>save point</i>, berinteraksi dengan <i>npc</i> dan mengalahkan musuh. 4. Memberikan peringatan sebelum masuk ke dalam tantangan dan berinteraksi dengan pemain. 5. Membunuh pemain.</p>	Berhasil
8	<p>Kuis</p> 	<p>1. <i>Random</i> soal dan jawaban. 2. Pilih jawaban 3. <i>Timer</i> 4. Jawaban salah mengurangi nyawa pemain 5. <i>Input</i> hasil akhir jika berhasil mencetak nilai tertinggi.</p>	<p>1. Soal dan jawaban di <i>random</i> setiap kali melakukan tantangan. 2. Pemain dapat menekan tombol jawaban. 3. <i>Timer</i> tantangan berjalan mundur dan mengurangi nyawa saat tantangan gagal. 4. Nyawa berkurang saat jawaban pemain salah. 5. Pada tantangan terakhir setelah selesai pemain dapat menginputkan hasilnya jika masuk kedalam list nilai tertinggi.</p>	Berhasil

b. Check game's content

Pengujian isi konten dilakukan kepada ahli materi yakni Ibu Nurul Dwi Permatasari selaku guru pengampu matapelajaran. Dari hasil pengujian materi yang ada dalam permainan edukasi telah sesuai dengan kebutuhan dan setandar capaian yang dibutuhkan. Kesesuaian konten yang di uji adalah kesesuaian mater dan juga soal kuis yang ada di dalam permainan.

c. Improve game's quality

Berdasarkan taahapan pengujian fungsionalitas sebelumnya tidak ditemui kesalahan atau eror dalam pengujian aplikasi maka dari tu dari segi fungsi permainan dinyatakan berhasil. Untuk kesesuaian konten materi pembelajaran dilihat dari hasil pengujian sudah sesuai dengan materi yang sebenarnya.

3.5. Implementation and Evaluation

Tahapan ini dilakukan pendistribusian dan evaluasi kepada pengguna yakni siswa kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08

a. Launching

Game edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan setelah lolos tahapan pengujian maka tahapan berikutnya adalah distribusi. Pada tahapan ini game dapat diakses platform distribusi game yaitu itch.io. pada link <https://pikaruo.itch.io/petualangan-matematika-pengenalan-bilangan-pecahan>.

b. Evaluation and modification

Evaluasi digunakan untuk mengetahui respon pengguna terhadap *aplikasi game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode *system usability scale* yang terdiri dari 10 pernyataan dan 5 pilihan jawaban. Pernyataan kuisioner diberikan kepada siswa kelas 3 SD Negeri Sidanegara 08 Cilacap yang sebelumnya telah memainkan *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan. Berikut ini tabel 4.8 yang merupakan daftar pernyataan kuisioner yang diberikan kepada responden dan tabel 4.9 merupakan tabel penentuan skor dari jawaban

Tabel 4.10 Perhitungan Data
Sumber : Penulis

No	Nama	Skor SUS										Jumlah	Skor Akhir (Jumlah * 2.5)
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
1	Zahwa Elmisa Salsabil	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	32	80
2	Davina Jingga Calista	4	4	3	3	4	3	2	4	3	4	34	85
3	Cika Devi Febrianna	3	4	2	3	4	3	2	4	3	4	32	80
4	Cahya Widia Asih	3	4	2	4	4	3	3	4	3	4	34	85
5	Almira Naysila	4	4	4	4	3	4	2	3	4	4	36	90
6	Rafif Riyas A.	4	4	3	4	2	4	2	3	2	2	30	75
7	Hafizh Fakhdan Rasel Askalatif	4	4	3	4	3	3	2	3	4	3	33	82.5
8	Arfa Surya Putra	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	37	92.5
9	Airi Adila Imarsya	2	4	3	3	3	4	2	2	3	4	30	75
10	Revi Dewi Anggraeni	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	37	92.5
11	Arrum Putri Kirana	3	3	4	3	4	4	2	2	3	4	32	80
12	Nafizah Dinna Farizah	4	3	4	3	4	3	2	4	3	4	34	85
13	Belvana L.F.	4	3	2	2	3	2	2	2	4	2	26	65
Rata-rata skor													82.12

Tabel 4.10 menunjukkan hasil akhir dari pengujian *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan memiliki skor rata-rata yaitu 82.12. Berdasarkan hasil tersebut maka *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan layak digunakan sebagai *media* pembelajaran bilangan pecahan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi petualangan matematika pengenalan bilangan pecahan telah berhasil dibuat menggunakan pendekatan *Multimedia Development Life Circle* (MDLC) melalui 6 tahapan yaitu *concept* (konsep), *design* (perancangan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), dan *distribution* (distribusi). Game distribusikan melalui *website itch.io*. Metode *blackbox testing* menunjukan hasil pengujian bahwa game secara fungsional dapat berjalan sesuai dengan *game design document* yang telah dibuat pada tahap desain.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, D. A., & Putri, A. R. (2019). Pengembangan Game Edukasi Pada Mata Pelajaran Matematika Materi Bangun Datar Berbasis Android di SDN 1 Jepun. *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*, 3(2), 160–168.

Ardiansyah, M. (2021). *ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP BILANGAN PECAHAN DENGAN PLATFORM QUIZZZ*. 3(2), 6.

Arifudin, D., Suliswaningsih, S., Pramesti, D., & Heryanti, L. (2022). Implementasi Game Design Document Pada Perancangan Game Based Learning. *Cogito Smart Journal*, 8(2), 385–397.

Ermawati, D., Riswari, L. A., & Wijayanti, E. (2022). Pendampingan Pembuatan Aplikasi Mat Joyo (Mathematics Joyful Education) bagi Guru SDN 1 Gemiring Kidul. *Jurnal SOLMA*, 11(3), 510–514. <https://doi.org/10.22236/solma.v11i3.9892>

Fajarwati, S., Riswati, R., & Astuti, T. (2021). Game Edukasi Matematika berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 8(2), 85. <https://doi.org/10.30734/jpe.v8i2.1354>

Ismail. (2018). Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 3(2), 45–48.

Kartika, Y., Wahyuni, R., Sinaga, B., & Rajagukguk, J. (2019). Improving Math Creative Thinking Ability by using Math Adventure Educational Game as an Interactive Media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1179(1), 12078. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012078>

Kemdikbudristek. (2023). *Data Pokok Pendidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi SD NEGERI SIDANEGARA 08 CILACAP TENGAH*. <https://dapo.kemdikbud.go.id/sekolah/ff4be85f10015ca56023>

Khaerudin, M., Srisulistiowati, & D. B., & Warta, J. (2021). Game edukasi dengan menggunakan unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran. *Jsi (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma. Jsi (Jurnal Sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 8(2), 263–272.

Larasati, A. (2022). *5 Manfaat Game Edukasi Digital untuk Anak*. Gamelab Indonesia. <https://www.gamelab.id/news/1719-ternyata-ini-5-manfaat-game-edukasi-digital-untuk-anak>

Mariani, Manurung, N., & Sihombing, W. L. (2022). Mathematics Learning Media Development Assisted by Macromedia Flash to Improve Students Visual Thinking Ability and Students Learning Motivation. *Proceedings of the 6th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL 2021)*, 591(Aisteel), 955–960. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211110.212>

Nor Azan Mat, Z., Jaafar, A., & Wong Seng, Y. (2009). Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 8(Mi), 5–24.

Nurcholis, R., Purnamasari, A. I., Dikananda, A. R., Nurdian, O., & Anwar, S. (2021). Game Edukasi Pengenalan Huruf Hiragana Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbahasa Jepang. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 338–345. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1091>

Permastasari, S., Asikin, M., & Dewi (Nino Adhi), N. R. (2022). PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MATEMATIKA “MaTriG” DENGAN SOFTWARE CONSTRUCT 3 DI SMP. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 8(1), 21. <https://doi.org/10.24853/fbc.8.1.21-30>

Rusmana, I. M. (2019). Literasi Matematika sebagai Solusi Pemecahan Masalah dalam Kehidupan. *Prosiding DPNPM Unindra*, 0812(80), 475–484.

Soeheri. (2016). DGBL-ID (Digital Game Based Learning) Sebagai Arsitektur Perancangan Game Edukasi. *Eksplora Informatika*, 71–80.

Xu, S., Chen, L., Wang, C., & Rud, O. (2016). A comparative study on black-box testing with open source applications. *2016 17th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)*, 527–532. <https://doi.org/10.1109/SNPD.2016.7515953>