

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PETUALANGAN MATEMATIKA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR



Disusun Oleh:

N a m a : Suryo Guritno
NIM : 19523078

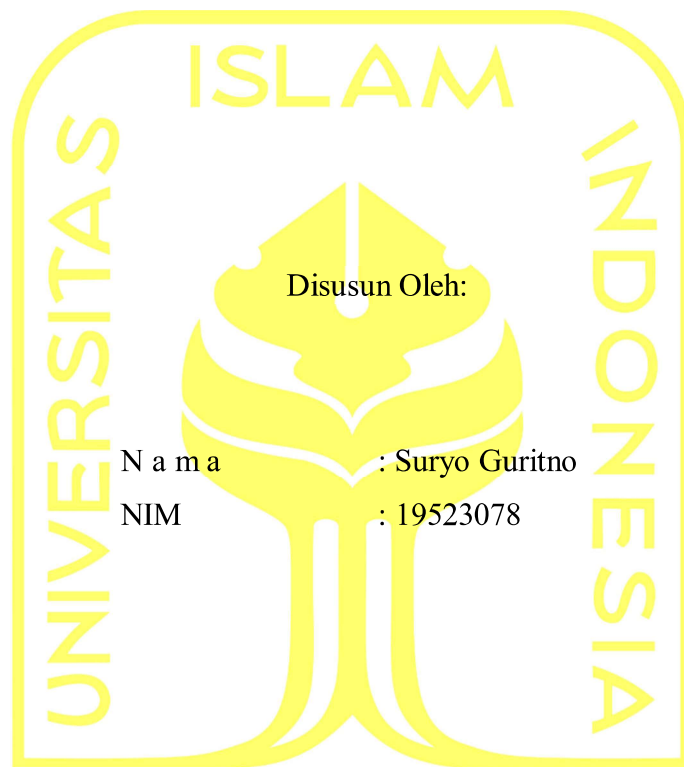
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2023

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PETUALANGAN
MATEMATIKA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR**

TUGAS AKHIR



المعهد الإسلامي
Yogyakarta, 25 Desember 2023
البرهان بالبرهان

Pembimbing,

(Sheila Nurul Huda, S.Kom, M.Cs)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PETUALANGAN
MATEMATIKA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR****TUGAS AKHIR**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 25 Desember 2023

Tim Penguji

Sheila Nurul Huda, S.Kom, M.Cs



Anggota 1

Galang Prihadi Mahardhika, S.Kom., M.Kom.



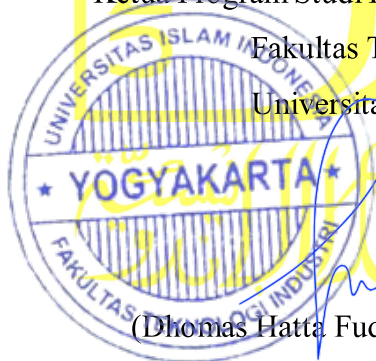
Anggota 2

Moh. Idris, S.Kom., M.Kom.



Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



(Thomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suryo Guritno
NIM : 19523078

Tugas akhir dengan judul:

PENGEMBANGAN GAME EDUKASI PETUALANGAN MATEMATIKA UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 25 Desember 2023



(Suryo Guritno)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Tak lupa pula shalawat serta salam penulis sanjungkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan hidup yang sempurna bagi umat manusia. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua dan Saudara saya yang selalu memberikan dukungan, cinta, dan doa dalam setiap langkah penulis.
2. Ibu Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs. selaku pembimbing skripsi, atas bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Teman-teman yang telah memberikan semangat, dukungan, serta kerjasama yang luar biasa dalam perjalanan skripsi ini.

HALAMAN MOTO

"Kesempurnaan bukanlah pencapaian yang bisa kita gapai, tetapi dedikasi tanpa henti untuk menggapai kesempurnaan itulah yang sejatinya penting."

- Vince Lombardi

KATA PENGANTAR

Puji syukur Saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah melimpah pada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul "Pengembangan Game Edukasi Petualangan Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar pada jenjang sarjana Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi dalam penulisan skripsi ini. Terutama kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat dan karunia kepada penulis agar dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini,
2. Ibu Sheila Nurul Huda, S.Kom., M.Cs. yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan yang sangat berharga dalam setiap tahapan penulisan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran dan pengertian yang diberikan.
3. Keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa dalam perjalanan penulisan skripsi ini. Terima kasih atas cinta dan kepercayaan yang diberikan.
4. Teman-teman seangkatan yang telah saling berbagi pengetahuan, pengalaman, dan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan keterbatasan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan guna perbaikan penulisan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 25 Desember 2023



Suryo Guritno

SARI

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Siswa sering menganggap matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari dan dipahami. Kesulitan siswa dalam memahami materi matematika juga dapat disebabkan oleh faktor-faktor di dalam dan di luar diri siswa, seperti kurangnya perhatian dari guru, kurangnya motivasi siswa untuk belajar matematika, serta kurangnya media pembelajaran yang menarik. Oleh karena itu, media pembelajaran yang efektif sangat diperlukan agar dapat membantu siswa untuk tidak kesulitan, gampang bosan, dan malas dalam memahami materi matematika. Game edukasi merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk membantu siswa dalam mempelajari matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi sebagai media pembelajaran matematika untuk siswa sekolah dasar. Game edukasi ini bergenre petualangan dengan mengikuti alur cerita menghadapi berbagai tantangan dan teka-teki berupa latihan soal matematika untuk anak sekolah dasar. Metode yang dilakukan dalam pengembangan game edukasi ini menggunakan metode ADDIE. Metode ADDIE memberikan pendekatan sistematis dalam pengembangan game untuk pendidikan matematika yang mencakup analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. melalui tahap analisis, penulis dapat mengidentifikasi dengan jelas kebutuhan dan tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai. Tahap desain, penulis merancang alur cerita, tantangan, dan elemen *gameplay* yang mendukung pembelajaran matematika secara efektif. Selanjutnya, tahap pengembangan memungkinkan penulis untuk membuat game dengan menggunakan metode yang terstruktur. Tahap implementasi memungkinkan game ini diimplementasikan kepada siswa dengan strategi yang tepat. Terakhir, tahap evaluasi membantu penulis untuk mengevaluasi keberhasilan pembelajaran matematika yang dicapai melalui game edukasi yang dibuat. Pengujian Black Box yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang valid sehingga dapat dimainkan dengan lancar oleh siswa. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan siswa kelas 3 SDN 2 Komet Banjarbaru diperoleh hasil rata-rata skor SUS 90.25 dan termasuk pada kategori Excellent, menunjukkan bahwa game yang dibuat dapat meningkatkan minat belajar siswa dalam mempelajari operasi dasar matematika.

Kata kunci: Matematika, Game Edukasi, Petualangan, ADDIE

GLOSARIUM

<i>Activity diagram</i>	Salah satu jenis diagram dalam model UML (<i>Unified Modeling Language</i>) yang digunakan untuk menggambarkan alur aliran aktivitas dalam suatu sistem.
<i>Black Box Testing</i>	Metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa mengetahui atau memperhatikan struktur internal atau implementasi perangkat lunak.
<i>System Usability Scale</i>	Metode penilaian yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan (<i>usability</i>) dari suatu sistem atau produk.
<i>Use case diagram</i>	Diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem dalam sebuah sistem perangkat lunak.
Unity	Aplikasi pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat permainan video, aplikasi, simulasi, dan konten interaktif lainnya dengan menggunakan grafis 2D atau 3D.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	viii
GLOSARIUM	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Game Edukasi.....	6
2.2 Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar	6
2.3 Metode Addie	7
2.4 Use Case Diagram.....	9
2.5 Activity Diagram.....	9
2.6 Unity	9
2.7 Visual Studio Code	10
2.8 Black Box Testing.....	10
2.9 System Usability Scale	10
2.10 Tinjauan Penelitian Sejenis.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Analisis.....	14
3.1.1 Studi Pustaka	14
3.1.2 Wawancara.....	14
3.1.3 Survei.....	15

3.1.4 Analisis Kebutuhan.....	16
3.2 Desain.....	17
3.2.1 Game Design Document	17
3.2.2 Rancangan Use Case Diagram	19
3.2.3 Rancangan Activity Diagram	19
3.2.4 Rancangan Antarmuka.....	21
3.2.5 Rancangan Soal Acak	25
3.2.6 Rancangan Black Box Testing	25
3.2.7 Rancangan System Usability Scale.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Pengembangan	29
4.1.1 Hasil Aset.....	29
4.1.2 Tampilan Halaman Permainan	34
4.1.3 Implementasi Soal Acak	41
4.1.4 Hasil Black Box Testing	44
4.2 Implementasi.....	46
4.3 Evaluasi	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pernyataan SUS	11
Tabel 3.1 Hasil Wawancara	15
Tabel 3.2 Hasil Survei	15
Tabel 3.3 Hasil Rancangan Antarmuka	21
Tabel 3.4 Hasil Rancangan Black Box Testing	25
Tabel 3.5 Hasil Rancangan SUS	27
Tabel 4.1 Aset Karakter	29
Tabel 4.2 Aset Background	31
Tabel 4.3 Aset Tombol	31
Tabel 4.4 Hasil Black Box Testing	44
Tabel 4.5 Data Siswa Pengujian SDN 2 Komet Banjarbaru	47
Tabel 4.6 Kuesioner Pernyataan SUS	48
Tabel 4.7 Hasil Responden SUS	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Model ADDIE	8
Gambar 2.2 Math Adventure	12
Gambar 2.3 Petualangan si Thole	13
Gambar 2.3 Math Space Adventure	13
Gambar 3.1 Use Case Diagram	19
Gambar 3.2 Activity Diagram	20
Gambar 4.1 Halaman Menu Game	34
Gambar 4.2 Halaman Main	35
Gambar 4.3 Halaman Cara Bermain	36
Gambar 4.4 Halaman Pengaturan	36
Gambar 4.5 Halaman Level 1	37
Gambar 4.6 Halaman Level 2	37
Gambar 4.7 Halaman Level 3	38
Gambar 4.8 Halaman Pause	38
Gambar 4.9 Halaman Soal	39
Gambar 4.10 Halaman Berhasil	40
Gambar 4.11 Halaman Gagal	40
Gambar 4.12 Kode untuk RandomizeOpereation	41
Gambar 4.13 Kode untuk CalculateAnswers	42
Gambar 4.14 Kode untuk GetRandomIndex	42
Gambar 4.15 Kode untuk ShuffleAnswers	43
Gambar 4.16 Kode untuk UpdateSoalDisplay	43
Gambar 4.17 Kode untuk UpdateAnswersDisplay	43
Gambar 4.18 Kode untuk Randomize	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam dunia pendidikan. Para siswa mempelajari matematika sebagai ilmu dasar yang dimulai sejak menduduki sekolah dasar hingga sekolah menengah atas untuk membentuk siswa dalam berpikir sistematis, kritis, logis, kreatif, dan analitis, serta kerjasama tim (Annazili dkk., 2020), (Rahmawati dkk., 2020). Siswa sering menganggap matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari dan dipahami dikarenakan matematika memiliki objek kajian yang bersifat abstrak (Purnamasari dkk., 2021). Sehingga, diperlukan pemahaman konsep matematika yang kuat sejak dini dengan memahami materi aritmatika dasar agar dapat dijadikan fondasi untuk pembelajaran matematika yang lebih kompleks. Tanpa pemahaman yang kuat tentang konsep ini, siswa akan kesulitan memahami materi matematika yang lebih lanjut.

Pembelajaran aritmatika dasar pada siswa adalah aspek penting dari pendidikan matematika, terutama di tingkat sekolah dasar. Kurangnya keterampilan dalam melakukan operasi dasar dapat menghambat kemajuan siswa dalam matematika (Chouteau dkk., 2023). Kesulitan siswa dalam memahami materi matematika juga dapat disebabkan oleh faktor-faktor di dalam dan di luar diri siswa, seperti kurangnya perhatian dari guru atau kurangnya motivasi siswa untuk belajar matematika. Oleh karena itu, media pembelajaran yang efektif sangat diperlukan agar dapat membantu siswa untuk tidak kesulitan, gampang bosan, dan malas dalam memahami materi matematika.

Upaya yang dapat dilakukan untuk membantu siswa memahami materi matematika adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang interaktif. Penggunaan media pembelajaran interaktif dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih mudah serta akan menumbuhkan rasa ketertarikan dan minat belajar siswa (Rahma dkk., 2021). Game edukasi merupakan salah satu jenis media pembelajaran yang dapat digunakan guru untuk membantu siswa dalam mempelajari matematika. Diharapkan dengan menggunakan game sebagai media pembelajaran, akan dapat membangun suasana santai yang menghibur tanpa melupakan aspek pendidikan (Khotiah dkk., 2021). Game edukasi dapat menjadi media pembelajaran yang efektif karena

dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematika yang rumit dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif (Rofiqoh dkk., 2020). Game edukasi adalah game yang berisi materi pendidikan yang disajikan dalam bentuk permainan yang menarik dan dapat membuat siswa menjadi aktif dalam mengerjakan latihan soal sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir secara matematis (Kartika dkk., 2020).

Game edukasi memiliki banyak jenis, salah satunya petualangan. Game edukasi petualangan adalah jenis permainan digital yang dirancang untuk membantu proses pendidikan sambil memberikan pengalaman bermain yang menarik dan interaktif. Game ini biasanya mencakup elemen-elemen petualangan dan tantangan yang dirancang untuk memotivasi pemain untuk belajar melalui berbagai aktivitas dan misi dalam game. Game edukasi petualangan dapat menjadi alat yang efektif dalam pembelajaran karena menciptakan motivasi dan kepuasan pribadi, mengakomodasi berbagai gaya dan keterampilan belajar, dan memberikan konteks edukatif yang menarik dan interaktif (Yasa dkk., 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game edukasi sebagai media pembelajaran matematika untuk siswa sekolah dasar. Pembuatan game ini akan menggunakan program *game engine* bernama Unity. Unity merupakan suatu program yang digunakan untuk mengembangkan game untuk berbagai platform. Game edukasi yang akan dikembangkan adalah game yang bernama “MathQuest”. Game ini bergenre petualangan dengan mengikuti alur cerita menghadapi berbagai tantangan berupa latihan soal matematika untuk anak sekolah dasar. Dengan dikembangkannya game ini, diharapkan meningkatkan minat belajar dan pemahaman siswa sekolah dasar dalam mempelajari matematika.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana cara mengembangkan game yang menarik dan dapat meningkatkan minat belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Game edukasi hanya untuk pembelajaran matematika sekolah dasar.

- b) Game edukasi yang dikembangkan *bergenre* petualangan.
- c) Materi matematika hanya untuk penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah game petualangan sebagai media pembelajaran agar dapat membantu siswa dalam meningkatkan minat belajar pembelajaran matematika.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan daya tarik siswa sekolah dasar dalam mempelajari pembelajaran matematika melalui game edukasi matematika.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam pengembangan game edukasi ini menggunakan metode ADDIE. Metode ADDIE memberikan pendekatan sistematis dalam pengembangan game untuk pendidikan matematika yang mencakup analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

a) Analysis (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai kebutuhan yang diperlukan untuk mengembangkan game edukasi matematika yang akan dibangun untuk anak sekolah dasar.

b) Design (Desain)

Pembuatan rancangan permainan dari kebutuhan-kebutuhan yang telah didapatkan dari tahap analisis dimulai dari pembuatan alur cerita dan lingkungan permainan berupa tantangan dan teka-teki dalam bentuk latihan soal matematika yang akan dimasukkan ke dalam game edukasi yang akan dibangun.

c) Development (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan dari rancangan atau desain serta soal matematika yang telah dibuat ke dalam bentuk game yang dapat dimainkan oleh para siswa.

d) Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada game yang telah dibuat pada tahap development untuk mengetahui keefektifan dan kevalidan game dalam pembelajaran matematika untuk anak sekolah dasar.

e) Evaluation (Evaluasi)

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah game edukasi yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan yang diharapkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan berguna untuk lebih memahami laporan penelitian. Secara garis besar, sistematika penulisan laporan pada penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang studi kasus yang diangkat, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan serta memuat sistematika penulisan yang menggambarkan secara singkat struktur penulisan laporan mengenai game edukasi petualangan matematika sekolah dasar.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat penjelasan tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya mengenai pengembangan game edukasi petualangan matematika.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai langkah-langkah penyelesaian yang berupa metode analisis kebutuhan dan rancangan desain yang dibutuhkan dalam pengembangan game edukasi petualangan matematika.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memberikan penjelasan mengenai hasil dari game yang telah dibuat dan juga hasil pengujian yang telah dilakukan kepada anak sekolah dasar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian game edukasi petualang matematika yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Game Edukasi

Game atau permainan merupakan upaya interaktif yang mencakup partisipasi satu atau lebih pemain, mempunyai tujuan tertentu, dan biasanya menggabungkan komponen seperti strategi, peluang, atau keterampilan. Dalam ranah teknologi digital, game mengacu pada aktivitas interaktif yang dimainkan di banyak platform, termasuk komputer, konsol game, dan ponsel pintar yang biasanya digunakan untuk tujuan hiburan (Belda-Medina dkk., 2022). Game mencakup berbagai genre, termasuk petualangan, strategi, simulasi, dan banyak lagi. Game dapat berfungsi sebagai media pembelajaran dan hiburan, yang memungkinkan individu untuk mengembangkan dan meningkatkan keterampilan seperti pemecahan masalah, konsentrasi, dan kreativitas (Setiadi, 2019). Dalam konteks pendidikan, game telah digunakan sebagai sarana untuk memfasilitasi pembelajaran, karena penelitian telah menunjukkan kemampuannya untuk meningkatkan keterampilan kritis dan mendorong interaksi sosial di antara para pemain (Hernandez dkk., 2022).

Game edukasi adalah alat pembelajaran interaktif yang menggunakan teknologi untuk mendukung proses belajar mengajar. Game edukasi secara khusus dibuat untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada pengguna, sekaligus memberikan hiburan melalui media permainan (Alwan, 2020). Game edukasi memiliki banyak keunggulan dibandingkan metode pengajaran tradisional. Salah satu keuntungan utama dari game edukasi adalah visualisasi masalah kehidupan nyata. Berdasarkan pola-pola yang terdapat di dalam permainan, pemain harus belajar untuk memecahkan masalah. Situasi permainan, instruksi, dan alat dalam permainan membuat pemain menjadi aktif untuk mendapatkan informasi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan strategi mereka selama permainan (Vitianingsih, 2017).

2.2 Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar

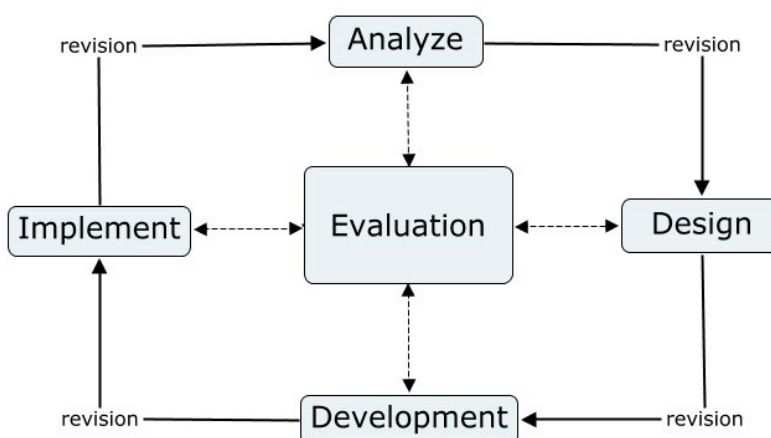
Pembelajaran merupakan proses memperoleh pengetahuan, meningkatkan kemampuan, menumbuhkan sikap, dan membentuk karakter seseorang melalui keterlibatan dengan lingkungan dan pengalaman. Dalam dunia pendidikan, pembelajaran mencakup beragam

pendekatan, strategi, dan prosedur yang secara khusus diarahkan untuk mengoptimalkan kemampuan siswa (Ramdani dkk., 2023). Dalam proses ini, guru berperan sebagai fasilitator yang menyajikan materi, sementara siswa secara aktif menyerap, memahami, dan mengaplikasikan materi.

Pembelajaran matematika melibatkan proses interaktif di mana siswa mempelajari konsep dan kemampuan matematika. Proses ini mencakup beragam teknik dan strategi yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman prinsip-prinsip matematika, mengasah kemampuan analisis, dan mencapai target belajar yang diharapkan (Surven, 2022). Banyak siswa tidak menyukai matematika, dan penting untuk menemukan metode pembelajaran yang efektif. Teori Bruner menyarankan belajar dengan memahami dasar-dasar terlebih dahulu sebelum beralih ke konsep yang lebih sulit, karena matematika adalah subjek abstrak (Dewi dkk., 2021). Pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya operasi dasar di sekolah dasar merupakan proses interaktif yang bertujuan untuk membantu siswa memahami dan menguasai operasi matematika dasar, termasuk penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Tujuan utama dari pembelajaran operasi dasar kepada siswa sekolah dasar adalah untuk memfasilitasi kemahiran mereka dalam proses matematika dasar, yang menjadi dasar untuk memahami prinsip-prinsip matematika yang lebih lanjut.

2.3 Metode ADDIE

Metode ADDIE adalah sebuah pendekatan sistematis yang digunakan dalam proses desain pembelajaran dan pengembangan game edukasi (Dimas dkk., 2017). Metode ADDIE dapat digunakan untuk membuat game edukasi dengan mengikuti serangkaian langkah: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Metode ini banyak digunakan untuk mengembangkan materi pembelajaran yang efektif (Fadhli dkk., 2021).



Gambar 2.1 Tahapan Model ADDIE

Berikut adalah penyesuaian lima tahapan metode ADDIE untuk game edukasi:

a. Analisis (*Analysis*)

Identifikasi kebutuhan instruksional khusus yang ingin dicapai melalui game edukasi. Identifikasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan karakteristik audiens target. Selain itu, analisis ini juga mencakup pengumpulan data tentang konten edukasi yang akan disampaikan melalui game, serta perluasan konteks game yang relevan dengan tujuan pembelajaran.

b. Desain (*Design*)

Merancang struktur dan mekanisme game edukasi. Menentukan konten edukatif yang akan disampaikan melalui game, serta mengidentifikasi interaksi yang diperlukan dan alur cerita yang akan digunakan. Pada tahap ini, juga perlu merancang tampilan visual dan elemen interaktif lainnya yang mendukung pembelajaran.

c. Pengembangan (*Development*)

Tahap ini melibatkan pembuatan game edukasi berdasarkan desain yang telah dikembangkan. Mengembangkan elemen permainan, konten edukasi, dan interaksi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Melakukan pengujian dan iterasi untuk memastikan keberhasilan game.

d. Implementasi (*Implementation*)

Melakukan peluncuran game edukasi kepada audiens target. Mengintegrasikan game dengan platform atau perangkat yang relevan. Menyediakan panduan atau petunjuk

pemakaian bagi pengguna. Memastikan aksesibilitas dan ketersediaan game edukasi kepada audiens.

e. Evaluasi (Evaluation)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas game edukasi. Mengumpulkan umpan balik dari pengguna dan melihat sejauh mana tujuan pembelajaran tercapai. Menggunakan data evaluasi untuk melakukan perbaikan atau penyempurnaan pada game edukasi.

2.4 Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem dalam sebuah sistem perangkat lunak. Diagram ini membantu dalam mendefinisikan dan memvisualisasikan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna (Yanti dkk., 2022). *Use case diagram* terdiri dari aktor, yang dapat berupa pengguna, sistem eksternal, atau komponen lain yang berinteraksi dengan sistem, dan *use case*, yang mewakili tindakan atau aktivitas yang dilakukan oleh sistem. *Use case diagram* memperlihatkan hubungan antara aktor dan *use case* serta bagaimana proses interaksi antara mereka terjadi.

2.5 Activity Diagram

Activity diagram adalah salah satu jenis diagram dalam model UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan alur aliran aktivitas dalam suatu sistem. Diagram ini menunjukkan urutan langkah-langkah atau aktivitas yang dilakukan oleh objek atau aktor dalam sistem tersebut. *Activity diagram* digunakan untuk menganalisis, merancang, dan memodelkan proses bisnis atau alur kerja dalam sistem (Sizheng dkk., 2017). Diagram ini dapat membantu dalam memahami dan mengkomunikasikan bagaimana suatu sistem atau proses bekerja secara visual.

2.6 Unity

Unity adalah sebuah aplikasi pengembangan perangkat lunak (software development platform) yang digunakan untuk membuat permainan video, aplikasi, simulasi, dan konten interaktif lainnya. Unity menyediakan berbagai fitur dan alat yang memungkinkan pengembang untuk membuat pengalaman interaktif yang kaya dengan menggunakan grafis 2D atau 3D, fisika,

animasi, suara, serta dukungan untuk dapat berjalan diberbagai platform seperti PC, konsol game, perangkat mobile, VR, dan AR (Pai dkk., 2022). Unity memiliki antarmuka pengembangan yang intuitif dan mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti C# dan JavaScript, sehingga memudahkan pengembang dalam mengimplementasikan logika permainan dan interaksi. (Wahyudi dkk., 2022).

2.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah kode editor yang sumbernya dikembangkan oleh Microsoft. Ini adalah perangkat lunak gratis dan open-source yang tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux. Visual Studio Code mendukung berbagai bahasa pemrograman, dan menawarkan berbagai fitur seperti penyorotan sintaks, pelengkapan kode cerdas, refactoring kode, dan debugging (Bin Uzayr, 2022). Visual Studio Code juga memiliki sistem ekstensi yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan bahasa, alat, dan fitur baru ke editor sehingga dapat disesuaikan dan cocok untuk berbagai kebutuhan pengembangan (Durelli dkk., 2022).

2.8 Black Box Testing

Black box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa mengetahui atau memperhatikan struktur internal atau implementasi perangkat lunak. Dalam black box testing, pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna eksternal yang hanya melihat input dan output yang dihasilkan oleh sistem, tanpa memperhatikan bagaimana proses pengolahan data terjadi di dalamnya (Mintarsih, 2023). Tujuan utama black box testing adalah untuk memverifikasi apakah sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan serta mengidentifikasi kesalahan yang mungkin ada dalam fungsionalitas eksternal sistem.

2.9 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) adalah sebuah metode penilaian yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan (usability) dari suatu sistem atau produk. SUS merupakan metode yang cepat dan efisien untuk mengevaluasi ketergunaan suatu produk atau sistem (Ghufron, 2023). SUS terdiri dari sepuluh pernyataan dengan lima pilihan jawaban untuk responden dimulai dari Sangat Setuju hingga Sangat Tidak Setuju yang dirancang untuk mengevaluasi kepuasan pengguna terhadap sistem yang diuji (Arief dkk., 2022). Pernyataan tersebut mencakup

berbagai aspek kegunaan, termasuk kemudahan penggunaan, efisiensi, kesesuaian dengan kebutuhan pengguna, dan tingkat kepercayaan terhadap sistem. Pada saat pengguna menyelesaikan penggunaan sistem atau produk yang diuji, mereka diminta untuk memberikan penilaian terhadap masing-masing pernyataan menggunakan skala Likert dengan rentang penilaian dari 1 hingga 5. Setelah responden menjawab semua pertanyaan, skor dihitung dan dikonversi menjadi skala dari 0 hingga 100.

Tabel 2.1 Pernyataan SUS
Sumber: Sharfina, dkk. (2016)

No.	Pernyataan
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada sistem ini.
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.
8	Saya merasa sistem ini membingungkan.
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.

Penilaian SUS dihitung dengan aturan sebagai berikut:

- a. Setiap pernyataan dengan nomor ganjil (1, 3, 5, 7, 9): kurangi 1 dari skala jawaban pengguna.
- b. Setiap pernyataan dengan nomor genap (2, 4, 6, 8, 10): kurangi skala jawaban pengguna dengan 5.
- c. Jumlahkan poin a ditambah dengan poin b kemudian dikali 2,5 untuk mendapatkan skor SUS secara keseluruhan.

Skor SUS yang diperoleh mengindikasikan tingkat kegunaan sistem atau produk yang diuji. Semakin tinggi skor SUS, semakin baik kegunaan sistem tersebut. Skor SUS dapat digunakan untuk membandingkan kegunaan antara beberapa sistem atau produk yang berbeda (Berkman dkk., 2016).

2.10 Tinjauan Penelitian Sejenis

Penelitian ini akan menggunakan beberapa tinjauan penelitian yang telah dipilih untuk mendukung penelitian saat ini. Pemilihan tinjauan penelitian ini didasarkan pada kategorisasi game edukasi yang serupa. Tinjauan penelitian serupa digambarkan sebagai berikut:

1. Penelitian game edukasi yang sama dilakukan oleh Rahadi, dkk (2016). Penelitian yang dihasilkan oleh peneliti yaitu berupa game edukasi pembelajaran matematika yang bernama Math Adventure. Game yang dibuat bergenre petualangan dimana pemain mengendalikan tokoh utama untuk menghadapi berbagai tantangan dan teka-teki dengan mengikuti alur cerita yang telah dibuat, Sedangkan unsur edukasi yang dimuat di dalam game yaitu pemain akan menemukan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan mengenai pembelajaran matematika mulai dari kelas 1 hingga kelas 3 sekolah dasar.



Gambar 2.2 Math Adventure

Sumber: Rahadi, dkk. (2016)

2. Penelitian game edukasi selanjutnya yaitu dilakukan oleh Annazili, dkk (2020). Penelitian yang dihasilkan oleh peneliti yaitu berupa game edukasi pembelajaran matematika mengenai bangun ruang yang bernama Petualangan si Thole. Pada game ini, Pemain harus menghindari musuh dan mengumpulkan koin dan telur yang tersebar di

setiap arena sebanyak-banyaknya, Telur-telur tersebut kemudian akan menampilkan soal yang harus diselesaikan dengan waktu seminimal mungkin.



Gambar 2.3 Petualangan si Thole

Sumber: Annazili, dkk. (2020)

3. Penelitian selanjutnya yaitu dilakukan oleh Rofiqoh, dkk (2020) yang mengembangkan game edukasi pembelajaran matematika mengenai materi pecahan dengan nama Math Space Adventure. Pengguna memainkan seorang astronot yang menjelajah di luar angkasa dengan misi untuk mengumpulkan potongan pizza dan menjawab seluruh soal dengan benar.



Gambar 2.3 Math Space Adventure

Sumber: Rofiqoh, dkk. (2020)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Analisis

Tahap analisis merupakan tahap utama yang diperlukan dalam pengembangan sistem yang berfokus pada menganalisis kebutuhan yang diperlukan untuk mengembangkan game edukasi. Hasil dari analisis ini akan menjadi tolok ukur atau dasar dalam pembuatan game edukasi sehingga dapat memastikan bahwa game tersebut dapat memenuhi tujuan penelitian secara efektif.

3.1.1 Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi dan mengkaji literatur yang berkaitan dengan game edukasi petualangan matematika. Dalam studi ini, penulis akan mencari dan menganalisis penelitian terkait game-game edukasi yang telah ada, baik dalam bentuk artikel, buku, jurnal, maupun sumber-sumber online lainnya. Tujuan dari studi pustaka ini adalah untuk memahami perkembangan dan karakteristik game edukasi matematika yang ada, melihat bagaimana game-game tersebut dirancang untuk membantu pengguna dalam mempelajari matematika, serta mengevaluasi keefektifan dan dampaknya terhadap pembelajaran. Dalam studi pustaka ini, penulis dapat melihat contoh-contoh game edukasi petualangan matematika yang telah dikembangkan sebelumnya, menganalisis fitur-fitur yang digunakan, seperti level permainan, tantangan matematika, dan metode pembelajaran yang digunakan. Selain itu, penulis juga dapat melihat hasil penelitian terkait yang mengukur efektivitas game tersebut dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan matematika.

3.1.2 Wawancara

Pada tahap ini dilakukan wawancara untuk mengumpulkan data-data yang kemudian akan dianalisis dalam proses pengembangan sistem dengan menggunakan metode ADDIE. Data yang diperoleh dari wawancara akan menjadi rujukan dalam pengembangan game. Wawancara dilakukan secara bertatap muka pada tanggal 25 September 2023 dengan narasumber ibu Risniwaty, S.Pd selaku wali kelas dan juga mengajar matematika kelas 3 di SDN 2 Komet

Banjarbaru. Tujuan diadakannya wawancara tersebut untuk mengetahui problematika yang biasa terjadi ketika sedang belajar mengajar di kelas. Hasil wawancara yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Wawancara

Narasumber	Risniwaty, S.Pd
Sekolah	SDN 2 Komet Banjarbaru
Hasil Wawancara	<ul style="list-style-type: none"> ● Bidang studi matematika dan ipa merupakan bidang studi yang kurang diminati oleh sebagian besar siswa dikarenakan nilai siswa yang diperoleh lebih kurang dibandingkan bidang studi yang lain. ● Pembelajaran matematika dasar penting untuk diajarkan ke murid karena menjadi dasar pemahaman untuk materi matematika yang lebih lanjut. ● Kemampuan berhitung operasi dasar beberapa siswa masih kurang jika dilihat dari hasil latihan dan ulangan yang telah diberikan. ● Metode pembelajaran masih berupa tatap muka dengan buku ajar atau slide presentasi dengan LCD dalam menjelaskan konsep matematika. ● Sebagian besar siswa terlihat kurang meminati matematika selama proses pembelajaran. ● Belum pernah menggunakan game edukasi sebagai media ajar kepada siswa.

3.1.3 Survei

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan memberikan kuesioner kepada siswa kelas 3 SDN 2 Komet Banjarbaru. Pemberian kuesioner dilaksanakan pada tanggal 25 September 2023 dengan memberikan kertas kuesioner secara langsung kepada 28 siswa di dalam kelas. Kuesioner tersebut berisikan pertanyaan-pertanyaan yang digunakan untuk dijadikan rujukan dalam pengembangan game. Hasil kuesioner dari 28 siswa dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Survei

No.	Pertanyaan	Hasil
1	Apakah Kamu pernah bermain game? a. Tidak pernah b. Pernah	24 dari 28 siswa menjawab pernah bermain game.

2	Apakah Kamu pernah memainkan game edukasi sebelumnya? a. Ya b. Tidak	15 dari 28 siswa menjawab tidak pernah memainkan game edukasi.
3	Apakah Kamu lebih suka game dengan cerita atau tanpa cerita? a. Dengan cerita b. Tanpa cerita	23 dari 28 siswa menjawab game dengan cerita.
4	Apakah Kamu suka game dengan level atau tanpa level? a. Dengan level b. Tanpa level	19 dari 28 siswa menjawab game dengan level.
5	Apa jenis tantangan yang paling Kamu sukai dalam game? a. Bermain cepat dan mencetak skor tinggi b. Menyelesaikan misi dengan tepat waktu c. Menyelesaikan soal yang lebih sulit	17 dari 28 siswa menjawab menyelesaikan soal yang lebih sulit.
6	Apa jenis karakter yang paling disukai untuk dimainkan dalam game? a. Binatang b. Monster c. Robot d. Manusia	25 dari 28 siswa menjawab karakter manusia.
7	Apa jenis musuh yang paling menarik untuk ditemui dalam game petualangan? a. Musuh yang terlihat menakutkan dan seram seperti Monster b. Musuh yang memiliki kekuatan seperti Robot c. Musuh yang terlihat menggemaskan seperti Binatang	22 dari 28 siswa menjawab musuh seperti monster.
8	Apa hal yang paling Kamu sukai dari game petualangan? a. Grafik dan animasi yang menarik b. Tantangan dalam menyelesaikan soal c. Cerita dan alur permainan yang menarik	16 dari 28 siswa menjawab tantangan dalam menyelesaikan soal.

3.1.4 Analisis Kebutuhan

Dari hasil pengumpulan data yang didapat dari studi pustaka, wawancara dengan guru, dan kuesioner dengan murid didapatkan hasil analisis data sebagai berikut:

- a. Dibutuhkan pendekatan yang interaktif dan menarik untuk minat siswa mengenai pembelajaran matematika.

- b. Dibutuhkan media ajar yang dapat membantu murid untuk meningkatkan minat belajar matematika seperti game edukasi.
- c. Mengembangkan game edukasi petualangan matematika yang menarik dan menyenangkan dengan manusia sebagai karakter yang dimainkan untuk melawan musuh dengan karakter monster.
- d. Menyajikan materi matematika dalam game melalui pertanyaan yang ditemukan di dalam game secara bertahap untuk memperkuat pemahaman matematika.
- e. Menyediakan tantangan dan misi matematika yang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah matematika pada game.

3.2 Desain

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan terkait game edukasi matematika berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya.

3.2.1 Game Design Document (GDD)

a. *Concept*

MathQuest adalah sebuah game edukasi matematika dengan genre petualangan yang khusus dirancang untuk siswa sekolah dasar. Game ini bertujuan untuk membantu siswa mempelajari dan menguasai konsep matematika dasar melalui tantangan berupa pertanyaan mengenai perhitungan operasi dasar dan petualangan menarik. Game ini menceritakan perjalanan seorang pahlawan muda bernama Ryrus. Di dunia MathQuest yang penuh dengan teka-teki dan tantangan, Ryrus harus menggunakan pengetahuan operasi dasar matematika untuk menghadapi berbagai rintangan yang ada. Setiap kali Ryrus menemui monster-monster yang menyerang, dia harus menjawab soal-soal penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian dengan cepat dan tepat untuk melumpuhkan mereka. Melalui petualangan ini, Ryrus belajar bahwa pemahaman yang kuat tentang operasi dasar matematika adalah kunci untuk mengatasi tantangan dan mencapai tujuannya.

b. *Formal Elements*

1. *Characters*

- Ryrus: Pahlawan utama yang akan dikendalikan oleh pemain, memiliki pengetahuan operasi dasar matematika.
- Monster: Berbagai jenis monster yang menyerang Ryrus dan hanya bisa dikalahkan dengan menjawab soal matematika.

2. *Game Objectives*

- Mengajarkan operasi dasar matematika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) kepada pemain.
- Menghadapi rintangan dan monster dengan menjawab soal-soal matematika dengan cepat dan tepat.
- Mencapai tujuan utama Ryrus dalam petualangannya di MathQuest.

3. *Controls*

- Gerakan karakter: Menggunakan keyboard untuk mengontrol gerakan Ryrus di game.
- Menjawab soal matematika: Menggunakan mouse dengan mengarahkan pointer pada pilihan yang tersedia untuk memilih jawaban yang benar.

4. *Conflicts*

- Ryrus akan menghadapi monster-monster yang menyerang di dunia MathQuest.
- Konflik akan diselesaikan dengan menjawab soal-soal matematika yang muncul saat bertarung dengan monster.

5. *Rules*

- Pemain harus menjawab soal-soal matematika dengan benar dan secepat mungkin untuk melumpuhkan monster-monster dan maju ke tingkat berikutnya.
- Setiap level akan meningkatkan tingkat kesulitan dengan soal-soal yang lebih susah.
- Pemain memiliki nyawa terbatas, dan setiap kali salah menjawab nyawa akan berkurang.

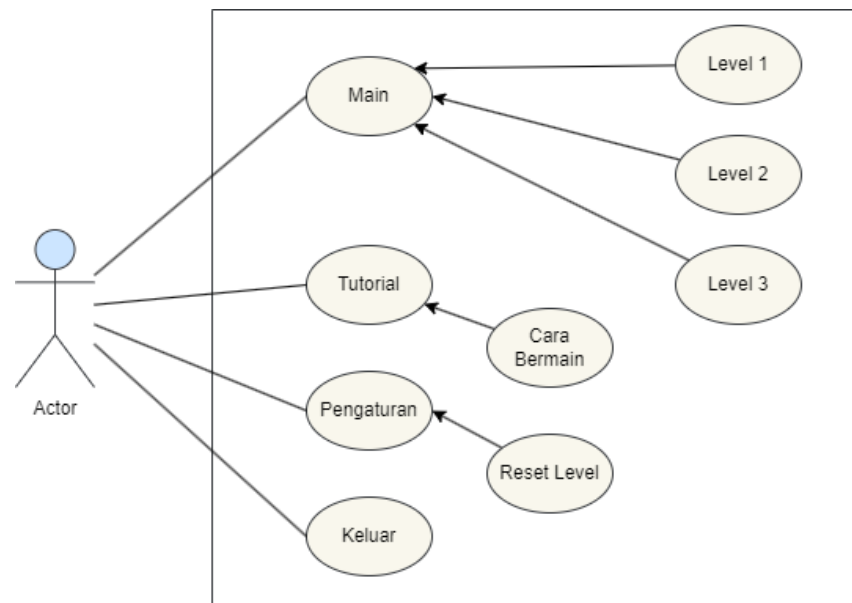
6. *Levels*

- Game terdiri dari beberapa tingkat yang harus diselesaikan secara berurutan.

- Setiap tingkat berisikan monster dan rintangan yang berbeda
- Setiap tingkat akan memperkenalkan operasi dasar matematika yang baru atau meningkatkan tingkat kesulitan soal.

3.2.2 Rancangan *Use Case Diagram*

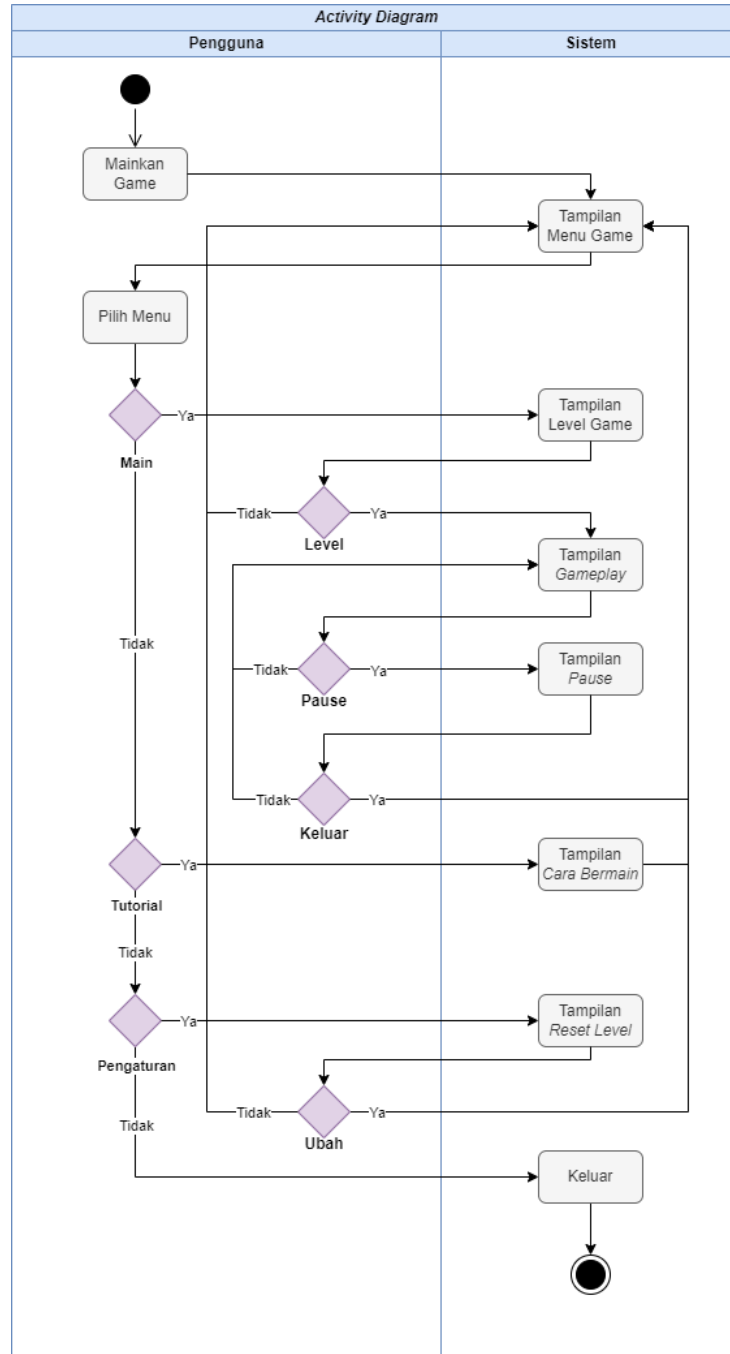
Pada tahapan ini dibuat sebuah *use case* untuk menggambarkan interaksi antar pengguna (aktor) dengan game edukasi yang akan dibangun. *Use case* yang telah dibuat dalam pengembangan game edukasi matematika dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Use Case Diagram*

3.2.3 Rancangan *Activity Diagram*

Pada tahap ini dibuat sebuah diagram aktivitas (*activity diagram*) yang digunakan untuk menggambarkan alur atau urutan aktivitas dalam sebuah game edukasi. Rancangan *Activity Diagram* yang telah dibuat dalam pengembangan game edukasi matematika dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Activity Diagram*

Penjelasan mengenai *activity diagram* yang telah dibuat yaitu sebagai berikut:

- a. Pada saat game dimainkan akan menampilkan tampilan awal yaitu Menu Game.
- b. Pada tampilan Menu Game terdapat empat tombol yang dapat dipilih yaitu Main, Tutorial, Pengaturan, dan Keluar.

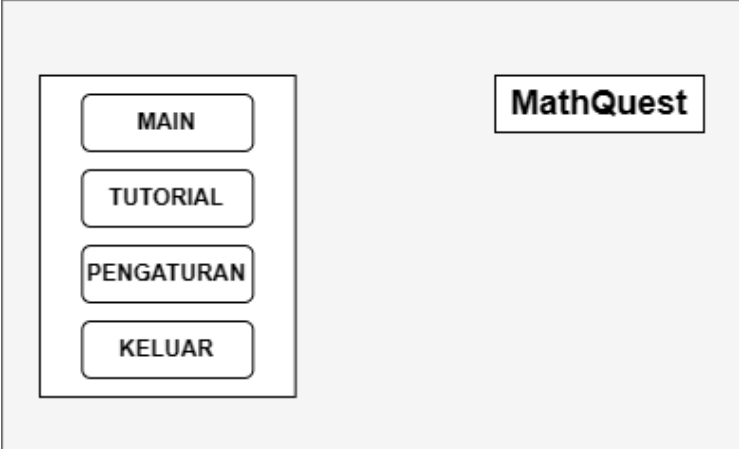
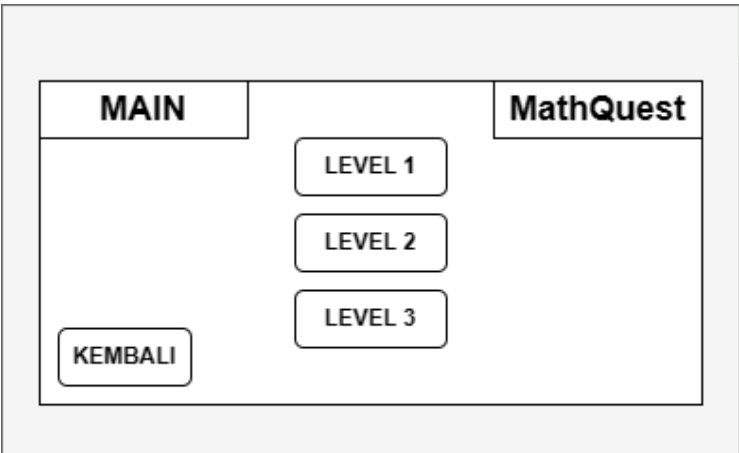
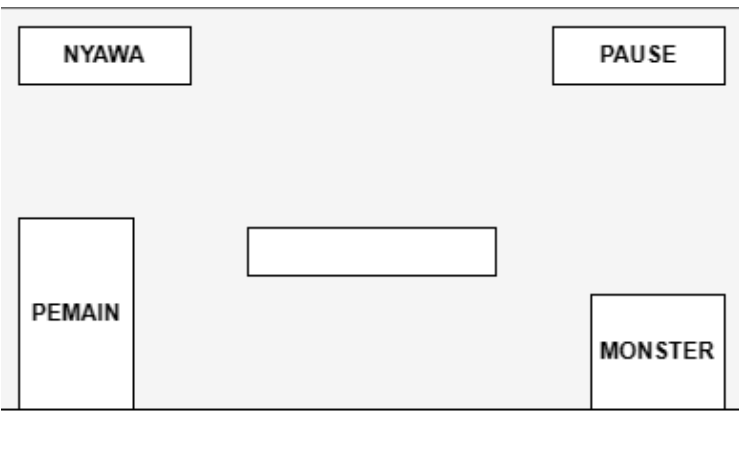
- c. Saat tombol Main dipilih, maka akan menampilkan tampilan pilihan level.
- d. Pada tampilan Level, jika pengguna ingin bermain maka akan memilih level yang ingin dimainkan dan akan memunculkan tampilan *Gameplay*. Jika tidak, maka pengguna dapat kembali ke Menu Game.
- e. Pada tampilan *Gameplay*, terdapat tombol *Pause* untuk menjeda game yang dimainkan dan akan menampilkan tampilan *Pause*.
- f. Pada tampilan *Pause*, Pengguna dapat kembali ke menu game edukasi dengan memilih tombol *Exit* atau melanjutkan permainan dengan memilih tombol *Resume*.
- g. Pada tampilan Menu Game, ketika pengguna memilih tombol Tutorial, maka akan memunculkan tampilan Cara Bermain.
- h. Pada tampilan Cara Bermain, pengguna dapat mengetahui bagaimana cara memainkan game edukasi petualangan dan juga apa yang dilakukan untuk menyelesaikan game tersebut.
- i. Pada tampilan Pengaturan, pengguna dapat melakukan *reset* level untuk mengulang *progress* permainan game.
- j. Pada tampilan Menu Game, pengguna dapat keluar dari game apabila ingin berhenti atau telah menyelesaikan game dengan menekan tombol Keluar.

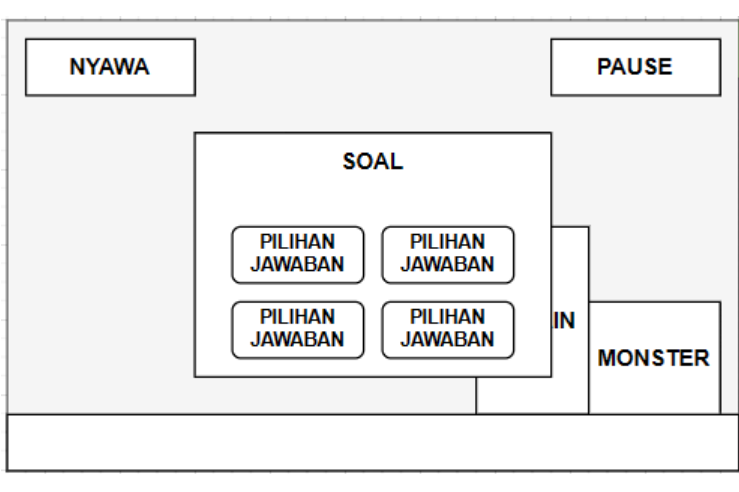
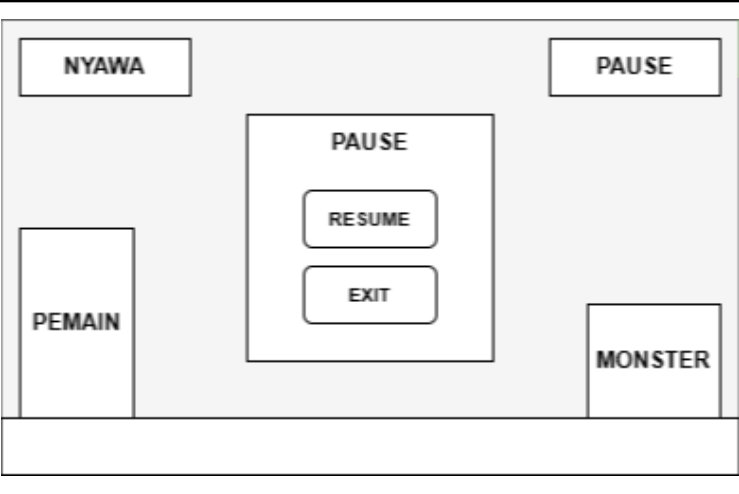
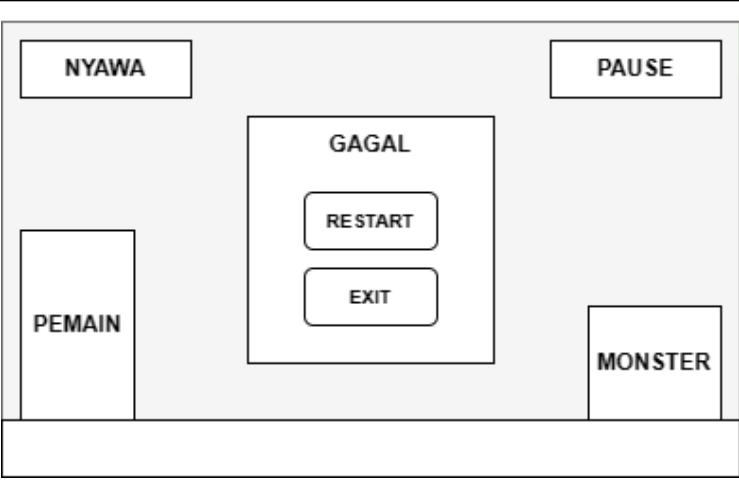
3.2.4 Rancangan Antarmuka

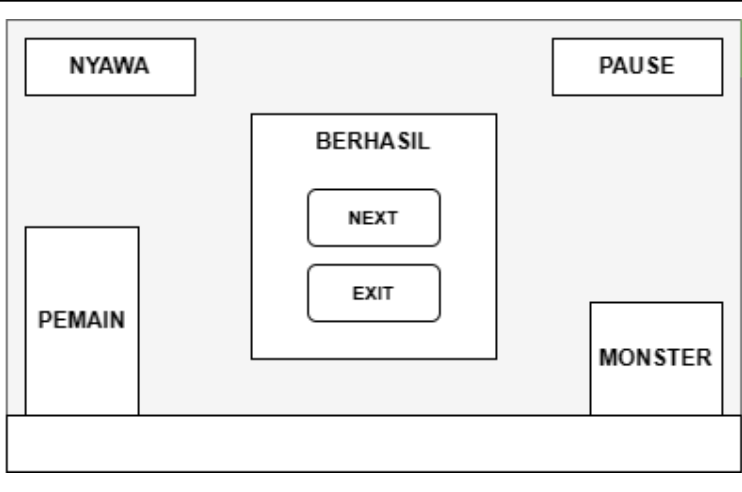
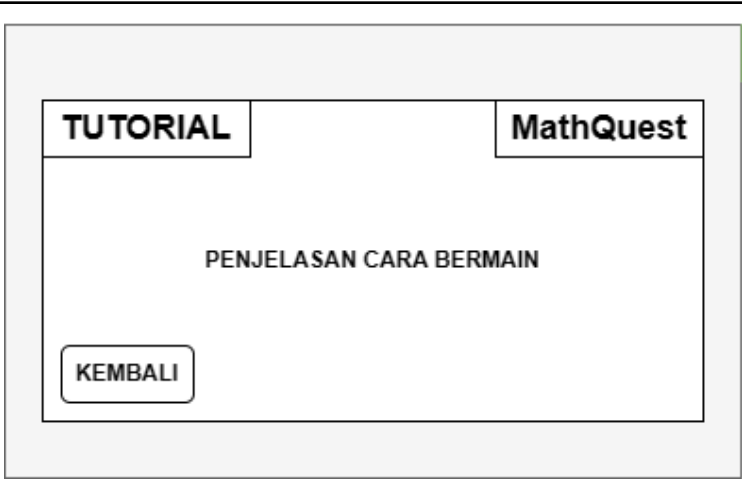
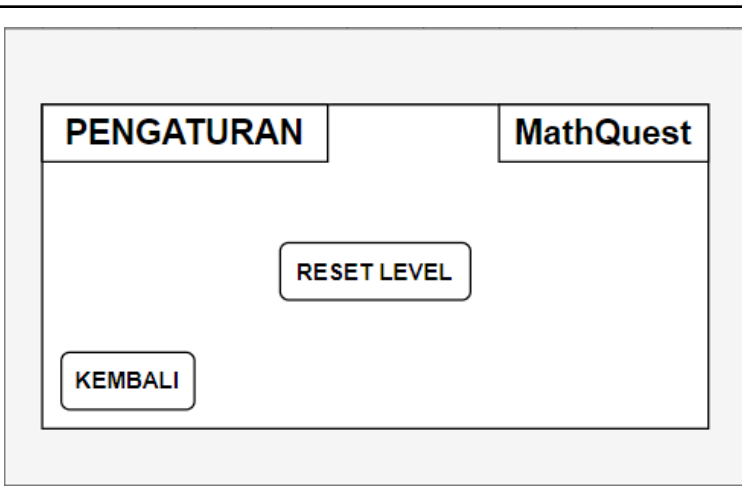
Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan antarmuka yang akan digunakan untuk dijadikan sebagai panduan dalam mengimplementasikan antarmuka agar dapat meminimalkan kesalahan atau perubahan yang terjadi di tahap pengembangan. Hasil dari rancangan antarmuka dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rancangan Antarmuka

No.	Gambar	Keterangan
-----	--------	------------

1		<p>Halaman Awal permainan yang menampilkan Judul Game dan Menu Game. Pada Menu Game terdapat empat tombol untuk dipilih yaitu Main, Tutorial, Pengaturan, dan Keluar.</p>
2		<p>Halaman Level yang ditampilkan ketika memilih tombol Main pada Menu Game. Pada halaman Main terdapat 3 pilihan level yang dapat dimainkan.</p>
3		<p>Halaman Gameplay yang ditampilkan ketika memilih salah satu level. Pada halaman ini terdapat pemain, monster, nyawa pemain, dan tombol pause.</p>

4		Halaman Soal yang ditampilkan ketika pemain mendekati monster.
5		Halaman Pause yang ditampilkan ketika pemain menekan tombol Pause.
6		Halaman Gagal yang ditampilkan ketika pemain kehabisan nyawa dalam game.

7		<p>Halaman Berhasil ditampilkan ketika pemain berhasil menjawab seluruh soal dan mencapai tujuan.</p>
8		<p>Halaman Tutorial ditampilkan ketika pemain memilih tombol Tutorial pada halaman Menu Game.</p>
9		<p>Halaman Pengaturan ditampilkan ketika pemain memilih tombol Pengaturan pada halaman Menu Game.</p>

3.2.5 Rancangan Soal Acak

Soal yang akan dimuat pada pengembangan game edukasi petualangan matematika yaitu berupa materi aritmatika dasar yang berisikan penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian. Tingkat kesulitan soal pada setiap level dapat ditingkatkan dengan menentukan rentang angka yang digunakan untuk menghasilkan soal di setiap level. Soal akan dimunculkan setiap pemain mengenai monster dan akan menghilang apabila pemain telah menjawab soal baik itu benar maupun salah. Soal yang akan dimunculkan akan berbeda jika pemain menjawab salah pada soal sebelumnya atau mengulang permainan, hal ini untuk menghindari pola pertanyaan yang dapat ditebak oleh pemain.

3.2.6 Rancangan *Black Box Testing*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan rancangan *black box testing* untuk merencanakan dan merancang skenario serta kasus pengujian yang akan digunakan untuk menguji fungsionalitas game edukasi yang sedang dikembangkan. Hasil dari rancangan *black box testing* dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Rancangan *Black Box Testing*

No.	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Membuka game.	Menampilkan halaman Menu Game.		
2.	Memilih tombol Main pada halaman Menu Game.	Menampilkan halaman Level.		
3.	Memilih tombol Level 1 pada halaman Level.	Menampilkan halaman Gameplay 1.		
4.	Memilih tombol Level 2 pada halaman Level.	Menampilkan halaman Gameplay 2.		
5.	Memilih tombol Level 3 pada halaman Level.	Menampilkan halaman Gameplay 3.		
6.	Menekan tombol Kembali pada halaman Level.	Menampilkan halaman Menu Game.		

7.	Menekan A, D, dan W pada keyboard untuk menggerakkan pemain.	Karakter utama bergerak ke kiri, kanan, dan melompat.		
8.	Menggerakkan karakter utama hingga mengenai Monster.	Menampilkan halaman Soal.		
9.	Menggerakkan karakter utama hingga mengenai Monster yang sama.	Menampilkan halaman Soal yang berbeda.		
10.	Menekan tombol Pause pada halaman Gameplay.	Permainan berhenti dan menampilkan halaman Pause.		
11.	Memilih tombol Resume pada halaman Pause.	Menampilkan halaman Gameplay dan melanjutkan permainan.		
12.	Memilih tombol Exit pada halaman Pause.	Menampilkan halaman Menu Game.		
13.	Menghabiskan nyawa pemain pada halaman Gameplay.	Menampilkan halaman Gagal.		
14.	Memilih tombol Restart pada halaman Gagal.	Menampilkan halaman Gameplay dan memulai dari awal permainan.		
15.	Menyelesaikan permainan dengan menjawab seluruh soal dan mencapai tujuan pada halaman Gameplay.	Menampilkan halaman Berhasil.		
16.	Memilih tombol Next pada halaman Berhasil.	Menampilkan halaman Gameplay berikutnya.		
17.	Memilih tombol Tutorial pada halaman Menu Game.	Menampilkan halaman Tutorial.		
18.	Menekan tombol Kembali pada halaman Tutorial.	Menampilkan halaman Menu Game.		
19.	Memilih tombol Pengaturan pada halaman	Menampilkan halaman Pengaturan.		

	Menu Game.			
20.	Menekan tombol Reset Level pada halaman Pengaturan	Mengulang permainan.		
21.	Menekan tombol Kembali pada halaman Pengaturan.	Menampilkan halaman Menu Game.		

3.2.7 Rancangan *System Usability Scale* (SUS)

Rancangan *System Usability Scale* (SUS) pada game edukasi petualangan matematika dengan materi operasi dasar yang ditujukan kepada siswa sekolah dasar bertujuan untuk mengukur tingkat kegunaan atau usability dari game edukasi yang dikembangkan. Dengan menggunakan metode SUS, penulis dapat memperoleh masukan dari para siswa mengenai seberapa efektif game tersebut dalam membantu mereka meningkatkan minat belajar dalam mempelajari operasi dasar matematika. Hasil dari rancangan SUS dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Rancangan SUS

No.	Pernyataan	STS	TS	RG	ST	SS
1.	Saya merasa senang saat bermain game ini.					
2.	Saya merasa kesulitan memahami cara bermain game ini.					
3.	Saya merasa game ini membantu saya belajar matematika dengan cara yang menyenangkan.					
4.	Saya merasa kebingungan saat menggunakan beberapa fitur dalam game ini.					
5.	Saya merasa game ini mudah untuk dimainkan.					
6.	Saya merasa kesulitan menemukan menu atau tombol yang saya butuhkan dalam game ini.					

7.	Saya merasa game ini membantu saya memahami operasi dasar matematika lebih baik.					
8.	Saya merasa tampilan game ini kurang menarik.					
9.	Saya merasa puas dengan pengalaman bermain game ini.					
10.	Saya merasa frustrasi ketika menghadapi tantangan dalam game ini.					

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan hasil aset yang telah ditemukan untuk digunakan agar dapat memenuhi rancangan tampilan permainan yang diperlukan pada tahapan sebelumnya.

4.1.1 Hasil Aset

Hasil aset yang telah ditemukan akan dijelaskan dalam beberapa tabel. Pada Tabel 4.1 akan ditampilkan aset karakter.

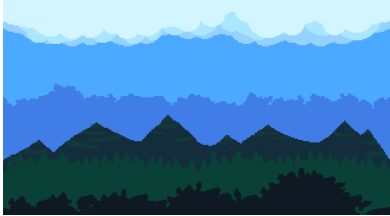
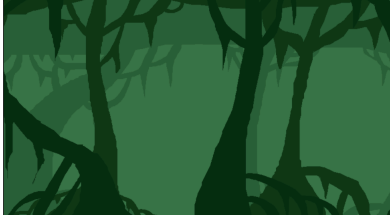

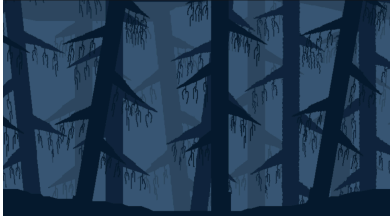
Tabel 4.1 Aset Karakter

Gambar	Nama	Keterangan
	Ryrus	Karakter utama pada game ini yang bertekad untuk menghadapi segala rintangan yang ada dengan menggunakan pengetahuan operasi dasar matematika.
	Tengkorak Prajurit	Musuh tengkorak yang akan ditemui pada halaman level 1.
	Tengkorak Pemanah	Musuh tengkorak yang ditemui pada halaman level 1.

	<p>Tengkorak Tombak</p>	<p>Musuh tengkorak yang akan ditemui pada halaman level 1.</p>
	<p>Manusia Serigala Hitam</p>	<p>Musuh yang akan ditemui pada halaman level 2.</p>
	<p>Manusia Serigala Putih</p>	<p>Musuh yang ditemui pada halaman level 2.</p>
	<p>Manusia Serigala Merah</p>	<p>Musuh yang ditemui pada halaman level 2.</p>
	<p>Prajurit Gagak</p>	<p>Musuh yang akan ditemui pada halaman level 3.</p>
	<p>Wanita Rubah</p>	<p>Musuh yang ditemui pada halaman level 3.</p>
	<p>Yamabushi Tengu</p>	<p>Musuh yang ditemui pada halaman level 3.</p>

Tabel 4.2 menampilkan aset *background* yang digunakan pada game.








Tabel 4.2 Aset *Background*

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Background</i> pegunungan dan langit.	<i>Background</i> yang ditampilkan pada halaman Menu Game.
	<i>Background</i> hutan rawa.	<i>Background</i> yang ditampilkan pada halaman level 1.
	<i>Background</i> hutan hijau.	<i>Background</i> yang ditampilkan pada halaman level 2.
	<i>Background</i> hutan salju	<i>Background</i> yang ditampilkan pada halaman level 3.

Tabel 4.3 menampilkan aset tombol yang digunakan di dalam game.

Tabel 4.3 Aset Tombol

Gambar	Nama	Keterangan
--------	------	------------

	Tombol Main	Tombol yang terdapat pada halaman Menu Game, ketika dipilih akan memunculkan halaman Main.
	Tombol Tutorial	Tombol yang terdapat pada halaman Menu Game, ketika dipilih akan memunculkan halaman Cara Bermain.
	Tombol Pengaturan	Tombol yang terdapat pada halaman Menu Game, ketika dipilih akan memunculkan halaman Pengaturan.
	Tombol Keluar	Tombol yang terdapat pada halaman Menu Game, ketika dipilih maka akan mengeluarkan pemain dari game.
	Tombol Level 1	Tombol yang terdapat pada halaman Main, ketika dipilih maka akan menampilkan halaman Level 1.
	Tombol Level 2 (Terkunci)	Tombol yang terdapat pada halaman Main, ketika pemain telah menyelesaikan level 1 maka tombol Level 2 akan terbuka dan dapat dipilih untuk menampilkan halaman Level 2.
	Tombol Level 3 (Terkunci)	Tombol yang terdapat pada halaman Main, ketika pemain telah menyelesaikan level 2 maka tombol Level 3 akan terbuka dan dapat dipilih untuk menampilkan halaman Level 3.

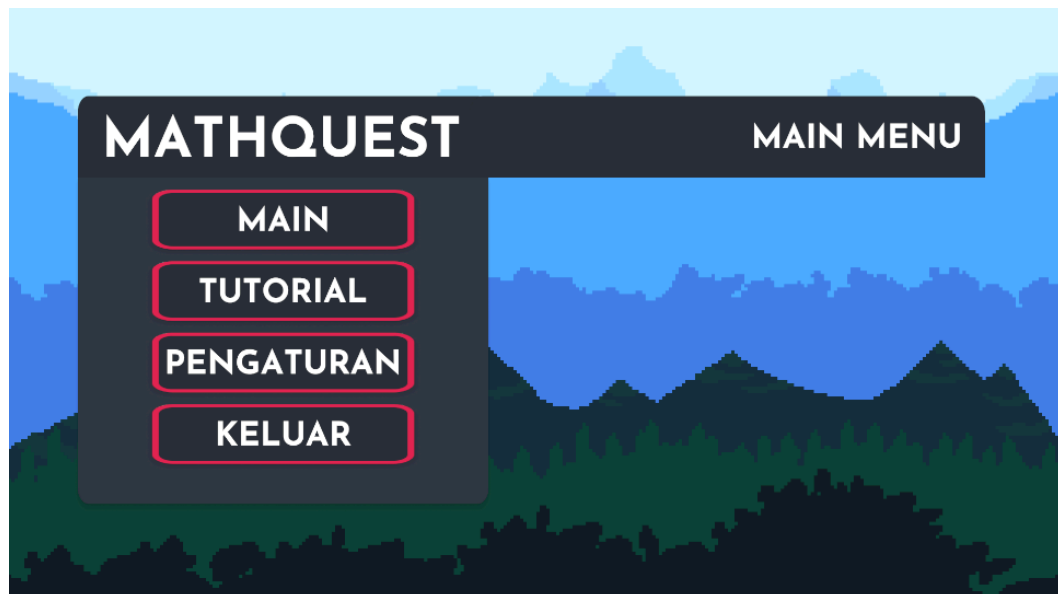
	Tombol <i>Pause</i>	Tombol yang terdapat di setiap halaman Level, ketika dipilih akan membuat game berhenti sementara dan memunculkan Menu <i>Pause</i>
	Tombol <i>Resume</i>	Tombol yang terdapat pada menu <i>Pause</i> , ketika dipilih akan melanjutkan permainan.
	Tombol <i>Quit</i>	Tombol yang terdapat pada menu <i>Pause</i> , ketika dipilih akan keluar dari permainan dan kembali ke halaman Menu Game.
	Tombol <i>Restart</i>	Tombol yang terdapat pada menu Gagal ketika gagal menyelesaikan level, ketika dipilih akan mengulangi game dari awal level dimainkan.
	Tombol <i>Next</i>	Tombol yang terdapat pada menu Berhasil ketika berhasil menyelesaikan level, ketika dipilih akan memasuki halaman Level selanjutnya.
	Tombol Pilihan Jawaban	Tombol yang terdapat pada menu Soal, ketika memilih jawaban yang benar maka akan mengalahkan monster, jika salah maka akan mengurangi nyawa pemain.

4.1.2 Tampilan Halaman Permainan

Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan tampilan halaman permainan berdasarkan hasil aset yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Terdapat beberapa *Scene* yang telah dibuat berdasarkan rancangan tampilan game yang ditentukan, yaitu *Scene* Menu Game, *Scene* Main, *Scene* Cara Bermain, *Scene* Pengaturan, *Scene* Level 1, *Scene* Level 2, *Scene* Level 3. Mengenai halaman Soal, halaman *Pause*, halaman Berhasil, dan halaman Gagal dapat dilihat dengan menampilkan jendela setelah menekan tombol atau pada kondisi tertentu.

A. *Scene* Halaman Menu Game

Halaman ini merupakan halaman yang ditampilkan pertama kali ketika membuka game MathQuest. Pada halaman ini terdapat beberapa tombol yaitu tombol Main, tombol Tutorial, tombol Pengaturan, dan tombol Keluar. Tampilan halaman Menu Game dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Halaman Menu Game

B. *Scene* halaman Main

Halaman ini merupakan halaman yang ditampilkan ketika tombol Main pada halaman Menu Game dipilih. Pada halaman ini terdapat beberapa tombol berupa pilihan level yang ingin dimainkan namun jika pemain baru bermain maka hanya dapat memainkan

level 1 untuk membuka level berikutnya. Tampilan halaman Main dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Halaman Main

C. *Scene* Halaman Cara Bermain

Halaman ini akan ditampilkan ketika tombol Tutorial pada halaman Menu Game dipilih. Pada halaman ini terlihat penjelasan mengenai apa yang harus dilakukan pemain dan bagaimana pemain dapat memainkan atau menggerakkan karakter utama dalam permainan. Tampilan halaman Cara Bermain dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman Cara Bermain

D. Scene Halaman Pengaturan

Halaman ini akan ditampilkan ketika tombol Pengaturan pada halaman Menu Game dipilih. Halaman ini digunakan untuk mengatur suara game apabila dirasa terlalu besar atau kecil. Tampilan halaman Pengaturan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



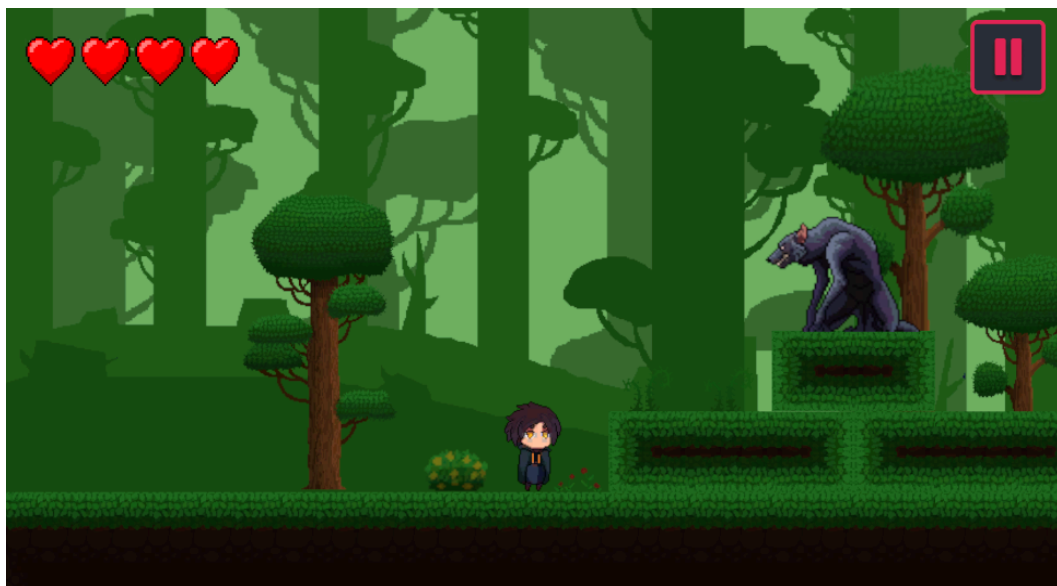
Gambar 4.4 Halaman Pengaturan

E. *Scene* Halaman Level

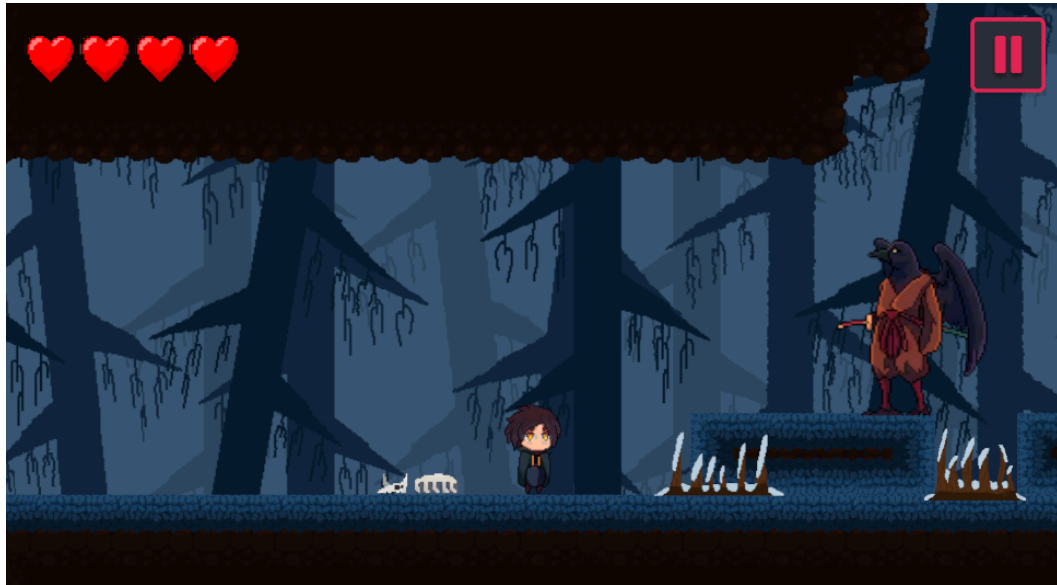
Halaman ini akan ditampilkan ketika tombol Level dipilih pada halaman Main atau telah menyelesaikan level sebelumnya. Pada halaman ini menampilkan tantangan dan monster yang terdapat pada setiap level. Tampilan halaman Level 1, level 2, dan Level 3 dapat dilihat pada Gambar 4.5, Gambar 4.6, dan Gambar 4.7.



Gambar 4.5 Halaman Level 1



Gambar 4.6 Halaman Level 2



Gambar 4.7 Halaman Level 3

F. Halaman *Pause*

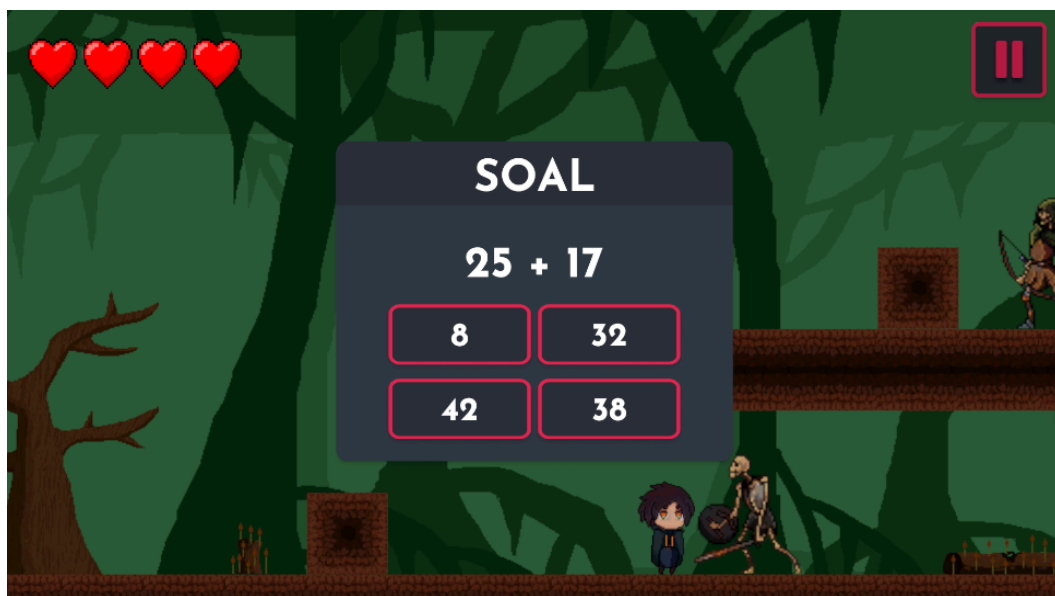
Halaman ini dapat ditampilkan di setiap *scene* halaman Level dengan menekan tombol *Pause* pada posisi kanan atas. Pada halaman *Pause* terdapat dua tombol yaitu *Resume* dan *Quit*. Tampilan pada halaman *Pause* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman *Pause*

G. Halaman Soal

Halaman ini ditampilkan ketika pemain mendekati musuh di setiap level. Pada halaman ini terdapat teks berupa soal dan empat tombol berupa pilihan jawaban. Tampilan halaman Soal dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Soal

H. Halaman Berhasil

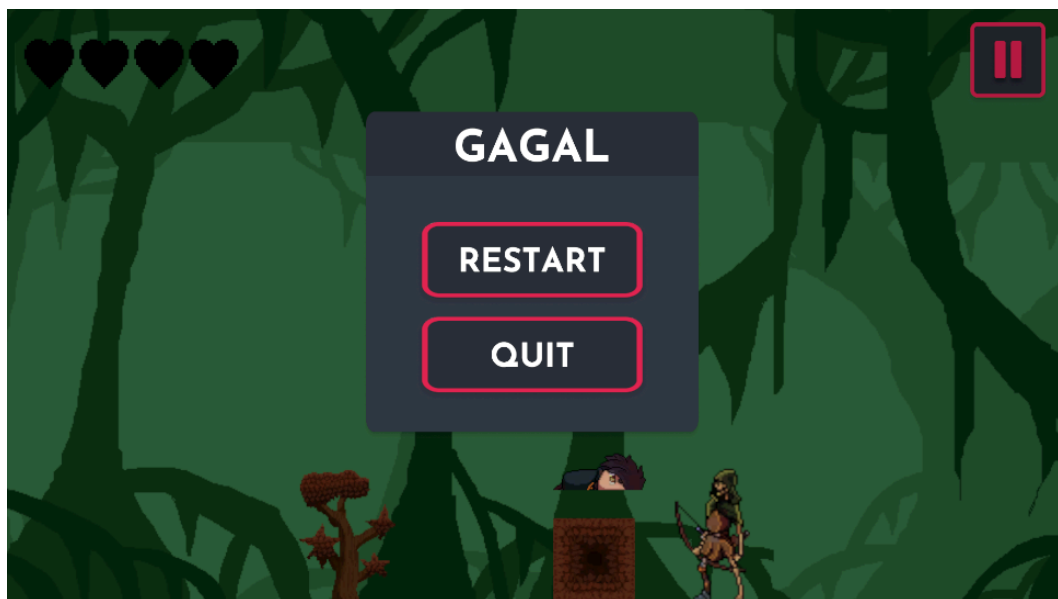
Halaman ini ditampilkan ketika pemain telah berhasil mengalahkan setiap musuh atau telah mencapai tujuan. Pada halaman ini terdapat dua tombol yaitu *Next* dan *Quit*. Tampilan halaman Berhasil dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Halaman Berhasil

I. Halaman Gagal

Halaman ini ditampilkan ketika pemain gagal menjawab soal atau menghindari rintangan hingga nyawa pemain habis. Pada halaman ini terdapat dua tombol yaitu *Restart* dan *Quit*. Tampilan halaman Gagal dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Halaman Gagal

4.1.3 Implementasi Soal Acak

Pada tahap ini dilakukan pengembangan skrip yang memungkinkan pembuatan dan menampilkan soal matematika dan pilihan jawaban secara acak. Dilakukan pembuatan Metode RandomizeOperation digunakan untuk Memilih operasi matematika secara acak dari di antara operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian, dan perkalian.

```
private void RandomizeOperation()
{
    int i = UnityEngine.Random.Range(0, allowedOperations.Length);
    currentOperation = allowedOperations[i];
}
```

Gambar 4.12 Kode untuk RandomizeOperation

Kemudian dibuat metode CalculateAnswers untuk menghitung jawaban berdasarkan operasi yang dipilih. Ini termasuk penyesuaian operand, memastikan bahwa pembagian menghasilkan bilangan bulat, dan menghasilkan jawaban palsu untuk menciptakan pilihan ganda.

```
private void CalculateAnswers()
{
    switch (currentOperation)
    {
        case OperationType.Penjumlahan:
            operation = "+";
            currentA = Mathf.RoundToInt(currentA * penjumlahanMultiplier);
            currentB = Mathf.RoundToInt(currentB * penjumlahanMultiplier);
            correctAnswer = currentA + currentB;
            break;
        case OperationType.Pengurangan:
            operation = "-";
            currentA = Mathf.RoundToInt(currentA * penguranganMultiplier);
            currentB = Mathf.RoundToInt(currentB * penguranganMultiplier);
            if (currentA < currentB)
            {
                int temp = currentA;
                currentA = currentB;
                currentB = temp;
            }
            correctAnswer = currentA - currentB;
            break;
        case OperationType.Perkalian:
            operation = "x";
            currentA = Mathf.RoundToInt(currentA * perkalianMultiplier);
            currentB = Mathf.RoundToInt(currentB * perkalianMultiplier);
            correctAnswer = currentA * currentB;
            break;
        case OperationType.Pembagian:
            operation = "/";
```

```

        while(currentA % currentB != 0)
        {
            currentA = UnityEngine.Random.Range(minNumber, maxNumber);
            currentB = UnityEngine.Random.Range(minNumber, maxNumber);
            currentA = Mathf.RoundToInt(currentA * pembagianMultiplier);
            currentB = Mathf.RoundToInt(currentB * pembagianMultiplier);
            if (currentA < currentB)
            {
                int temp = currentA;
                currentA = currentB;
                currentB = temp;
            }
        }
        correctAnswer = currentA / currentB;
        break;
    }
    Debug.Log("JAWAB: " + correctAnswer);
    answers = new List<int>(){
        correctAnswer,
        Mathf.Abs(correctAnswer + GetRandomIndex()),
        Mathf.Abs(correctAnswer + GetRandomIndex()),
        Mathf.Abs(correctAnswer + GetRandomIndex()),
    };
}

```

Gambar 4.13 Kode untuk CalculateAnswers

Kemudian membuat metode `GetRandomIndex` yang menghasilkan nilai acak untuk digunakan dalam menghitung jawaban salah, memastikan nilai tersebut tidak nol.

```

private int GetRandomIndex()
{
    int o;
    do
    {
        o = UnityEngine.Random.Range(-12, 12);
    }
    while (o == 0);
    return o;
}

```

Gambar 4.14 Kode untuk GetRandomIndex

Kemudian membuat metode `ShuffleAnswers` agar dapat mengacak urutan jawaban untuk mencegah pola jawaban yang dapat ditebak.

```

private void ShuffleAnswers()
{
    int count = answers.Count;
}

```

```

int length = count - 1;
for (int i = 0; i < length; i++)
{
    var r = UnityEngine.Random.Range(i, count);
    var tmp = answers[i];
    answers[i] = answers[r];
    answers[r] = tmp;
}
}

```

Gambar 4.15 Kode untuk ShuffleAnswers

Kemudian membuat metode UpdateSoalDisplay dan UpdateAnswersDisplay untuk memperbarui teks soal dan jawaban pada UI.

```

private void UpdateSoalDisplay()
{
    soalText.text = currentA + " " + operation + " " + currentB;
}

```

Gambar 4.16 Kode untuk UpdateSoalDisplay

```

private void UpdateAnswersDisplay()
{
    ShuffleAnswers();
    for (int i = 0; i < answers.Count; i++)
    {
        answerTexts[i].SetText(answers[i].ToString());
    }
}

```

Gambar 4.17 Kode untuk UpdateAnswersDisplay

Kemudian membuat metode Randomize yang akan menginisialisasi soal baru dengan memilih operand dan operasi secara acak, menghitung jawaban yang benar dan salah, lalu memperbarui tampilan.

```

public void Randomize()
{
    currentA = UnityEngine.Random.Range(minNumber, maxNumber);
    currentB = UnityEngine.Random.Range(minNumber, maxNumber);
    RandomizeOperation();
    CalculateAnswers();
    UpdateSoalDisplay();
}

```



```

UpdateAnswersDisplay();
}

```

Gambar 4.18 Kode untuk Randomize

4.1.4 Hasil Black Box Testing

Pada tahap ini dilakukan *black box testing* untuk menguji fungsionalitas game edukasi yang dikembangkan berdasarkan skenario yang telah dirancang. Hasil dari *black box testing* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil *Black Box Testing*

No.	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1.	Membuka game.	Menampilkan halaman Menu Game.	Halaman Menu Game berhasil ditampilkan.	Valid
2.	Memilih tombol Main pada halaman Menu Game.	Menampilkan halaman Level.	Halaman Level berhasil ditampilkan.	Valid
3.	Memilih tombol Level 1 pada halaman Level.	Menampilkan halaman Gameplay 1.	Halaman Gameplay 1 berhasil ditampilkan.	Valid
4.	Memilih tombol Level 2 pada halaman Level.	Menampilkan halaman Gameplay 2.	Halaman Gameplay 2 berhasil ditampilkan.	Valid
5.	Memilih tombol Level 3 pada halaman Level.	Menampilkan halaman Gameplay 3.	Halaman Gameplay 3 berhasil ditampilkan.	Valid
6.	Menekan tombol Kembali pada halaman Level.	Menampilkan halaman Menu Game.	Halaman Menu Game berhasil ditampilkan.	Valid
7.	Menekan A, D, dan W	Karakter utama bergerak	Karakter utama	Valid

	pada keyboard untuk menggerakkan pemain.	ke kiri, kanan, dan melompat.	dapat digerakkan ke kiri, kanan, dan melompat.	
8.	Menggerakkan karakter utama hingga mengenai Monster.	Menampilkan halaman Soal.	Halaman Soal berhasil ditampilkan.	Valid
9.	Menggerakkan karakter utama hingga mengenai Monster yang sama.	Menampilkan Halaman Soal yang berbeda.	Halaman Soal yang berbeda berhasil ditampilkan	Valid
10.	Menekan tombol Pause pada halaman Gameplay.	Permainan berhenti dan menampilkan halaman Pause.	Permainan dapat berhenti dan halaman Pause berhasil ditampilkan.	Valid
11.	Memilih tombol Resume pada halaman Pause.	Menampilkan halaman Gameplay dan melanjutkan permainan.	Halaman Gameplay berhasil ditampilkan dan permainan dapat dilanjutkan	Valid
12.	Memilih tombol Exit pada halaman Pause.	Menampilkan halaman Menu Game.	Halaman Menu Game berhasil ditampilkan	Valid
13.	Menghabiskan nyawa pemain pada halaman Gameplay.	Menampilkan halaman Gagal.	Halaman Gagal berhasil ditampilkan.	Valid
14.	Memilih tombol Restart pada halaman Gagal.	Menampilkan halaman Gameplay dan memulai dari awal permainan.	Halaman Gameplay dan permainan dimulai dari awal level.	Valid
15.	Menyelesaikan permainan dengan menjawab seluruh soal dan mencapai tujuan pada halaman Gameplay.	Menampilkan halaman Berhasil.	Halaman Berhasil dapat ditampilkan.	Valid
16.	Memilih tombol Next pada halaman Berhasil.	Menampilkan halaman Gameplay berikutnya.	Halaman Gameplay berikutnya dapat ditampilkan.	Valid

17.	Memilih tombol Tutorial pada halaman Menu Game.	Menampilkan halaman Tutorial.	Halaman Tutorial berhasil ditampilkan.	Valid
18.	Menekan tombol Kembali pada halaman Tutorial.	Menampilkan halaman Menu Game.	Halaman Menu Game berhasil ditampilkan.	Valid
19.	Memilih tombol Pengaturan pada halaman Menu Game.	Menampilkan halaman Pengaturan.	Halaman Pengaturan berhasil ditampilkan.	Valid
20.	Menekan tombol Reset Level pada halaman Pengaturan	Mengulang <i>progress</i> permainan.	Berhasil mengulang <i>progress</i> permainan.	Valid
21.	Menekan tombol Kembali pada halaman Pengaturan.	Menampilkan halaman Menu Game.	Halaman Menu Game berhasil ditampilkan.	Valid

4.2 Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian game edukasi yang telah dirancang dan dikembangkan ke dalam pembelajaran matematika. Game edukasi yang telah dibuat akan diuji coba dan dijalankan oleh siswa sekolah dasar kelas 3 SDN 2 Komet Banjarbaru. Hal tersebut dilakukan untuk dapat mengetahui sejauh mana game edukasi yang telah dibuat dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan efektif. Implementasi dilakukan kepada siswa sekolah dasar kelas 3 pada hari Jumat, 17 November 2023 dan bertempat di ruang kelas yang dihadiri oleh 26 dari 28 siswa.

Hal yang pertama dilakukan penulis yaitu memperkenalkan diri dan menjelaskan mengenai game edukasi yang telah dibangun kepada siswa. Kemudian menyediakan dua buah laptop yang akan digunakan oleh siswa untuk menguji game edukasi. Selanjutnya, penulis memilih secara 10 siswa secara acak dari 26 siswa yang berada di kelas untuk melakukan pengujian. Pemilihan 10 siswa dilakukan karena waktu yang diberikan untuk pengujian terbatas. Para siswa yang terlibat dalam pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Siswa Pengujian SDN 2 Komet Banjarbaru

Nama	Jenis Kelamin
Ahmad Rizki Ramadhan	Laki-Laki
Fauzan Ramadhani	Laki-Laki
Indra Kusuma	Laki-Laki
Iqbal Maulana Ibrahim	Laki-Laki
Muhammad Fadhil Pratama	Laki-Laki
Muhammad Fauzan Rizqi	Laki-Laki
Nadya Amalia Fitriana	Perempuan
Putri Amalia Sari	Perempuan
Rizky Aditya Nugraha	Laki-Laki
Sarah Amanda	Perempuan

Pada proses implementasi, siswa yang terlibat maupun tidak terlibat dalam pengujian terlihat antusias dalam memainkan game edukasi. Penulis mengarahkan siswa untuk membuka halaman Tutorial terlebih dahulu agar siswa dapat mengetahui cara bermain game yang akan dicoba. Pada halaman *Gameplay*, terlihat sebagian besar siswa merasa tertarik dan tertantang dalam menghadapi musuh dan mencoba menjawab soal yang diberikan. Beberapa siswa terlihat kesusahan dalam menjawab soal yang diberikan pada level selanjutnya namun tetap tertarik mencoba lagi hingga berhasil. Setelah pengujian selesai, penulis kemudian menanyakan kepada siswa mengenai game edukasi yang telah dimainkan sembari memberikan kuesioner rancangan SUS yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya untuk mengetahui seberapa efektif game tersebut dalam membantu mereka meningkatkan minat belajar dalam mempelajari operasi dasar matematika.

4.3 Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi dengan menggunakan kuesioner dengan metode *System Usability Scale* (SUS) untuk mengetahui tingkat kegunaan atau *usability* dari game edukasi yang dikembangkan dengan memperoleh masukan dari para siswa sekolah dasar kelas 3 mengenai

seberapa efektif game tersebut dalam membantu mereka meningkatkan minat belajar dalam mempelajari operasi dasar matematika. Kuesioner SUS berisikan pernyataan yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kuesioner Pernyataan SUS

No.	Pernyataan
1	Saya merasa senang saat bermain game ini.
2	Saya merasa kesulitan memahami cara bermain game ini.
3	Saya merasa game ini membantu saya belajar matematika dengan cara yang menyenangkan.
4	Saya merasa kebingungan saat menggunakan beberapa fitur dalam game ini.
5	Saya merasa game ini mudah untuk dimainkan.
6	Saya merasa kesulitan menemukan menu atau tombol yang saya butuhkan dalam game ini.
7	Saya merasa game ini membantu saya memahami operasi dasar matematika lebih baik.
8	Saya merasa tampilan game ini kurang menarik.
9	Saya merasa puas dengan pengalaman bermain game ini.
10	Saya merasa frustrasi ketika menghadapi tantangan dalam game ini.

Pembagian kuesioner tersebut dilakukan pada hari Jumat, 17 November 2023 dan diberikan kepada siswa kelas 3 yang telah melakukan uji coba pada game edukasi yang telah dikembangkan. Hasil evaluasi dengan metode SUS dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Responden SUS

Nama Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Skor SUS
Ahmad Rizki Ramadhan	5	1	4	2	5	1	5	1	5	2	92.5
Fauzan Ramadhani	5	1	5	1	5	1	5	2	4	2	92.5

Indra Kusuma	5	1	5	2	5	1	5	2	4	1	92.5
Iqbal Maulana Ibrahim	4	1	5	1	4	1	4	2	5	2	85
Muhammad Fadhil Pratama	5	1	4	1	4	1	5	1	5	1	92.5
Muhammad Fauzan Rizqi	5	1	5	1	3	1	5	2	5	2	90
Nadya Amalia Fitriana	5	1	4	1	4	1	5	1	4	1	92.5
Putri Amalia Sari	5	1	4	2	4	1	5	1	4	3	85
Rizky Aditya Nugraha	4	1	5	1	5	1	5	2	5	2	92.5
Sarah Amanda	4	1	4	1	5	1	5	2	4	2	87.5
Rata-Rata Skor SUS											90.25

Berdasarkan hasil evaluasi dengan metode SUS pada siswa kelas 3 yang telah melakukan pengujian pada game edukasi petualangan matematika yang telah dikembangkan, diperoleh hasil rata-rata skor SUS yaitu 90.25 dan termasuk pada kategori *Excellent* atau sangat baik, hal tersebut menunjukkan bahwa game yang dikembangkan dapat digunakan oleh siswa untuk meningkatkan minat belajar dalam mempelajari operasi dasar matematika.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pengembangan game edukasi petualangan matematika dengan materi operasi dasar untuk anak sekolah dasar “MathQuest” telah berhasil dikembangkan dengan menggunakan metode ADDIE dalam pengembangannya. Penggunaan metode ADDIE pada pengembangan game edukasi untuk memastikan bahwa game dapat dikembangkan secara sistematis dan efektif karena melalui tahap analisis, penulis dapat mengidentifikasi dengan jelas kebutuhan dan tujuan pembelajaran matematika yang ingin dicapai. Tahap desain memungkinkan pengembang untuk merancang alur cerita, tantangan, dan elemen *gameplay* yang mendukung pembelajaran matematika secara efektif. Selanjutnya, tahap pengembangan memungkinkan pengembang untuk membuat game dengan menggunakan metode yang terstruktur dan efisien. Tahap implementasi memungkinkan game ini dapat diuji dan diimplementasikan kepada siswa dengan strategi yang tepat. Terakhir, tahap evaluasi membantu pengembang untuk mengevaluasi keberhasilan pembelajaran matematika yang dicapai melalui game edukasi yang dibuat. Pengujian *Black Box* yang telah dilakukan untuk menguji fungsionalitas game edukasi menunjukkan hasil yang sesuai atau valid dengan hasil yang diharapkan sehingga dapat dimainkan dengan lancar oleh siswa. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan siswa kelas 3 SDN 2 Komet Banjarbaru diperoleh hasil rata-rata skor SUS 90.25 dan termasuk pada kategori Excellent atau sangat baik, hal tersebut menunjukkan bahwa game yang dibuat dapat digunakan oleh siswa untuk meningkatkan minat belajar dalam mempelajari operasi dasar matematika.

5.2 Saran

Pada penelitian terkait pengembangan game edukasi petualangan matematika “MathQuest” yang telah dilakukan, masih terdapat kekurangan pada game edukasi yang dapat diperbaiki untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Menambahkan fitur *timer* pada soal yang diberikan untuk menambah tantangan.
2. Menambahkan fitur skor dan pencatat skor pemain.
3. Dapat dikembangkan dan dimainkan pada platform Android.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwan, A.Z. (2020). Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Tuna Rungu. *Joined Journal (Journal of Informatics Education)*.
- 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(4).
- Arief, Hidayat., Agung, Nugroho., Safa'ah, Nurfa'izin. (2022). Usability Evaluation on Educational Chatbot Using the System Usability Scale (SUS). doi: 10.1109/ICIC56845.2022.10006991
- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J.R. (2022). Preservice Teachers' Knowledge and Attitudes toward Digital-Game-Based Language Learning. *Education Sciences*.
- Berkman, M.I., & Karahoca, D. (2016). Re-assessing the usability metric for user experience (UMUX) scale. *Journal of Usability Studies archive*, 11, 89-109.
- Bin Uzayr, S. (2022). Mastering Visual Studio Code.
- Chouteau, S., Lemaire, B., Thevenot, C., Dewi, J., & Mazens, K. (2023). Learning basic arithmetic: A comparison between rote and procedural learning based on an artificial sequence. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/xlm0001241>
- Dewi, Netta, Febrianti., Jayanti, Putri, Purwaningrum. (2021). Jerome Bruner's Theory of Learning to Improve Basic School Students' Understanding of Numbers by Learning in Stage. doi: 10.22219/MEJ.V5I1.15047
- Dimas, Restu, Hidayanto., Munir., Eka, Fitrajaya, Rahman., Jajang, Kusnendar. (2017). The application of ADDIE model in developing adventure game-based multimedia learning to improve students' understanding of basic programming. doi: 10.1109/ICSITECH.2017.8257130
- Durelli, R.S., Durelli, V.H., Bettio, R.W., Dias, D.R., & Goldman, A. (2022). Divinator: A Visual Studio Code Extension to Source Code Summarization. *Workshops on Software Visualization, Evolution and Maintenance*.

- Fadhli, Ranuharja., Ganefri, Ganefri., Bayu, Ramadhani, Fajri., Febri, Prasetya., Agariadne, Dwinggo, Samala. (2021). Development of Interactive Learning Media Edugame using ADDIE Model. doi: 10.24036/TIP.V14I1.412
- Ghufron, Zaida, Muflih. (2023). Pengukuran Usability Pada Learning Management System UMNU Kebumen Menggunakan System Usability Scale. doi: 10.31328/jointecs.v8i2.4405
- Hernández, L., Hernández, V., Neyra, F., & Carrillo, J. (2022). The use of Massive Online Games in game-based learning activities. *Revista Innova Educación*.
- Kartika, Y., Wahyuni, R., Sinaga, B., & Rajagukguk, J. (2020). Design adventure education mathematics game to improve the ability of creative thinking in mathematics. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 2(12).
- Khotiah, T., Setiowati, D., Rohman, A., & Sugianela, Y. (2021). RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN EDUGAME ADVENTURE PADA STANDAR KOMPETENSI MATA PELAJARAN MATEMATIKA. *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, 3(02), 197-205.
- Mintarsih, Mintarsih. (2023). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.727
- Pai, N., Chen, P., Chen, P., & Wang, Z. (2022). Home Fitness and Rehabilitation Support System Implemented by Combining Deep Images and Machine Learning Using Unity Game Engine. *Sensors and Materials*.
- Purnamasari, R. Y. D., & Wahyudi, W. (2021). Pengembangan Media Petualangan Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Bangun Datar di SD. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 7(3), 1120-1126.
- Rahadi, Muhammad & Satoto, Kodrat & Windasari, Ike. (2016). Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. 4. 44. 10.14710/jtsiskom.4.1.2016.44-49.
- Rahma, R., & Nurhayati, N. (2021). PENGEMBANGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS GAME EDUKASI PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *JEMAS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 2(1), 38-41.

- Rahmawati, I., Leksono, I. P., & Harwanto, H. (2020). Pengembangan Game Petualang untuk Pembelajaran Berhitung. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 11-23.
- Ramdani, N.G., Fauziyyah, N., Fuadah, R., Rudiyo, S., Septiyaningrum, Y.A., Salamatussa'adah, N., & Hayani, A. (2023). Definisi Dan Teori Pendekatan, Strategi, Dan Metode Pembelajaran. *Indonesian Journal of Elementary Education and Teaching Innovation*.
- Rofiqoh, I., Puspitasari, D., & Nursaidah, Z. (2020). Pengembangan Game Math Space Adventure Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pecahan Di Sekolah Dasar. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 41-54.
- Setiadi, F.A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Game “Petualangan Arjuna” Berbasis Android Dengan Pemodelan Luther.
- Sharfina, Z., & Santoso, H.B. (2016). An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS). 2016 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS), 145-148.
- Sizheng, Zhu., Dan, Wang., Liping, Gao., Shanshan, Wang., Lina, Ao. (2017). Research on Collaborative Composite Operation Causal Consistency in Activity Diagram Environment. doi: 10.1145/3127404.3127434
- Surven, Sarumaha, A., & La'ia, H.T. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA SISWA PADA MATERI SPLTV KELAS X SMK NEGERI 1 TOMA TAHUN PEMBELAJARAN 2021/2022. *AFORE : Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Vitianingsih, A.V. (2017). Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini. *Inform : Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*.
- Wahyudi, I., Fadilah, J.N., & Nugroho, F. (2022). Perancangan Game Pair Matching untuk Pengenalan Huruf Hijaiyah Menggunakan Unity Game Engine. *Walisongo Journal of Information Technology*.
- Yanti, Andriyani., Ibnu, Daqiqil, Id., Evfi, Mahdiyah., Al, Aminuddin. (2022). Use Case Realization in Software Reverse Engineering. *Ingénierie Des Systèmes D'information*, doi: 10.18280/isi.270218
- Yasa, N.P., & Anggara, I.G. (2022). Teknik Animasi Frame by Frame pada Karakter Ikan Badut dalam “Game Edukasi: Petualangan Ikan Badut”. *Jurnal Desain*.