



BUKU TESIS - KI142502

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GAME EDUKASI
BERJENIS *PUZZLE*, *RPG* DAN *PUZZLE RPG*
SEBAGAI SARANA BELAJAR MATEMATIKA**

DENY PRASETIA HERMAWAN
NRP. 5115201016

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Darlis Herumurti, S. Kom., M. Kom.
Imam Kuswardayan, S. Kom., M.T.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN INTERAKSI GRAFIKA DAN SENI
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Komputer (M. Kom.)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

oleh:
DENY PRASETIA HERMAWAN
NRP. 5115201016

Dengan judul:
Efektivitas Penggunaan Game Edukasi Berjenis Puzzle, RPG dan Puzzle RPG
Sebagai Sarana Belajar Matematika

Tanggal Ujian : 19-6-2017
Periode Wisuda : 2016 Genap

Disetujui oleh:

Dr. Darlis Heru Murti, S. Kom, M. Kom
NIP. 19771217 200312 1 001

(Pembimbing 1)

Imam Kuswardayan, S. Kom, MT
NIP. 19761215 200312 1 001

(Pembimbing 2)

Dr. Eng. Nanik Suciati, S. Kom, M. Kom
NIP. 19710428 199412 2 001

(Penguji 1)

Ridho Rahman Hariadi, S. Kom, M. Sc
NIP. 19870103 201404 1 001

(Penguji 2)

Wijayanti Nurul Khotimah, S. Kom, M. Sc
NIP. 19860312 201212 2 004

(Penguji 3)

Dekan Fakultas Teknologi Informasi,

Dr. Agus Zainal Arifin, S. Kom. M.Kom.
NIP. 19720809 199512 1 001



[Halaman ini sengaja dikosongkan]

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GAME EDUKASI BERJENIS *PUZZLE, RPG* DAN *PUZZLE RPG* SEBAGAI SARANA BELAJAR MATEMATIKA

Nama Mahasiswa : Deny Prasetya Hermawan
NRP : 5115201016
Pembimbing : Dr. Darlis Herumurti, S. Kom., M.Kom.
Co-Pembimbing : Imam Kuswardayan, S. Kom., M.T.

ABSTRAK

Dalam bidang pendidikan dasar, matematika merupakan sebuah pelajaran dasar dan fundamental. Namun, banyak peserta didik yang tidak menunjukkan sikap positif terhadap mata pelajaran ini. Untuk itulah diperlukan inovasi dalam pembelajaran, salah satunya adalah dengan menggunakan *game* edukasi.

Puzzle adalah *game* dengan aturan yang sederhana dan mudah dimengerti dan dapat merangsang kemampuan matematika. Sedangkan *RPG* adalah *game* yang alurnya variatif, interaktif dan dapat meningkatkan ketertarikan pemain. *Puzzle RPG* adalah penggabungan kedua jenis *game* tersebut. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengukur efektivitas *game* dari ketiga jenis *game* tersebut sebagai sarana belajar matematika pada tingkat sekolah dasar (kelas 1 - 3).

Keefektifan *game* edukasi dilihat dari peningkatan hasil belajar yang diperoleh setelah dilakukan percobaan. Untuk mengetahui jenis *game* manakah yang paling efektif adalah dengan cara membandingkan peningkatan hasil belajar setelah menggunakan ketiga *game* tersebut. Analisis perbandingan akan dilakukan dengan uji perbedaan menggunakan ANOVA dan uji lanjut menggunakan *scheffe*.

Hasil percobaan menunjukkan peningkatan hasil belajar pada *game puzzle RPG* sebesar 53,9%, *game RPG* sebesar 41,7% dan *game puzzle* sebesar 33,9%. Setelah dilakukan uji ANOVA, didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan signifikan pada ketiga hasil tersebut. Untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing *game* dilakukan uji *scheffe* dan didapatkan hasil bahwa hanya hasil belajar antara *game puzzle* dan *puzzle RPG* saja yang perbedaannya signifikan. Kesimpulannya, berdasarkan peningkatan hasil belajar, *game puzzle RPG* memiliki pengaruh terbesar. Berdasarkan uji lanjut dan perbandingan, *game* berjenis *puzzle RPG* hanya lebih efektif dibandingkan dengan *game puzzle*, dan tidak jauh berbeda dibandingkan dengan *game RPG*. Sedangkan *game RPG* tidak jauh berbeda dibandingkan dengan *game puzzle*.

Kata Kunci: Efektivitas, *Game* Edukasi, Matematika, *Puzzle*, *RPG*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

THE EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL GAMES FOR PUZZLE, RPG AND PUZZLE RPG IN MATHEMATICS LEARNING

Student's Name : Deny Prasetya Hermawan
NRP : 5115201016
1st Advisor : Dr. Darlis Herumurti, S. Kom., M. Kom.
2nd Advisor : Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.

ABSTRACT

Mathematics is a basic and fundamental subject in primary education. Nonetheless, students tend to have negative attitudes towards the subject. As a consequence, this suggests a call for innovations in the teaching and learning of mathematics and one of them is the use of educative games.

Puzzle is a game with simple and easy-to-understand rules and offers the ability to stimulate children's mathematical ability and RPG (Role-Playing Game) is a game that allows a wide range of variations and interactions among participants and is able to increase their interests. Meanwhile, Puzzle RPG is the combination of the two. The current study was aimed at developing and measuring the effectiveness of the three types of games as a tool in the mathematics learning of primary level students (Grade 1-3).

The effectiveness of each of these educative games was derived from the improvements in the participants' learning results following the experiment. The results of the participants were compared and contrasted after the implementation of the three games to find out which game came out more effective than the others. Comparative analyses were then calculated using an ANOVA test as well as a scheffe test, to further examine the differences of individual games' impacts.

The experiment resulted in an increase of 53.9% in the participants' learning outputs after the implementation of the Puzzle RPG, 41.7% after the RPG game, and 33.9% after the puzzle game. In regard to the statistical measures, the ANOVA test demonstrated some significant differences among the three games. However, the scheffe test applied to the participants' learning results showed that a significant result was only found in the difference between the puzzle game and the puzzle RPG game. In summary, based on the participants' learning results, the puzzle RPG carried the biggest impact. Nevertheless, following the statistical tests, the puzzle RPG game was significantly more effective only if compared to the puzzle game and was only slightly more effective than the RPG game. Meanwhile, the RPG was not much more effective than the puzzle game.

Keywords: *Educational Game, Effectiveness, Math, Puzzle, RPG*

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya, sehingga tesis yang berjudul “Efektivitas Penggunaan *Game* Edukasi Berjenis *Puzzle*, RPG dan *Puzzle* RPG Sebagai Sarana Belajar Matematika” dapat diselesaikan. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat pada perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang *game* dan pendidikan. Selama proses penyusunan tesis ini. Secara khusus, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada:

1. Bapak Muh. Komarudin dan Ibu Minsari selaku orang tua yang selalu mendidik, membimbing dan memberikan motivasi sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Dr. Darlis Heru Murti, S. Kom, M. Kom dan Bapak Imam Kuswardayan, S. Kom, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan, motivasi, serta saran selama perkuliahan dan pengerjaan tesis ini.
3. Ibu Dr. Eng. Nanik Suciati, S. Kom, M. Kom, Bapak Ridho Rahman Hariadi, S. Kom, M. Sc, serta Ibu Wijayanti Nurul Khotimah, S. Kom, M. Sc selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan ilmu, arahan, perbaikan dan saran pada tesis ini.
4. Bapak Waskitho Wibisono, S. Kom., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Magister Teknik Informatika.
5. Teman-teman mahasiswa S2 Teknik Informatika angkatan 2015 yang telah membantu dan menjadi teman diskusi selama menyelesaikan penelitian ini maupun selama masa perkuliahan.
6. Keluarga, kerabat, rekan dan teman dekat yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Laporan tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca dibutuhkan untuk memperbaiki dan mengembangkan penelitian ini. Harapan yang diinginkan adalah, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun peneliti yang tertarik untuk mempelajari ataupun mengambil topik yang sama.

Surabaya, 19 Juni 2017

Deny Prasetya Hermawan

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR ISI

ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan dan Manfaat	6
1.3.1 Tujuan	6
1.3.2 Manfaat	6
1.4 Hipotesis Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah	7
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	9
2.1 Kajian Pustaka	9
2.1.1 Game.....	9
2.1.2 Gamification.....	10
2.1.3 Game Edukasi.....	10
2.1.4 Puzzle.....	11
2.1.5 RPG (Role Playing Game).....	12
2.1.6 Within-Subject dan Between-Subject.....	13
2.1.7 Analysis of Variance (ANOVA)	16
2.2 Dasar Teori	20
2.2.1 Tujuan Penerapan Game Edukasi.....	20
2.2.2 Penerapan Game Sebagai Sarana Belajar Matematika	21
BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1 Studi Literatur	23
3.2 Desain dan Implementasi	25
3.2.1 Analisis Kebutuhan.....	25
3.2.2 Desain Sistem	25

3.2.3	Implementasi	26
3.3	Pengujian	26
3.3.1	Peserta Uji Coba	27
3.3.2	Instrumen Penelitian	28
3.3.3	Skenario Pengujian	29
3.3.4	Analisis Hasil Uji Coba.....	30
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1	Hasil Desain dan Impelementasi.....	33
4.1.1	Hasil Analisis Kebutuhan.....	33
4.1.2	Hasil Desain Sistem	36
4.1.3	Hasil Implementasi	39
4.2	Hasil Pengujian	51
4.2.1	Waktu, Tempat dan Peserta Uji Coba.....	51
4.2.2	Hasil Pembuatan Instrumen Penelitian	51
4.2.3	Hasil Skenario Pengujian	52
4.2.4	Analisis Hasil Pengujian	57
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	71
BIOGRAFI PENULIS	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Visual Puzzle</i>	12
Gambar 2.2 <i>Word Puzzle</i>	12
Gambar 2.3 <i>Logic Puzzle</i>	12
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	23
Gambar 3.2 Jenis-jenis <i>Game</i> Edukasi	26
Gambar 3.3 Proses Pengujian.....	30
Gambar 4.1 Tampilan Antar Muka <i>Game Puzzle</i>	39
Gambar 4.2 Tampilan Utama <i>Game RPG</i>	42
Gambar 4.3 Tampilan Satus dan Atribut <i>Game RPG</i>	42
Gambar 4.4 Tampilan Antar Muka <i>Game Puzzle RPG</i>	46
Gambar 4.5 Tampilan Status dan Atribut <i>Game Puzzle RPG</i>	46
Gambar 4.6 Hasil Nilai <i>Pre-Test</i>	52
Gambar 4.7 Skenario Pengujian	53
Gambar 4.8 Grafik Persentase Peningkatan Nilai Peserta	56

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Desain Penelitian <i>Between-Subject</i>	14
Tabel 2.2 Desain Penelitian <i>Within-Subject</i>	15
Tabel 3.1 Skenario Urutan Penggunaan <i>Game</i> Edukasi	30
Tabel 4.1 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar	33
Tabel 4.2 Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	51
Tabel 4.3 Hasil Nilai <i>Pre-Test</i>	52
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Game</i> Edukasi.....	55
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Shapiro-Wilk</i>	57
Tabel 4.6 Hasil <i>Uji Levene Statistic</i>	58
Tabel 4.7 Hasil Penghitungan Data Hasil Uji Coba	58
Tabel 4.8 Hasil Uji Statistik ANOVA	59
Tabel 4.9 Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita 0,05	62

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi terus berkembang dan banyak sekali inovasi yang dihasilkan dalam segala aspek kehidupan. Salah satu teknologi yang tingkat perkembangannya sangat pesat adalah komputer. Saat ini, hampir semua aspek kehidupan manusia bergantung pada pemanfaatan teknologi komputer. Dengan kemajuan tersebut, hampir semua konten, proses kerja dan interaksi fisik dapat dilakukan melalui proses digital. Salah satu produk dari teknologi komputer yang perkembangan dan perubahannya cukup pesat adalah *digital game*. *Digital game* adalah sebuah permainan yang berbentuk digital yang dijalankan pada komputer. Diawal kemunculannya *digital game* berbentuk konsol dan hanya dapat dimainkan dengan perangkat tertentu saja, dan rata-rata tidak bersifat portabel. Akan tetapi saat ini perkembangan *game* sangatlah pesat. *Game* telah diimplementasikan pada perangkat yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu *smartphone*.

Secara umum tujuan dibuatnya *game* adalah sebagai sarana hiburan dan untuk memberikan kesenangan bagi penggunanya. Hal tersebut merupakan salah satu faktor yang mendorong tingkat perkembangan industri *game*. Berdasarkan laporan *Entertainment Software Association* (ESA Entertainment Software Association 2014) menyebutkan bahwa lebih dari 150 juta orang di Amerika Serikat menjadi pengguna *game*. 63% dari jumlah tersebut memainkan *game* minimal 3 jam tiap pekan. 65% dari jumlah tersebut memiliki perangkat untuk bermain *game* di rumah mereka. Hal tersebut membuktikan bahwa antusias masyarakat terhadap *game* cukup tinggi.

Melihat potensi *game* yang cukup tinggi, pemanfaatan *game* mulai dikembangkan dengan menawarkan konten pembelajaran didalamnya (Sitzmann 2011), sehingga dikembangkanlah *game* yang bertipe “*Serious Game*”. Menurut (Garris & Ahlers 2002) *serious game* adalah bentuk *game* yang memiliki unsur hiburan dan ditunjukkan sebagai media pembelajaran atau latihan, sarana dalam

menambah pengetahuan, dan juga media untuk melatih sikap dan perilaku pemain. *Game* edukasi merupakan salah satu penerapan konsep *serious game*. Saat ini *game* edukasi merupakan salah satu topik yang menarik untuk para peneliti di bidang pendidikan. Salah faktor penting yang mendorong pengembangan *game* edukasi diantaranya adalah minat siswa yang tinggi terhadap *game*. Rata-rata siswa di sekolah menghabiskan waktu istirahat mereka untuk bermain *game*. Sebagian besar siswa berpendapat bahwa saat bermain *game*, mereka merasakan perasaan yang positif, seperti rasa "senang" dan "tertarik" (Morsi & Jackson 2007). Dengan adanya pengembangan *game* edukasi, diharapkan akan mampu menumbuhkan pengetahuan, keterampilan, kecerdasan, emosi dan sikap pada siswa. Menurut pendapat (Bi 2013), tujuan utama dari *game* edukasi adalah; mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan hasil yang diinginkan, menghasilkan pembelajaran yang bermanfaat melalui sebuah proses permainan, menghasilkan gambaran yang nyata melalui sebuah simulasi permainan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ariffin et al. 2014) menyebutkan bahwa pengembangan *game* telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti: edukasi, militer, bahkan pemasaran dan periklanan produk. Dalam bidang edukasi, pembelajaran berbasis *game* mengacu pada penggunaan *game* komputer yang memiliki tujuan untuk pembelajaran dan pendidikan (Connolly et al. 2009). Penggunaan *game* sebagai sarana edukasi juga diimplementasikan di berbagai disiplin ilmu. Dalam penelitian yang dilakukan (Tüzün et al. 2009) yang menerapkan pemanfaatan *game* sebagai sarana dalam meningkatkan motivasi belajar siswa pada mata pelajaran geografi. Penelitian tersebut membandingkan penggunaan *game* edukasi sebagai media pembelajaran dengan metode pembelajaran konvensional. Setelah mengujikannya kepada 24 orang siswa kelas 4 dan 5 di tingkat sekolah dasar didapatkan hasil bahwa, motivasi siswa secara intrinsik lebih tinggi ketika menggunakan pengajaran berbasis *game* daripada pengajaran dengan metode konvensional.

Pembelajaran menggunakan *game* dianggap sebagai inovasi yang sangat potensial dalam pengembangan teknologi dan media pembelajaran. Salah satu karakteristik dari *game* yang dapat meningkatkan ketertarikan pengguna adalah

dengan adanya umpan balik dan penghargaan yang diberikan secara langsung di dalam *game* (Van Eck 2007). *Game* juga memiliki potensi untuk memberikan pengalaman yang mendalam bagi pengguna. Unsur-unsur pada *game* berupa adanya pemberian tugas dan tantangan yang harus diselesaikan, konten multimedia yang menyenangkan dan umpan balik yang diberikan secara langsung dapat meningkatkan tingkat interaksi pengguna (Aldrich 2005). Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut menunjukkan bahwa, *game* edukasi memiliki potensi yang tinggi untuk dijadikan sebagai media dan sarana belajar.

Game edukasi juga merupakan bagian dari *game*, sehingga *game* edukasi juga memiliki tipe dan jenis yang bermacam-macam. Beberapa penelitian menggunakan *game* berjenis *puzzle* sebagai media pembelajaran diantaranya adalah: Penelitian yang dilakukan (Li & Hu 2016) yang membahas penggunaan *game* berjenis *puzzle* sebagai sarana dalam mengajarkan etika kepada anak-anak. Dalam pengembangannya *game* berjenis *puzzle* 2 dimensi digunakan sebagai sarana bermain untuk anak-anak dengan memasukkan unsur-unsur edukasi berupa cara beretika dalam kehidupan sehari-hari. *Game* tersebut digunakan sebagai sarana belajar dan latihan bagi anak-anak yang menderita ASD (*Autism Spectrum Disorders*). Hasil dari penggunaan *game* tersebut menunjukkan dampak yang positif terhadap anak-anak tersebut yang ditunjukkan dengan interaksi dan respon aktivitas yang meningkat. Penggunaan *game* berjenis *puzzle* juga dilakukan pada penelitian yang dilakukan oleh (Lin & Chen 2016) yang meneliti tentang peningkatan visualisasi spasial dan rotasi mental pada anak-anak tingkat sekolah dasar. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *game* dalam lingkungan belajar memberikan dampak yang efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Game berjenis RPG (*Role Playing Game*) juga salah satu jenis *game* yang sering digunakan dalam pengembangan *game* edukasi. Beberapa penelitian menggunakan *game* berjenis RPG sebagai sarana edukasi. Penelitian (Zualkeman et al. 2010) menyajikan teori dan pengetahuan tentang antariksa dalam sebuah *game* berjenis RPG. *Game* berjenis RPG ini diterapkan untuk membangun sebuah *platform* pembelajaran yang adaptif. Tujuannya utamanya adalah untuk

meningkatkan pengalaman belajar pemain dengan skenario permainan yang interaktif. Penelitian yang dilakukan (Samuelson et al. 2010) yang melakukan penerapan *game* edukasi di bidang sains, menyatakan bahwa sebuah *game* berjenis RPG memiliki banyak variasi dan dinamika permainan yang dapat digunakan sebagai mekanisme untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Mekanisme dalam permainan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan praktek dalam konteks fantasi, dan laboratorium virtual. Skenario dengan menjadikan pemain sebagai tokoh utama di dalam permainan dikatakan akan membantu penyampaian materi yang diajarkan di dalam permainan.

Dalam bidang pendidikan dasar, matematika merupakan sebuah pelajaran dasar dan fundamental bagi anak-anak. Tujuan penting dari pendidikan matematika adalah untuk membantu siswa mengembangkan pemikiran dan kemampuan memecahkan masalah. Namun, karena matematika bersifat abstrak, banyak peserta didik yang tidak menunjukkan sikap positif terhadap kelas matematika. Hal tersebut juga menjadikan banyak siswa yang mencoba untuk menghindari pembelajaran matematika. Hal ini menyebabkan menurunnya prestasi dan pemahaman di bidang studi matematika (Chen & Ren 2013). Menurut pendapat (Phonapichat et al. 2014), tujuan utama dari pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar adalah melatih siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sayangnya, sebagian besar siswa tidak memiliki keterampilan pemecahan masalah matematika. Hal ini menjadi salah satu alasan mengapa prestasi di bidang studi ini dianggap masih rendah. Berdasarkan permasalahan dari pernyataan-pernyataan tersebut, inovasi pembelajaran di bidang mata pelajaran matematika sangatlah diperlukan.

Beberapa jenis *game* telah dikembangkan sebagai sarana edukasi pada mata pelajaran matematika. Salah satu penerapan *game* sebagai sarana edukasi pada mata pelajaran matematika adalah seperti penelitian yang dilakukan (Lin & Chen 2016) yaitu mengembangkan *game* berjenis *puzzle* untuk mengetahui visualisasi spasial dan perkembangan mental pada siswa tingkat sekolah dasar. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa *puzzle* adalah permainan favorit bagi anak-anak, yang dapat merangsang pertumbuhan kemampuan mereka dalam bidang matematika, geometri, dan rangsangan spasial. Dalam penelitian lain yang

dilakukan oleh (Chen & Ren 2013) yang merancang *game* berjenis *RPG* sebagai sarana untuk belajar konsep matematika menjelaskan bahwa penggunaan *game* bergenre *RPG* akan meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam bermain karena karakteristik *game* *RPG* yang sangat interaktif dalam melibatkan pemain secara langsung di dalam permainan. Meningkatnya motivasi dan ketertarikan siswa akan menunjang dalam peningkatan dan pemahaman materi pelajaran.

Dari uraian yang telah disampaikan sebelumnya dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan *game* sebagai sarana edukasi merupakan inovasi yang positif dalam dunia pendidikan. Berbagai macam model dan jenis *game* diterapkan sebagai media pembelajaran yang semuanya bertujuan untuk meningkatkan motivasi, pemahaman dan hasil belajar siswa.
2. Salah satu kelebihan dari *game* berjenis *puzzle* adalah memiliki karakteristik yang sederhana dan mudah dimengerti
3. Salah satu kelebihan dari *game* berjenis *RPG* adalah mampu melibatkan pemain secara langsung dalam menentukan jalannya permainan. Hal tersebut yang menjadi factor utama untuk meningkatkan ketertarikan pemain.

Penelitian ini dilakukan untuk menilai efektifitas penggunaan *game* edukasi sebagai sarana belajar matematika. *Game* yang akan dibandingkan adalah *game* dengan jenis *puzzle*, *RPG* dan *puzzle RPG*. *Game* berjenis *puzzle RPG* dalam hal ini adalah penggabungan antara *game* berjenis *puzzle* dan berjenis *RPG*. Penggabungan ini diharapkan dapat mengambil dua kelebihan yang dimiliki oleh kedua jenis *game* tersebut, sehingga diharapkan *game* ini akan lebih efektif dalam meningkatkan motivasi, pemahaman dan hasil belajar siswa. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah inovasi pada pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar dengan menerapkan media pembelajaran yang efektif, sehingga dapat tercapai tujuan yang diinginkan.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam sub-bab ini menjelaskan rumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang konten, aturan main dan skenario pada *game* edukasi matematika berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG?
2. Bagaimana metode analisis untuk menilai efektivitas *game* berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG sebagai sarana belajar matematika?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Merancang dan membuat konten, aturan main dan skenario pada *game* edukasi matematika berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG.
2. Melakukan analisis untuk menilai efektivitas *game* berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG sebagai sarana belajar matematika.

1.3.2 Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Siswa & Guru
Merupakan sebuah inovasi teknologi media pembelajaran pada mata pelajaran matematika.
2. Bagi Pengembang *Game*
Sebagai referensi bagi pengembang *game* dalam menentukan pengembangan jenis *game* yang efektif untuk pembelajaran matematika.
3. Bagi Peneliti Lain
Sebagai referensi bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian mengenai *game* edukasi khususnya untuk pembelajaran matematika.

1.4 Hipotesis Penelitian

Ha : Ada perbedaan antara penggunaan *game* edukasi matematika berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG terhadap hasil belajar siswa.

Ho : Tidak ada perbedaan antara penggunaan *game* edukasi matematika berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG terhadap hasil belajar siswa.

1.5 Batasan Masalah

Dalam sebuah penelitian perlu diberikan adanya pembatasan masalah agar topik dan tujuan penelitian lebih terarah dan juga menghindari meluasnya permasalahan. Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. Target penerapan *game* edukasi adalah siswa tingkat sekolah dasar yang masih diperkenalkan materi tentang operasi perhitungan dasar matematika yang mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
2. Jenis *game puzzle* RPG adalah penggabungan antara *game* berjenis *puzzle* dan *game* berjenis RPG dengan aturan main yang sama.
3. *Game* edukasi hanya akan diujikan dan diimplementasikan pada perangkat seluler dengan jenis android.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan rangkuman singkat yang komprehensif tentang semua materi terkait yang terdapat di dalam berbagai referensi, berikut ini adalah kajian pustaka dalam penelitian ini:

2.1.1 *Game*

Definisi dari *game* telah banyak dibahas oleh akademisi dan berbagai publikasi artikel. Setiap definisi yang dijabarkan, memiliki berbagai kesamaan, dan juga memiliki sejumlah perbedaan (Purkiss & Khaliq 2016). Beberapa definisi tentang *game* diantaranya: *Game* adalah sebuah kegiatan yang melibatkan pengguna kedalam sebuah tujuan yang terikat oleh aturan-aturan (B. Suits 1978). *Game* diciptakan melalui aturan permainan, yang bergantung pada tindakan pemain (Consalvo 2009). Pada dasarnya definisi dari *game* adalah sebuah sistem kontrol yang bebas di mana didalamnya terdapat suatu pertentangan, dan dibatasi oleh prosedur untuk menghasilkan sebuah tujuan (E.M. Avedon 1981). *Game* adalah sebuah sistem di mana pemain terlibat dalam pertempuran buatan, ditentukan oleh aturan, yang menghasilkan hasil yang terukur (Salen & Zimmerman 2004). *Game* adalah sebuah kegiatan dengan aturan. *Game* adalah bentuk permainan yang melibatkan sebuah interaksi, baik dengan pemain lain, dengan sistem permainan itu sendiri, ataupun dengan nasib dan keberuntungan (Brathwaite & Schreiber 2009). *Game* dapat didefinisikan sebagai suatu bentuk permainan yang memiliki tujuan dan struktur. *Game* menyediakan aktivitas yang menarik minat pemain sekaligus sebagai media hiburan (Maroney 2001). Layanan komputer yang didukung dengan *game* bertujuan untuk memotivasi dan mendukung aktivitas pelatihan pemain (Hamari & Koivisto 2013).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, aspek-aspek umum dan definisi *game* dapat dengan mudah diidentifikasi, yaitu *game* adalah permainan atau kegiatan yang memiliki seperangkat sistem aturan dan tujuan. Aspek lain yang

menonjol di dalam *game* adalah adanya konflik atau pertempuran antara pemain dengan pemain lain maupun antara pemain dan sistem *game* itu sendiri. Berdasarkan pendapat yang dikemukakan (Purkiss & Khaliq 2016), *video game* adalah sebuah kegiatan yang memanfaatkan layar video digital dengan cara tertentu, yang dibatasi oleh sistem aturan di mana seorang pemain dapat berinteraksi dengan pemain lain, maupun dengan sistem permainan itu sendiri, untuk mencapai suatu tujuan dan hasil yang diinginkan.

2.1.2 Gamification

Gamification merupakan tindakan dalam menggabungkan elemen permainan menjadi aplikasi perangkat lunak *non-game* untuk meningkatkan pengalaman dan keterlibatan pengguna (Domínguez et al. 2013). *Gamification* memiliki beberapa karakteristik umum seperti: dukungan dan motivasi yang positif, pemberian tugas-tugas dan perintah yang sederhana, umpan balik yang cepat, serta tantangan yang progresif (Bíró 2014). *Gamification* telah banyak diterapkan di berbagai jenis bidang. *Gamification* diterapkan dengan membuat teknologi menjadi lebih menarik, dan mendorong pengguna untuk terlibat secara langsung pada alur sistem yang dibuat. Tujuannya adalah untuk meningkatkan hasil dan kinerja tugas dalam bidang yang dikembangkan (Pedreira et al. 2015).

Penerapan *gamification* dalam bidang edukasi adalah dengan menerapkan *digital game* kedalam pembelajaran yang lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi. Tujuan utama dari penerapan tersebut adalah untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar sehingga akan berdampak pada meningkatnya pemahaman, prestasi dan hasil belajar (Sanmugam et al. 2016). Berdasarkan pernyataan yang dikemukakan (Deterding 2011), definisi / pengertian dari *gamification* adalah penggunaan elemen desain *game* untuk memotivasi perilaku pemain dalam konteks *non-game*.

2.1.3 Game Edukasi

Pada tingkat yang sederhana, *game* edukasi dapat didefinisikan sebagai pembelajaran yang difasilitasi oleh penggunaan permainan (Whitton 2012). Hampir setiap pengertian yang menggabungkan antara *video game* dan pendidikan dapat

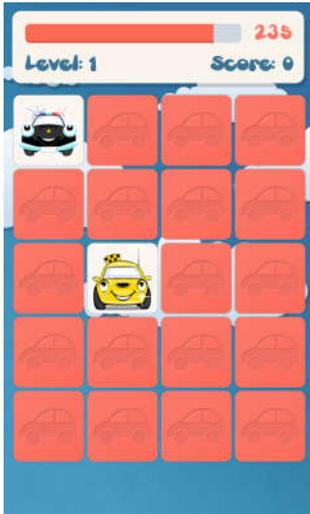
dianggap sebagai *game* edukasi. Pengembangan *game* dalam proses pendidikan adalah sebuah bentuk inovasi dari sebuah multimedia interaktif yang berisikan konten pendidikan. Dengan demikian, *game* edukasi adalah sebuah penggunaan *game* dalam sebuah metode didalam pendidikan (Moreno-Ger et al. 2008). Dalam pengertian yang lebih luas, menyatakan bahwa desain *game* edukasi yang efektif harus mencapai keseimbangan antara unsur kesenangan di dalam permainan dan nilai pendidikan. Hal tersebut diasumsikan bermanfaat dalam proses belajar karena dapat memberikan umpan balik dengan cepat. Pemain akan melihat langsung dampak dari tindakan dan aktivitas mereka dalam sebuah permainan (Prensky 2001). Pendapat yang lain menyatakan bahwa *game* edukasi merupakan hubungan antara pendidikan dan hiburan. Aspek hiburan dalam *game* merupakan sarana untuk meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar (Moreno-Ger et al. 2008). Selain itu, permainan memungkinkan pemain untuk mencoba kembali ketika mereka membuat kesalahan tanpa perlu takut dan malu (Gee 2013). Komputer merupakan lingkungan yang bebas risiko dan merupakan media yang dapat memberikan umpan balik secara langsung. Hal itulah yang dianggap akan meningkatkan motivasi pemain, karena pemain dapat bereksplorasi dan bereksperimen secara lebih bebas (Kirriemuir 2002).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa definisi *game* edukasi secara umum adalah sebuah perangkat permainan digital yang dikemas dalam konteks pendidikan atau sesuatu hal yang bersifat mendidik, yang bertujuan untuk memberikan motivasi kepada siswa/peserta didik dalam proses belajar.

2.1.4 *Puzzle*

Puzzle merupakan sebuah permainan sederhana yang berbentuk teka-teki. *Puzzle* dirancang sebagai media hiburan dengan menyajikan kesulitan yang harus diselesaikan dengan kecerdikan dan kesabaran (Brathwaite & Schreiber 2009). *Puzzle* adalah sebuah teka-teki permainan yang dibuat agar pemain merasakan unsur kesenangan saat memecahkan masalah. Tujuan utama dari permainan ini adalah menemukan sebuah jawaban yang tepat. Dalam perkembangannya, terdapat 3 jenis *game puzzle* yang banyak dikembangkan yaitu: *logic puzzles*, *word puzzles* dan

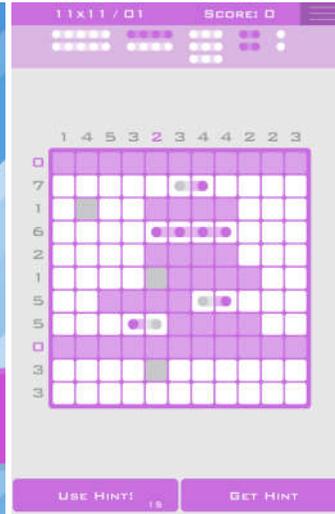
visual puzzles (Graner-Ray 2003). Namun seiring perkembangan teknologi, saat ini pengembangan jenis *game puzzle* lebih dari 3 jenis tersebut. Beberapa contoh tampilan dari *game* berjenis *puzzle* yang ada di pasaran saat ini seperti terlihat pada Gambar 2.1, Gambar 2.2 dan Gambar 2.3.



Gambar 2.1 *Visual Puzzle*



Gambar 2.2 *Word Puzzle*



Gambar 2.3 *Logic Puzzle*

2.1.5 *RPG (Role Playing Game)*

Role Playing Game (RPG) adalah salah satu jenis permainan yang memungkinkan pemain untuk terlibat secara langsung di dalam perencanaan strategi dan alur untuk mencapai suatu tujuan tertentu di dalam permainan (Bedoya-Rodriguez et al. 2015). Karakteristik dan fitur yang menarik pada *game* berjenis RPG adalah adanya keterlibatan pemain dalam mengembangkan peran, kemampuan dan ketrampilan karakter yang dipilih di dalam permainan, fitur inilah yang membuat *game* ini menjadi lebih dramatis dan dinamis (Childress & Braswell 2006). Salah satu contoh *game* RPG tradisional adalah berbentuk seperti papan permainan dengan bahan cetak seperti buku, novel, panduan, dan peta di mana pemain menggunakan imajinasi dan pengetahuan untuk menggambarkan peran dan tindakannya. Dengan adanya kemajuan teknologi komputer saat ini, pengembangan *game* RPG divisualisasikan dalam bentuk digital sehingga memberikan pengalaman bermain dan realisme lebih kepada pemain (J. Patrick Williams, Sean Q. Hendricks 2006).

Berdasarkan pendapat-pendapat yang telah disebutkan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa definisi dari *game* RPG adalah adalah salah satu permainan yang mampu melibatkan pemain dalam memainkan dan mengembangkan peran tokoh-tokoh dan berkolaborasi untuk menentukan alur dan jalannya permainan. Salah satu contoh tampilan dari *game* berjenis RPG yang sudah ada di pasaran saat ini seperti terlihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Game* RPG Seven Guardian.

2.1.6 *Within-Subject* dan *Between-Subject*

Dalam sebuah penelitian diperlukan sebuah metode dan desain agar penelitian tersebut berjalan sesuai dengan harapan, sehingga mendapatkan hasil yang baik. Dalam penelitian yang meneliti interaksi manusia dan komputer secara umum terdapat dua macam desain penelitian yaitu: *between-subject* dan *within-subject* (MacKenzie 2013).

1. *Between-Subject*

Desain *between-subject* disebut juga pendekatan eksperimental N-besar, karena jumlah partisipan yang digunakan banyak. Dalam *between-subject*, peneliti harus melakukan *randomization* dalam memberikan perlakuan kepada partisipan, hal ini disebabkan karena seorang partisipan hanya melakukan satu perlakuan saja. Desain penelitian *between-subject*, masing-masing peserta hanya diuji pada satu

level dan dilakukan pada kelompok yang terpisah. Contoh desain penelitian *between-subject* seperti terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Desain Penelitian *Between-Subject*

Partisipan	Perlakuan
1	A
2	A
3	A
4	B
5	B
6	B
7	C
8	C
9	C

Desain penelitian *between-subject* dalam kondisi tertentu harus digunakan. Salah satu contoh dari kasus tersebut adalah; penelitian mengenai tingkat adaptasi pria atau wanita dalam mengetik pesan pada perangkat seluler. Dalam hal ini variabel bebasnya adalah jenis kelamin dengan dua level yaitu pria dan wanita. Variabel jenis kelamin adalah mutlak sehingga desain penelitian yang digunakan harus *between-subject*.

2. *Within-Subject*

Dalam desain *between-subject* seorang partisipan hanya mendapatkan satu perlakuan saja, sehingga diperlukan partisipan dalam jumlah yang banyak. Hal tersebut dapat beresiko menimbulkan bias, karena partisipan yang satu dengan yang lain akan mempunyai opini dan perilaku yang berbeda (Santoso 2007). Pada desain *within-subject*, seorang partisipan akan melakukan semua perlakuan sehingga tidak memerlukan partisipan dalam jumlah banyak dan proses *random* secara ketat. Oleh karena itu desain penelitian *within-subject* disebut juga pendekatan eksperimental N-kecil. Pada desain penelitian ini, masing-masing peserta diuji pada setiap level dan dilakukan pada kelompok yang sama.

Dengan pemberian perlakuan lebih dari satu kali pada partisipan akan berdampak timbulnya *order effect*, yaitu efek dari urutan kondisi eksperimen. Interferensi berbagai kondisi-kondisi perlakuan akan menimbulkan perubahan hasil pada perlakuan selanjutnya. Salah satu contoh dampak dari *order effect* adalah; jika partisipan telah mendapatkan perlakuan dengan metode pertama dan selanjutnya akan mendapatkan perlakuan dengan metode kedua, maka akan ada faktor yang menyebabkan partisipan tersebut meningkat kemampuannya karena telah mendapatkan perlakuan metode pertama, atau partisipan akan merasa bosan karena dikenai perlakuan berulang.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan teknik *counterbalancing*. *Counterbalancing* digunakan untuk mengontrol efek urutan (*sequencing effect*) yang timbul akibat dari pemberian beberapa perlakuan terhadap subjek penelitian. Masing-masing partisipan dikenai perlakuan dengan urutan yang berbeda-beda. Jumlah partisipan ditentukan berdasarkan metode atau faktor yang digunakan. Jika faktor berjumlah 3, maka idealnya jumlah partisipan juga kelipatan 3. Contoh desain penelitian *within-subject* dan penerapan *counterbalancing* seperti terlihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Desain Penelitian *Within-Subject*

Peserta	Perlakuan		
1	A	B	C
2	B	C	A
3	C	A	B

Dalam kondisi tertentu desain penelitian harus menggunakan *within-subject*. Salah satu contoh yang paling jelas misalnya adalah proses belajar. Dalam sebuah proses belajar perolehan keterampilan terjadi di dalam diri orang tersebut, bukan di antara orang-orang.

2.1.7 Analysis of Variance (ANOVA)

Sebuah penelitian diperlukan perbandingan hasil perlakuan pada sebuah populasi dengan populasi yang lain dengan metode uji hipotesis yang ada (Distribusi Z, Chi Kuadrat, atau Distribusi-T). Membandingkan satu rata-rata populasi dengan satu rata-rata populasi yang lain, selain memakan waktu, juga beresiko menimbulkan kesalahan yang besar. Untuk itu, diperlukan sebuah metode yang cepat dan beresiko kesalahan lebih kecil, yakni ANOVA (*Analysis of Variance*).

Anova (*Analysis of variances*) adalah salah satu metode perhitungan statistik yang digunakan untuk melakukan analisis komparasi multivariabel. Tujuan dari penggunaan anova adalah untuk mengetahui interaksi antar variabel dan pengaruhnya terhadap suatu perlakuan. Anova dibagi menjadi dua kriteria diantaranya:

1. Klasifikasi 1 arah (*One Way Anova*)

Anova klasifikasi 1 arah didasarkan pada pengamatan 1 kriteria atau 1 faktor yang menimbulkan variasi.

2. Klasifikasi 2 arah (*Two Way Anova*)

Anova klasifikasi 2 arah didasarkan pada pengamatan 2 kriteria atau 2 faktor yang menimbulkan variasi.

Sebelum melakukan uji statistik ANOVA ada beberapa syarat atau asumsi yang harus dipenuhi terlebih dahulu yaitu:

1. **Sampel berasal dari kelompok yang independen.** Jika sampel berasal dari kelompok yang independen, maka nilai pada satu kelompok tidak tergantung pada nilai di kelompok lain.
2. **Data masing-masing kelompok berdistribusi normal.** Jika data berdistribusi normal, maka dapat diasumsikan bahwa data tersebut bisa digunakan untuk mewakili populasi. Untuk mengetahui data dari masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak, maka harus dilakukan uji normalitas. Metode yang dapat digunakan untuk melakukan uji normalitas adalah dengan menggunakan metode *Saphiro-Wilk* dan *Kolmogorov-Smirnov*. Metode *Saphiro-Wilk* digunakan ketika jumlah

sampel kurang dari 50, sedangkan metode *Kolmogorov-Smirnov* digunakan ketika jumlah sampel lebih dari 50

3. **Varian antar kelompok harus homogen.** Maksud dari homogen adalah sekumpulan data yang akan dianalisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Untuk mengetahui varian antar kelompok bersifat homogen atau tidak, maka akan dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan metode uji *Levene Statistic*.

Setelah syarat-syarat dan asumsi telah terpenuhi maka dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan ANOVA. Langkah-langkah dalam pengujian dengan menggunakan ANOVA adalah berikut:

1. Mengumpulkan dan mengelompokkan sampel berdasarkan kategori tertentu. Untuk memudahkan pengelompokkan dan perhitungan, dengan menggunakan tabel kategori yang berisikan sampel dan kuadrat dari sampel tersebut. Hitung juga total sampel dan kuadrat sampel pada setiap kelompok.
2. Menghitung variabilitas dari seluruh sampel. Untuk menghitung total variabilitas dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

- a. *Total of sum squares (SS_t)* - Jumlah kuadrat simpangan total, yaitu jumlah kuadrat selisih antara skor individual dengan rata-rata total. *SS_t* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$SS_t = \sum x^2 - \frac{G^2}{N} \quad \dots (2.1)$$

- b. *Between treatments variability (SS_b)* - Variabilitas antar kelompok, yaitu variansi rata-rata kelompok sampel terhadap rata-rata keseluruhan. Variansi disini lebih dipengaruhi oleh adanya perbedaan perlakuan antar kelompok. *SS_b* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$SS_b = \sum \frac{T^2}{n} - \frac{G^2}{N} \quad \dots (2.2)$$

- c. *Within treatments variability (SS_w)* - Variabilitas dalam kelompok, yaitu variansi yang ada dalam masing-masing kelompok. Banyaknya variansi bergantung pada banyaknya kelompok, dan variansi di sini

dipengaruhi oleh perbedaan perlakuan antar kelompok. SSw dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$SSw = SSt - SSb \quad \dots (2.3)$$

Keterangan:

- x = Data pada masing-masing kelompok.
- k = Banyaknya kelompok.
- T = Total x dari masing-masing kelompok.
- G = Total x dari seluruh kelompok.
- n = Jumlah sampel masing-masing kelompok.
- N = Jumlah sampel keseluruhan.

3. Menghitung derajat kebebasan (*degree of freedom*). Jumlah derajat kebebasan atau *degree of freedom* (dilambangkan dengan v , *dof*, atau *df*) dalam ANOVA adalah sebanyak variabilitas. Oleh karena itu, terdapat tiga macam derajat kebebasan yang akan dihitung yaitu:

a. Derajat kebebasan untuk SSt , dilambangkan dengan v_{SSt} , dapat dihitung dengan rumus:

$$v_{SSt} = N - 1 \quad \dots (2.4)$$

b. Derajat kebebasan untuk SSb , dilambangkan dengan v_{SSb} , dapat dihitung dengan rumus:

$$v_{SSb} = k - 1 \quad \dots (2.5)$$

c. Derajat kebebasan untuk SSw , dilambangkan dengan v_{SSw} , dapat dihitung dengan rumus:

$$v_{SSw} = \sum(n - 1), \text{ atau } v_{SSw} = N - k \quad \dots (2.6)$$

Derajat kebebasan juga memiliki sifat hubungan yang sama dengan sifat hubungan variabel, yakni:

$$v_{SSt} = v_{SSb} + v_{SSw} \quad \dots (2.7)$$

Keterangan:

- x = Data pada masing-masing kelompok.
- k = Banyaknya kelompok.
- T = Total x dari masing-masing kelompok.
- G = Total x dari seluruh kelompok.
- n = Jumlah sampel masing-masing kelompok.
- N = Jumlah sampel keseluruhan.

4. Menghitung variansi antar kelompok dan variansi dalam kelompok. Variansi dalam ANOVA, baik untuk antar kelompok maupun dalam kelompok sering disebut dengan deviasi rata-rata kuadrat (*mean squared deviation*) dan dilambangkan dengan *MS*. *Mean squared deviation* dapat dicari dengan menggunakan dengan rumus berikut:

$$MS_b = \frac{SSb}{v_{SSb}} \quad \dots (2.8)$$

$$MS_w = \frac{SSw}{v_{SSw}} \quad \dots (2.9)$$

5. Mencari nilai F_{tabel} . Nilai F_{tabel} diperoleh dari nilai pada tabel F, caranya adalah:
- a. Melihat tingkat signifikansi (dilambangkan dengan α). Tingkat signifikansi menunjukkan tingkat kesalahan atau tingkat kekeliruan yang ditolerir oleh peneliti yang diakibatkan oleh kemungkinan adanya kesalahan dalam pengambilan sampel. Artinya jika taraf signifikansi yang dipakai adalah 5% maka taraf kepercayaan pada penelitian yaitu sebesar 95%. Pada umumnya para peneliti dalam ilmu-ilmu sosial menetapkan tingkat kepercayaan berkisar antara 95% - 99%. Jika data diperoleh dari penelitian laboratorium dengan tingkat ketelitian tinggi, dan didukung oleh peralatan yang canggih, dapat menggunakan taraf signifikansi sebesar 1%. Jika data diperoleh dari penelitian yang dianggap tidak memiliki ketelitian tinggi, dapat menggunakan taraf signifikansi sebesar 5%. Akan tetapi dalam penelitian yang menyangkut keselamatan taraf signifikansi yang dipakai adalah 1%. Nilai α ini digunakan untuk menentukan tabel F yang akan digunakan, jika nilai α sebesar 5% maka yang digunakan adalah tabel F dengan Probabilita 0,05.

- b. Setelah taraf signifikansi sudah ditentukan selanjutnya adalah menentukan nilai F_{tabel} . Nilai tersebut didapatkan dengan melihat: nilai v_{SSb} sebagai pembilang (kolom atas dari kiri ke kanan), dan nilai v_{SSw} sebagai penyebut (baris kiri dari atas ke bawah). Perpotongan antara v_{SSb} dan v_{SSw} merupakan nilai F_{tabel} .
2. Menghitung nilai distribusi-F (F_{hitung}). Nilai distribusi-F dihitung berdasarkan perbandingan variansi antar kelompok dan variansi dalam kelompok, dan juga berdasarkan nilai derajat kebebasan dengan menggunakan tabel distribusi-F (F_{tabel}). F_{hitung} didapatkan dengan menggunakan rumus berikut:
- $$F_{hitung} = \frac{MS_b}{MS_w} \quad \dots (2.10)$$
3. Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} . Tujuan membandingkan antara nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka terdapat perbedaan yang signifikan pada perlakuan. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan pada perlakuan.

2.2 Dasar Teori

Dasar teori merupakan semua teori yang diambil/dipilih berdasarkan kajian pustaka yang melatarbelakangi penelitian yang akan dilakukan. Beberapa referensi penelitian sebelumnya yang menjadi dasar penelitian ini adalah:

2.2.1 Tujuan Penerapan *Game* Edukasi

Pemanfaatan *game* edukasi telah diimplementasikan di berbagai bidang pendidikan. Salah satu penelitian tentang pengembangan *game* edukasi dilakukan pada bidang mata pelajaran sejarah, yaitu pemanfaatan *game* edukasi dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar (Molins-Ruano et al. 2014). Penelitian lain dilakukan mengenai dampak diterapkannya *game* untuk meningkatkan motivasi siswa sekolah dasar dalam pembelajaran geografi. Dengan kesimpulan bahwa penggunaan *game* dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa (Tüzün et al. 2009). Penggunaan *game* juga diimplementasikan pada bidang edukasi sains, yang melakukan review terhadap artikel ilmiah yang membahas tentang implementasi simulasi dalam edukasi sains

yang meliputi topik tentang genetika, teori sel, mesin elektrik, efek fotoelektrik, analisa kromosom, elektronika analog, sirkuit elektrik, dan lensa optik. Penerapan *game* di bidang ini tujuannya adalah untuk mempermudah dalam pemahaman materi sains (Rutten et al. 2012). Penelitian yang dilakukan oleh (Aghlara & Tamjid 2011), mengimplementasikan penggunaan *game* komputer SHAIEx (*Sistema Hipermedia Adaptativo para la ensenanza de idiomas en entorno Linex*) sebagai sarana untuk melakukan pengajaran bahasa Inggris. Hasil yang didapatkan adalah nilai rata-rata penggunaan *game* komputer SHAIEx sebesar 7,8 dengan standar deviasi sebesar 1,54, lebih tinggi dibandingkan dengan pengajaran kosakata bahasa Inggris secara tradisional yang menghasilkan nilai rata-rata sebesar 6,6 dengan standar deviasi sebesar 2,03. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *game* edukasi berdampak positif dalam meningkatkan pemahaman siswa.

Berdasarkan penjelasan-penjelasan dan hasil penelitian yang telah disampaikan tersebut, maka dapat diasumsikan bahwa tujuan utama dari penerapan *game* edukasi dalam pembelajaran adalah untuk meningkatkan motivasi belajar siswa yang nantinya akan berdampak pada meningkatnya pemahaman dan hasil belajar siswa.

2.2.2 Penerapan *Game* Sebagai Sarana Belajar Matematika

Tujuan utama dari pengajaran matematika di tingkat sekolah dasar adalah untuk melatih siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sayangnya, sebagian besar siswa tidak memiliki keterampilan pemecahan masalah matematika. Hal ini terbukti menjadi salah satu alasan mengapa prestasi dalam matematika dianggap masih rendah (Phonapichat et al. 2014). Matematika merupakan sebuah pelajaran dasar dan fundamental bagi anak-anak. Namun, karena sifatnya yang abstrak, banyak peserta didik yang menunjukkan sikap negatif terhadap mata pelajaran matematika. Hal ini akan menyebabkan menurunnya prestasi dan pemahaman pada mata pelajaran matematika (Chen & Ren 2013). Dari permasalahan-permasalahan tersebut, dikembangkanlah inovasi dalam pembelajaran, salah satunya dengan memanfaatkan *game* edukasi.

Beberapa penelitian melakukan penerapan *game* edukasi berjenis *puzzle* sebagai sara belajar matematika seperti yang dilakukan (Lin & Chen 2016) yaitu mengembangkan *game* berjenis *puzzle* untuk mengetahui visualisasi spasial dan perkembangan mental pada siswa tingkat sekolah dasar. Dalam penelitian tersebut juga dijelaskan bahwa *puzzle* adalah permainan favorit bagi anak-anak, yang dapat merangsang pertumbuhan kemampuan mereka dalam bidang matematika, geometri, dan rangsangan spasial. *Game* berjenis *puzzle* dianggap sebagai jenis *game* yang menarik, sederhana dan mudah dimengerti.

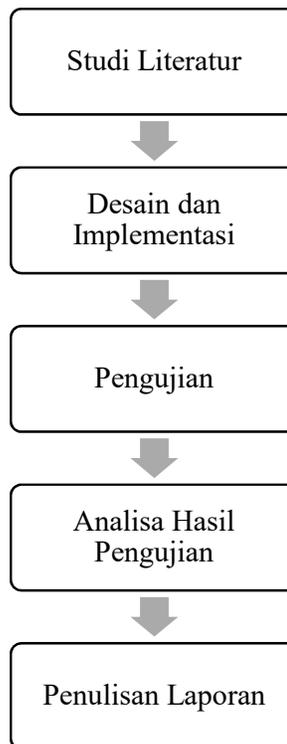
Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh (Chen & Ren 2013) yang merancang *game* berjenis *RPG* sebagai sarana untuk belajar konsep matematika. *Game* berjenis *RPG* dipilih karena karakteristiknya yang interaktif dan melibatkan pemain secara langsung dalam menentukan alur permainan. Hal tersebut yang akan meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam bermain. Meningkatnya motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar akan berpengaruh dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi pelajaran matematika.

Berdasarkan uraian penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan *game* edukasi sebagai sarana belajar matematika akan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. Penerapan *game* berjenis *puzzle* dalam pembelajaran matematika dipilih karena karakteristiknya yang sederhana dan mudah dipahami, sedangkan pemanfaat *game* berjenis *RPG* dalam pembelajaran matematika karena mampu melibatkan pengguna secara langsung di dalam permainan, yang akan menambah motivasi dan ketertarikan untuk bermain.

BAB 3

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai desain, metode atau pendekatan yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian / studi untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian secara rinci. Alur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) studi literatur, (2) desain dan implementasi, (3) evaluasi, (4) analisa hasil pengujian dan (5) penulisan laporan, seperti terlihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terhadap beberapa penelitian yang dianggap berhubungan dan relevan terhadap penelitian ini. Studi literatur dilakukan untuk mengetahui perkembangan penelitian lain dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir pada pembahasan atau topik yang sama dengan topik penelitian yang akan dilakukan.

Pada penelitian ini dilakukan pencarian referensi atau literatur yang berkaitan dengan *game* edukasi, efektivitas *game* dalam edukasi, edukasi pada mata pelajaran matematika, dan jenis *game* interaktif bagi anak-anak. Dari hasil pencarian literatur yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. *Game* merupakan sebuah teknologi yang dibuat dan dikembangkan dengan tujuan untuk memberikan kesenangan dan sebagai media hiburan bagi pengguna.
2. *Gamification* adalah penggunaan elemen desain *game* untuk memotivasi perilaku pemain dalam konteks *non-game*. Penerapan *gamification* di dalam bidang pendidikan contohnya adalah pengembangan *game* edukasi. *Game* edukasi merupakan inovasi dalam bidang pendidikan yang bertujuan untuk membuat peserta didik menjadi lebih antusias dalam mengikuti proses pembelajaran.
3. Bagi anak-anak tingkat sekolah dasar, pelajaran matematika merupakan sebuah pelajaran fundamental dalam mengembangkan pemikiran dan kemampuan memecahkan masalah. Namun pelajaran ini tidak banyak disukai karena bersifat abstrak.
4. *Game* berjenis *puzzle* adalah permainan yang dapat merangsang pertumbuhan kemampuan matematika, geometri, dan rangsangan spasial. Selain itu *game* berjenis *puzzle* memiliki karakteristik yang sederhana dan mudah dipahami. Oleh karena itu banyak pengembangan *game* berjenis *puzzle* sebagai sarana belajar matematika,
5. *Game* berjenis RPG memiliki karakteristik yang memungkinkan pemain untuk terlibat secara langsung menentukan alur dan jalannya permainan. *Game* RPG juga memiliki dinamika permainan yang lebih bervariasi. Hal tersebut yang meningkatkan ketertarikan pengguna. Oleh karena itu penggunaan *game* berjenis *RPG* sebagai sarana belajar matematika juga cukup banyak. Karena *game* dengan jenis ini dianggap mampu meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar.

Berdasarkan dari hasil studi literatur yang telah dilakukan, hal yang dapat diangkat menjadi sebuah penelitian adalah: bagaimana efektivitas penggunaan *game* berjenis *puzzle* dan RPG jika diterapkan sebagai media pembelajaran matematika. Apakah dengan mengembangkan *game* edukasi dengan menggabungkan unsur *puzzle* dan RPG akan dapat mencakup kelebihan dari kedua jenis *game* tersebut. Apakah terdapat perbedaan antara penggunaan *game* edukasi matematika berjenis *puzzle*, RPG dan penggabungan *puzzle* dan RPG dalam meningkatkan hasil belajar.

3.2 Desain dan Implementasi

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah dalam pembuatan dan pengembangan *game* edukasi yang meliputi: analisis kebutuhan, desain sistem dan implementasi.

3.2.1 Analisis Kebutuhan

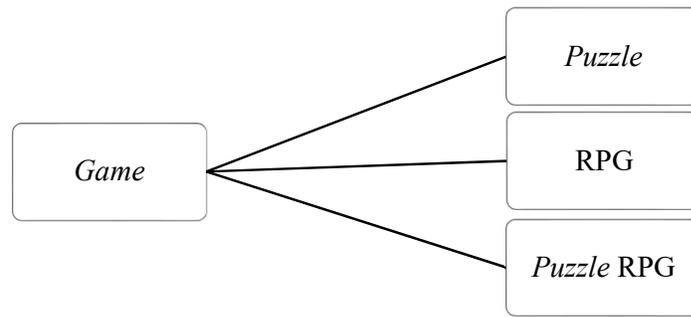
Analisis kebutuhan adalah suatu tahap pengumpulan informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan *game* edukasi. Pengumpulan informasi berupa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, serta informasi mengenai materi yang akan dijadikan sebagai konten dalam pembuatan *game* edukasi. Oleh karena pengumpulan kebutuhan akan dilakukan dengan cara observasi baik terhadap pengguna yang akan menjadi target penelitian, ahli dalam bidang yang bersangkutan maupun sumber-sumber relevan yang dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan *game* edukasi. Tahap ini dilakukan agar nantinya *game* edukasi yang dikembangkan sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna.

3.2.2 Desain Sistem

Setelah melakukan tahap analisis kebutuhan, akan diketahui kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk pembuatan dan pengembangan *game* edukasi. Dari kebutuhan yang telah didapatkan selanjutnya akan direpresentasikan kedalam sebuah desain sistem.

Secara garis besar *game* edukasi yang dikembangkan terbagi menjadi 3 jenis yaitu *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG. Ketiga *game* edukasi tersebut akan

diterapkan materi pelajaran matematika sebagai konten pembelajaran. Materi pelajaran matematika pada masing-masing jenis *game* edukasi akan dibuat dengan tingkat kesulitan yang sama. Gambaran dari jenis *game* edukasi yang dikembangkan seperti terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Jenis-jenis *Game* Edukasi

3.2.3 Implementasi

Setelah desain sistem dari *game* edukasi telah selesai selanjutnya adalah melakukan tahap implementasi. Tahap implementasi adalah tahap dimana rancangan *game* yang telah dibuat diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman sehingga semua fungsi dapat dijalankan dengan baik oleh pengguna. Dalam tahap ini kebutuhan yang diperlukan adalah perangkat lunak/*software* sebagai alat bantu pembuatan desain antar muka, pengolah suara dan penulisan kode program. Selain itu juga diperlukan perangkat keras sebagai lingkungan pengembangan dan pengujian fungsi pada *game* edukasi.

3.3 Pengujian

Tahap selanjutnya adalah pengujian. Pengujian dilakukan untuk mengetahui keefektifan *game* edukasi yang telah dibuat dalam penggunaannya sebagai media pembelajaran matematika. Pada tahap ini juga akan dijelaskan tentang; peserta uji coba yang dilibatkan, instrumen yang digunakan, metode pengujian dan cara melakukan analisis dari hasil pengujian yang telah didapatkan.

3.3.1 Peserta Uji Coba

Berdasarkan referensi dari sumber-sumber yang relevan, terdapat beberapa pendapat yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan peserta uji coba pada penelitian ini. Berdasarkan pendapat (MacKenzie 2013), dalam menentukan peserta yang akan dijadikan target uji coba dalam penelitian diperlukan syarat, yaitu:

1. Peserta yang akan menjadi target uji coba harus menjadi anggota populasi dengan siapa hasilnya diasumsikan.
2. Peserta uji coba harus diuji terlebih dahulu. Persyaratan ini lebih berkaitan dengan kesamaan peserta dalam populasi.

Menurut pendapat yang dikemukakan oleh (Martin 2004), cara menentukan banyaknya jumlah peserta yang digunakan di dalam eksperimen adalah sama seperti jumlah partisipan pada penelitian yang serupa. Idealnya, peserta diambil secara acak dari populasi. Akan tetapi penentuan peserta secara acak tersebut tidaklah mudah. Ada beberapa faktor yang menjadi hambatan, yaitu karena keterbatasan waktu dan sumber daya manusia yang dapat dijadikan peserta uji coba. Dalam kasus seperti ini, peserta uji coba dapat diambil dari kelompok individu yang sama, misalnya anggota di tempat kerja, siswa di sekolah dan kampus universitas setempat.

Dalam pemilihan peserta uji coba, perlu mempertimbangan beberapa faktor tertentu seperti; pemilihan peserta uji coba harus sesuai dengan kriteria dalam penelitian. Kriteria yang dimaksud adalah peserta dengan keahlian khusus (keahlian yang sesuai dengan percobaan penelitian), atau peserta yang belum memiliki pengalaman dan keahlian yang berkaitan dengan penelitian. Proses ini dilakukan agar penentuan peserta dalam penelitian dilakukan secara tepat (MacKenzie 2013).

Dari referensi-referensi tersebut didapatkanlah populasi dan sampel peserta yang akan digunakan pada penelitian ini. Penjelasan lebih lanjut mengenai populasi dan sampel akan dijabarkan dalam kedua poin berikut ini:

1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subyek yang akan menjadi target penelitian. Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah siswa sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3. Penentuan populasi tersebut sesuai dengan konten materi yang diterapkan di dalam *game* edukasi yaitu operasi dasar perhitungan matematika. Dalam hal ini, operasi perhitungan dasar matematika yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian diajarkan pada siswa sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari subyek dalam populasi yang diteliti, yang dapat digunakan untuk mewakili populasinya. Tujuan dari penentuan sampel adalah mereduksi jumlah peserta uji coba. Beberapa alasan dilakukan penentuan sampel adalah karena besarnya populasi sehingga memerlukan waktu yang sangat lama untuk meneliti keseluruhan populasi, keterbatasan waktu dan sumber daya yang digunakan. Sampel digunakan untuk memperoleh keterangan mengenai objek penelitian dengan cara mengamati hanya sebagian dari populasi. Dalam penelitian ini sampel dari populasi yang ada akan digunakan kurang lebih sebanyak 30 siswa dengan rentang antara kelas 1 sampai dengan kelas 3. Jumlah 30 siswa tersebut diambil berdasarkan kriteria jenis *game* yang akan diujikan yang berjumlah 3.

3.3.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan suatu penelitian. Dalam penelitian ini, hal yang ingin diketahui adalah efektivitas penggunaan *game* edukasi sebagai sarana belajar siswa. Efektivitas dari *game* edukasi yang telah dibuat akan diketahui dari perolehan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa diketahui melalui tes, oleh karena itu instrumen yang digunakan di dalam penelitian ini adalah berupa soal tes.

Soal tes yang akan digunakan berisikan materi operasi perhitungan dasar matematika yang meliputi operasi dasar penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Pembuatan materi pada soal tes yang akan digunakan akan disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta uji coba. Oleh karena itu yang menjadi acuan dari pembuatan soal tes adalah SKKD (Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar) yang diterapkan disekolah. Untuk mengetahui valid dan tidaknya soal yang telah dibuat maka akan dilakukan validasi dengan ahli yang bersangkutan yaitu guru sekolah dasar. Hal ini dilakukan untuk memastikan tingkat kesukaran soal yang dibuat sesuai dengan kemampuan peserta uji coba dalam penelitian.

3.3.3 Skenario Pengujian

Setelah *game* edukasi dan instrument telah dibuat tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian. Tahap pengujian adalah tahap dimana *game* edukasi yang telah dibuat diujicobakan langsung kepada peserta dengan skenario tertentu. Tujuan dilakukannya pengujian adalah untuk mengetahui efektivitas dari *game* edukasi tersebut.

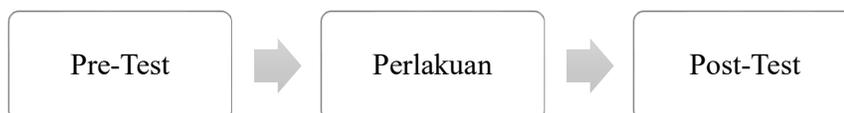
Tahap pengujian *game* edukasi dilakukan dengan menggunakan skenario desain *within-subject*, yaitu setiap peserta uji coba diberikan perlakuan yang sama. Artinya setiap peserta diberikan ketiga buah *game* edukasi sebagai media pembelajaran. Alasannya penggunaan desain *within-subject* adalah karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan 3 jenis *game* edukasi terhadap hasil belajar siswa. Oleh karena itu pengujian dilakukan dengan cara memberikan 3 buah *game* tersebut kepada setiap peserta, untuk mengetahui *game* manakah yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Berikut ini adalah skenario pengujian yang akan dilakukan:

1. Sampel akan dibagi kedalam 3 kelompok secara acak.
2. Ketiga kelompok tersebut akan diberikan perlakuan yang sama yaitu pemberian 3 jenis *game* edukasi sebagai media pembelajaran.
3. Masing-masing kelompok akan menggunakan *game* edukasi dengan urutan yang berbeda. Skenario urutan penggunaan *game* edukasi seperti terlihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Skenario Urutan Penggunaan *Game* Edukasi

Peserta	Perlakuan		
Kelompok A (10 Peserta)	<i>Game Puzzle</i>	<i>Game RPG</i>	<i>Game Puzzle RPG</i>
Kelompok B (10 Peserta)	<i>Game Puzzle RPG</i>	<i>Game Puzzle</i>	<i>Game RPG</i>
Kelompok C (10 Peserta)	<i>Game RPG</i>	<i>Game Puzzle RPG</i>	<i>Game Puzzle</i>

Pada tahap pengujian ini, dalam setiap perlakuan penggunaan *game* edukasi sebagai media pembelajaran, setiap peserta akan diberikan *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan instrumen soal yang telah dibuat sebelumnya. Pemberian *pre-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta, dan pemberian *post-test* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta setelah diberikan perlakuan. Gambaran mengenai pemberian *pre-test*, *post-test* dan perlakuan seperti terlihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Proses Pengujian

3.3.4 Analisis Hasil Uji Coba

Data *pre-test* dan *post-test* yang telah didapatkan pada pengujian selanjutnya akan dilakukan analisa uji perbedaan dengan menggunakan metode statistik ANOVA (*Analysis of Variance*). Sebelum dilakukan uji ANOVA, dilakukan uji prasyarat analisis terlebih dahulu yaitu dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas. Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah kurang dari 50 maka uji normalitas akan dilakukan dengan menggunakan *Saphiro-Wilk*. Sedangkan untuk uji homogenitas akan dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Statistic*. Setelah hasil dari uji prasyarat analisis memenuhi, selanjutnya akan dilakukan uji ANOVA.

Perlu diketahui bahwa variabel independen dalam penelitian ini adalah jenis game dengan 3 varian. Sedangkan variabel dependennya adalah hasil belajar. Karena terdapat 3 varian pada variabel independen 1 variabel dependen maka metode analisis yang digunakan adalah ANOVA. Dalam penelitian ini juga hanya terdapat 1 faktor yang mempengaruhi variasi yaitu hasil belajar. Oleh karena itu jenis ANOVA yang dipakai adalah satu arah. Apabila setelah dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan, diperlukan uji lanjut untuk mengetahui perlakuan manakah yang memiliki perbedaan signifikan. Metode pengujian yang digunakan pada uji lanjut adalah dengan menggunakan uji *scheffe*.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil pembuatan, pengujian, analisis serta pembahasan tentang *game* edukasi yang dikembangkan. Setiap hasil yang diperoleh akan digunakan untuk membuat kesimpulan dalam penelitian.

4.1 Hasil Desain dan Impelementasi

Sub-bab yang pertama akan menjelaskan mengenai hasil pembuatan *game* edukasi yang terdiri dari hasil analisis kebutuhan, hasil desain sistem dan hasil impelementasi.

4.1.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan dua cara yaitu melakukan observasi dan mencari referensi yang relevan dengan *game* edukasi yang akan dibuat. Observasi dilakukan terhadap pihak-pihak yang berhubungan dengan penelitian diantaranya:

1. Siswa

Observasi dilakukan dengan cara wawancara terhadap siswa sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3. Hal ini dilakukan untuk mengetahui *game* seperti apakah yang cocok untuk mereka, dan juga sejauh manakah tingkat kesulitan materi yang mampu diselesaikan oleh mereka.

2. Guru

Observasi juga dilakukan terhadap guru kelas yang mengampu kelas 1 sampai dengan kelas 3 dengan cara wawancara. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dan memastikan materi apa saja yang dapat dimasukkan menjadi konten edukasi di dalam *game*. Selain itu juga untuk mengetahui lebih lanjut tingkat kesulitan konten materi yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa.

3. Developer dan Desainer *Game*

Observasi terhadap developer dan desainer *game* juga dilakukan dengan cara wawancara. Hal ini dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai fungsi, aturan main, skenario dan desain *game* yang akan dibuat.

Cara yang kedua dalam tahap pengumpulan kebutuhan yaitu dengan mencari referensi yang relevan terhadap *game* edukasi yang akan dibuat. Dalam hal ini sumber referensi dibagi mejadi 2 jenis yaitu, referensi mengenai materi edukasi dan referensi mengenai fungsionalitas dan desain *game*.

1. Referensi Materi Edukasi

Referensi mengenai materi edukasi yang akan diterapkan didalam *game* didapatkan dari SKKD yang digunakan di sekolah. Dalam hal ini indikator di dalam SKKD yang digunakan adalah yang hanya berhubungan dengan materi operasi perhitungan dasar matematika. Isi dari SKKD yang digunakan selengkapnya seperti terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 10	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 10• Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penjumlahan dan pengurangan sampai 10
Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai dua angka	<ul style="list-style-type: none">• Menentukan nilai tempat puluhan dan satuan• Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan dua angka
Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 100	<ul style="list-style-type: none">• Membandingkan bilangan sampai 100• Menentukan nilai tempat ratusan, puluhan, dan satuan• Melakukan penjumlahan dan pengurangan bilangan sampai 100
Melakukan perkalian dan pembagian bilangan sampai dua angka	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan perkalian bilangan yang hasilnya bilangan dua angka• Melakukan pembagian bilangan dua angka
Melakukan operasi hitung bilangan sampai tiga angka	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan penjumlahan dan pengurangan tiga angka• Melakukan perkalian yang hasilnya bilangan tiga angka dan pembagian bilangan tiga angka

2. Referensi Desain *Game*

Referensi mengenai desain pada *game* yang akan dikembangkan berasal dari *game-game* dengan jenis yang sama atau hampir sama yang sudah ada sebelumnya dipasaran. Desain *game* yang diamati dari *game-game* tersebut meliputi: fungsionalitas, aturan main, scenario dan tampilan antar muka. Pada penelitian referensi *game* dimabil dari sejumlah *game* yang sudah ada di google playstore. Tujuan dari melihat dan mengamati desain pada *game-game* tersebut adalah untuk mempermudah dalam pembuatan desain dari *game* edukasi.

Dari proses analisis kebutuhan yang sudah dilakukan didapatkan beberapa kebutuhan dalam pembuatan *game* edukasi yang meliputi kebutuhan fungsional dan kebutuhan konten. Dari segi fungsional, beberapa kebutuhan yang didapatkan diantaranya adalah:

1. Siswa dapat melihat dan mempelajari materi tentang dasar operasi perhitungan matematika melalui *gameplay* yang disajikan didalam *game* edukasi.
2. Siswa dapat berinteraksi dan ikut terlibat dalam mengontrol permainan.
3. *Game* edukasi dapat memberikan umpan balik secara langsung terhadap apa yang dilakukan oleh siswa di dalam permainan.
4. *Game* edukasi dapat memberikan tantangan kepada siswa di dalam permainan.
5. *Game* edukasi dapat memberikan *reward* terhadap pencapaian siswa di dalam permainan.
6. *Game* edukasi menyajikan konten dan tampilan yang informatif baik terhadap jalannya permainan maupun terhadap konten-konten dan fungsi yang ada di dalam permainan.
7. Desain dan tampilan antar muka pada *game* edukasi disesuaikan dengan target kepada siapa *game* tersebut akan digunakan.

Selain kebutuhan fungsionalitas juga didapatkan kebutuhan tentang konten. Konten yang dimaksud disini adalah konten mengenai materi edukasi yaitu matematika. Dari segi konten, beberapa kebutuhan yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Materi matematika yang diimplementasikan pada *game* edukasi mencakup operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
2. Bilangan minimal yang digunakan didalam *game* adalah 0 dan bilangan maksimal yang digunakan adalah 999.
3. Semua bilangan yang digunakan baik pada soal maupun jawaban adalah berupa bilangan bulat (tidak ada bilangan pecahan maupun bilangan negatif).
4. Konten matematika disajikan mulai dari bilangan yang mudah yaitu bilangan yang bisa dihitung dengan menggunakan jari, dan akan terus meningkat sesuai dengan peningkatan level pada *game* edukasi.
5. Penyajian operasi perhitungan dimulai dari operasi yang paling mudah sampai yang paling sulit. Dalam hal ini urutan penyajian operasi dimulai dari operasi penjumlahan lalu pengurangan lalu perkalian dan terakhir pembagian.

4.1.2 Hasil Desain Sistem

Desain sistem adalah tahap dimana hasil dari analisis kebutuhan yang telah diperoleh kemudian dijadikan sebagai representasi dari desain *game* edukasi yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil dari kebutuhan yang diperoleh maka didapatkan hasil dari kebutuhan desain sistem sebagai berikut:

4.1.2.1 Game Puzzle

Berikut ini adalah hasil desain rancangan sistem pada *game* edukasi berjenis *puzzle*:

1. Konten utama pada *game* adalah berupa permainan *puzzle*. Desain permainan *puzzle* yang digunakan adalah tipe mencocokkan konten. Konten yang dicocokkan tersebut yang akan diimplementasikan dengan materi matematika.

2. Terdapat peningkatan kesulitan konten yang disajikan seiring dengan bertambahnya level pada permainan.
3. Terdapat *reward* berupa poin, apabila pemain berhasil mencocokkan konten dengan benar.
4. Indikator benar dan salah juga ditampilkan di dalam permainan untuk menginformasikan kepada pemain secara langsung hasil dari jawaban yang dipilih.
5. Terdapat *timer* untuk menginformasikan kepada pemain lama waktu yang diberikan untuk menyelesaikan permainan. Pemberian *timer* juga berfungsi untuk memberikan tantangan dalam permainan.

4.1.2.2 *Game* RPG

Berikut ini adalah hasil desain rancangan sistem pada *game* edukasi berjenis RPG:

1. Konten utama pada *game* adalah berupa permainan RPG. Desain permainan RPG yang digunakan adalah tipe *battle* dimana terdapat karakter utama dan musuh yang saling menyerang.
2. Konten matematika digunakan untuk menentukan serangan pada permainan. Konten akan diterapkan dalam bentuk soal dengan sejumlah pilihan jawaban.
3. Terdapat peningkatan kesulitan konten yang disajikan seiring dengan bertambahnya level pada permainan.
4. Terdapat *reward* berupa penambahan nilai serangan dan poin, apabila jawaban yang dipilih pemain benar.
5. Terdapat *punishment* berupa pengurangan nilai serangan dan poin, apabila jawaban soal yang dipilih pemain salah.
6. Indikator benar dan salah juga ditampilkan di dalam permainan untuk menginformasikan kepada pemain secara langsung hasil dari jawaban yang dipilih.
7. Terdapat *timer* untuk menginformasikan kepada pemain lama waktu yang diberikan untuk menjawab soal. Pemberian *timer* juga berfungsi untuk memberikan tantangan dalam permainan.

8. Konten RPG didalam *game* diterapkan dengan mengimplementasikan sejumlah atribut yang dimiliki oleh karakter. Sejumlah poin yang berhasil didapatkan dapat digunakan untuk pengembangan atribut-atribut tersebut.

4.1.2.3 *Game Puzzle RPG*

Berikut ini adalah hasil desain rancangan sistem pada *game* edukasi berjenis *puzzle* RPG:

1. Konten utama pada *game* adalah berupa permainan RPG. Desain permainan RPG yang digunakan adalah tipe *battle* dimana terdapat karakter utama dan musuh yang saling menyerang.
2. Konten matematika digunakan untuk menentukan serangan pada permainan. Konten akan diterapkan dalam bentuk permainan *puzzle*. Desain permainan *puzzle* yang digunakan adalah tipe mencocokkan konten.
3. Terdapat peningkatan kesulitan konten yang disajikan seiring dengan bertambahnya level pada permainan.
4. Terdapat *reward* berupa penambahan nilai serangan dan poin, apabila konten yang dicocokkan benar.
5. Terdapat *punishment* berupa pengurangan nilai serangan dan poin, apabila konten yang dicocokkan salah.
6. Indikator benar dan salah juga ditampilkan di dalam permainan untuk menginformasikan kepada pemain secara langsung hasil dari jawaban yang dipilih.
7. Terdapat *timer* untuk menginformasikan kepada pemain lama waktu yang diberikan untuk mencocokkan konten. Pemberian *timer* juga berfungsi untuk memberikan tantangan dalam permainan.
8. Konten RPG didalam *game* diterapkan dengan mengimplementasikan sejumlah atribut yang dimiliki oleh karakter. Sejumlah poin yang berhasil didapatkan dapat digunakan untuk pengembangan atribut-atribut tersebut.

4.1.3 Hasil Implementasi

Setelah desain dari ketiga jenis *game* telah dibuat, tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan desain tersebut menjadi sebuah aplikasi perangkat lunak. Implementasi dilakukan dengan bantuan sejumlah perangkat lunak diantaranya:

1. *Adobe Flash CS6* sebagai alat bantu penulisan kode program, pembuatan animasi dan pembuatan antar muka. Dalam hal ini *game* edukasi yang dikembangkan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Action Script 3*.
2. *Audacity* versi 2.1.3 sebagai alat bantu dalam pengolahan audio.
3. *PhotoScape* versi 3.7 sebagai alat bantu dalam pengolahan gambar bertipe bitmap.
4. *Adobe Illustrator CS6* sebagai alat bantu dalam pengolahan gambar bertipe vector.

Selain menggunakan bantuan perangkat lunak, pengembangan *game* edukasi juga dibuat dengan bantuan sejumlah perangkat keras diantaranya:

1. Seperangkat komputer dengan spesifikasi: Sistem Operasi Microsoft Windows 10 64bit, Processor Core i3-6100 3.7Ghz, RAM 2666Mhz 8GB, Hardisk 1TB, dan VGA AMD Radeon RX480 4GB. Perangkat ini digunakan sebagai lingkungan pengembangan *game* edukasi.
2. Sebuah perangkat seluler android dengan spesifikasi: Prosesor *quad-core* 1.6 GHz Cortex-A7, RAM 1GB, Memori internal 2GB, Sistem operasi Android 4.4.2 dan GPU Adreno 305. Perangkat ini digunakan sebagai lingkungan pengujian kompatibilitas dan fungsionalitas *game* edukasi.

Sejumlah konten yang ada pada *game* edukasi juga berasal dari beberapa sumber diantaranya: sejumlah konten vector dan gambar diambil dari situs www.freepik.com, sejumlah konten audio diambil dari situs www.freesound.org.

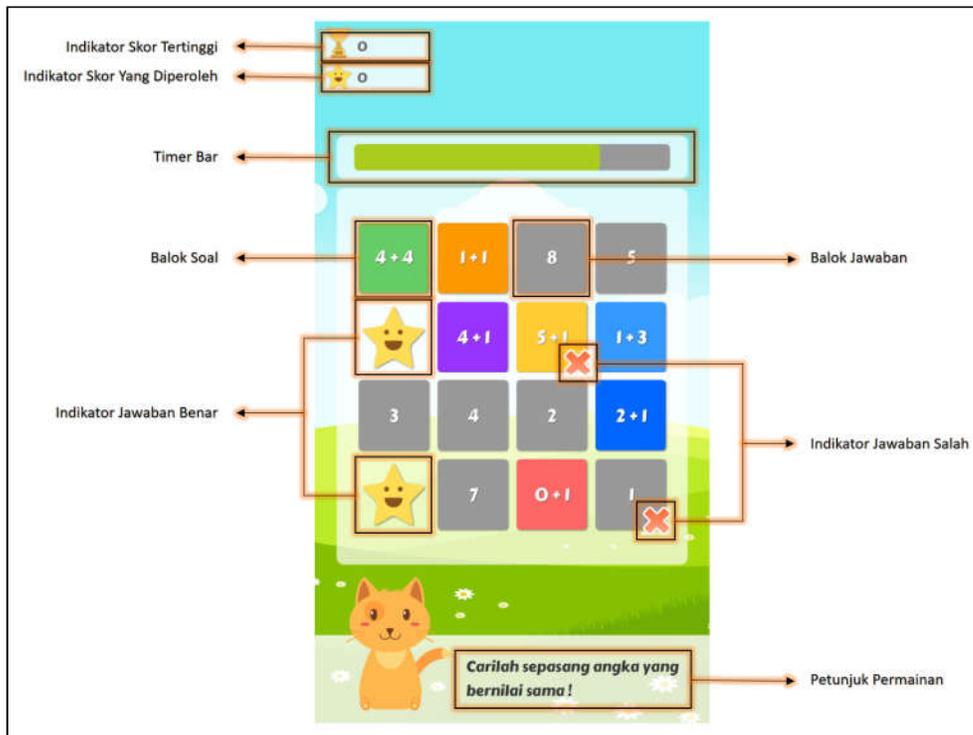
Game edukasi dibuat dalam bentuk dua dimensi dan diimplementasikan pada *platform mobile* yaitu android. Hasil implementasi pada masing-masing jenis

game edukasi yang telah dikembangkan akan dijelaskan dalam dua bagian yaitu: hasil pembuatan antar muka dan hasil pembuatan sistem.

4.1.3.1 Game Puzzle

Berikut ini adalah hasil implementasi dari game edukasi berjenis *puzzle* berdasarkan analisis kebutuhan dan desain yang telah dibuat sebelumnya:

1. Hasil Pembuatan Antar Muka



Gambar 4.1 Tampilan Antar Muka *Game Puzzle*

Berdasarkan tampilan hasil pembuatan antar muka seperti yang terlihat pada Gambar 4.1, terdapat komponen-komponen pada game berjenis *puzzle* ini. Berikut ini adalah penjelasan lebih detail mengenai kegunaan dari komponen-komponen tersebut:

- Indikator Skor Tertinggi**, berfungsi untuk menginformasikan kepada pemain mengenai skor yang paling tinggi yang pernah diperoleh di dalam permainan ini. Tujuan dibuatnya indikator adalah sebagai pemicu pemain agar berusaha memperoleh skor setinggi mungkin.

- b. **Indikator Skor Yang Diperoleh**, berfungsi untuk memberikan informasi secara langsung kepada pemain, berapa skor yang didapatkan pada saat permainan sedang berlangsung.
- c. **Timer Bar**, divisualisasikan dalam bentuk bar yang akan terus berkurang dan berubah warna sesuai dengan waktu yang tersisa pada permainan. Penerapan visualisasi waktu dalam bentuk *bar* telah diperhitungkan dengan mempertimbangkan target pemain yang relatif masih anak-anak. Berdasarkan hasil observasi, visualisasi waktu dengan bentuk *bar* akan lebih mudah ditangkap oleh pemain daripada berbentuk angka.
- d. **Balok Soal**, adalah balok *puzzle* yang berisikan soal perhitungan matematika. Balok soal ditampilkan dalam balok dengan variasi warna. Hal ini bertujuan untuk membedakan antara balok *puzzle* yang berisi soal dan balok *puzzle* yang berisi jawaban.
- e. **Balok Jawaban**, adalah balok *puzzle* yang berisikan jawaban dari balok jawaban. Balok jawaban ditampilkan dalam balok dengan satu warna yaitu abu-abu. Setiap balok jawaban memiliki satu pasangan dengan balok soal.
- f. **Indikator Benar dan Salah**, berfungsi untuk memberikan informasi mengenai hasil jawaban yang diperoleh. Apabila jawaban dan soal yang dicocokkan benar maka akan muncul bintang, dan apabila jawaban dan soal yang dicocokkan salah maka akan muncul tanda silang berwarna merah. Selain visualisasi, indikator jawaban benar dan salah juga akan disertai dengan efek suara.
- g. **Petunjuk permainan**, ditampilkan dengan tulisan yang terletak pada *footer* yang berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain tentang jalannya permainan.

2. Hasil Pembuatan Sistem

Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil dari pembuatan sistem pada *game* berjenis *puzzle*. Penjelasan lebih detail tentang hasil pembuatan sistem akan dijelaskan kedalam poin-poin berikut ini:

- a. Aturan main pada *game* berjenis *puzzle* ini adalah mencocokkan dua buah balok dengan nilai yang sama. Dalam permainan ini akan disajikan 16

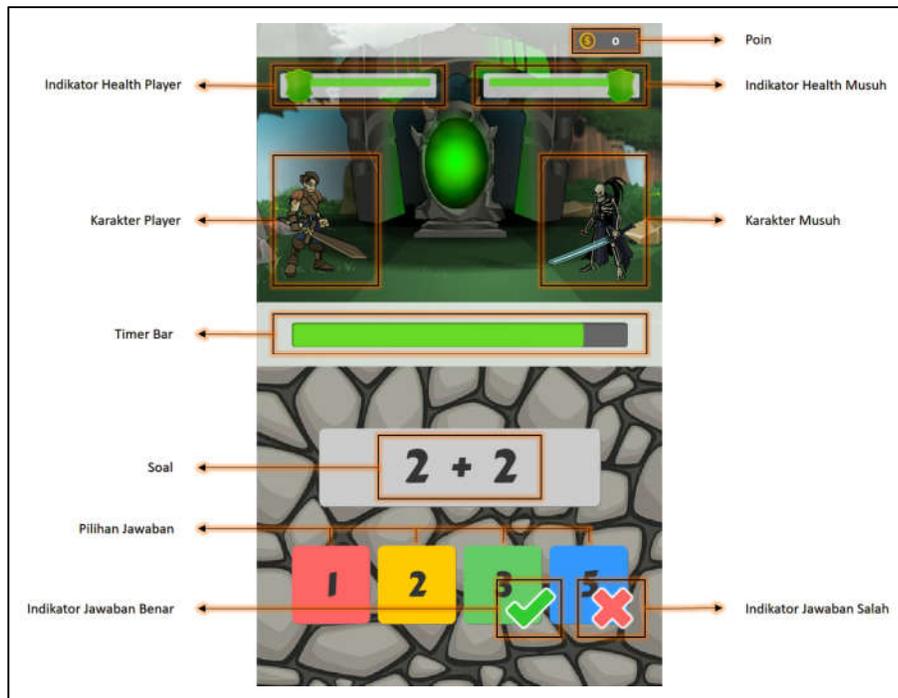
balok, dan setiap balok hanya memiliki satu buah balok lain sebagai pasangannya. Konten yang dicocokkan adalah berupa soal dan jawaban yang berisikan materi perhitungan dasar matematika.

- b. Dalam menyelesaikan pencocokan 16 buah balok, pemain akan diberikan waktu selama 30 detik. Setiap kali pemain berhasil mencocokkan sepasang balok, maka akan mendapatkan poin sebesar 5. Apabila waktu telah habis dan masih ada balok yang belum berhasil dicocokkan maka permainan akan berakhir.
- c. Operasi perhitungan akan ditampilkan secara berurutan dimulai dari penjumlahan, lalu pengurangan, lalu perkalian dan terakhir pembagian. Operasi perhitungan akan berubah setiap pemain berhasil menyelesaikan 5 permainan.
- d. Tingkat kesulitan materi pada *game* akan dimulai dari yang tingkat kesulitan yang paling mudah dan akan terus meningkat. Peningkatan kesulitan materi dalam *game* ini ditandai dengan peningkatan nilai bilangan pada permainan.
- e. Pada setiap awal permainan di masing-masing operasi perhitungan, akan ditampilkan bilangan yang nilainya 1 sampai dengan 8, atau bilangan yang hasil operasinya adalah 1 sampai dengan 8. Nilai bilangan akan terus meningkat setiap pemain berhasil menyelesaikan permainan. Besarnya nilai peningkatan adalah sebesar 2.

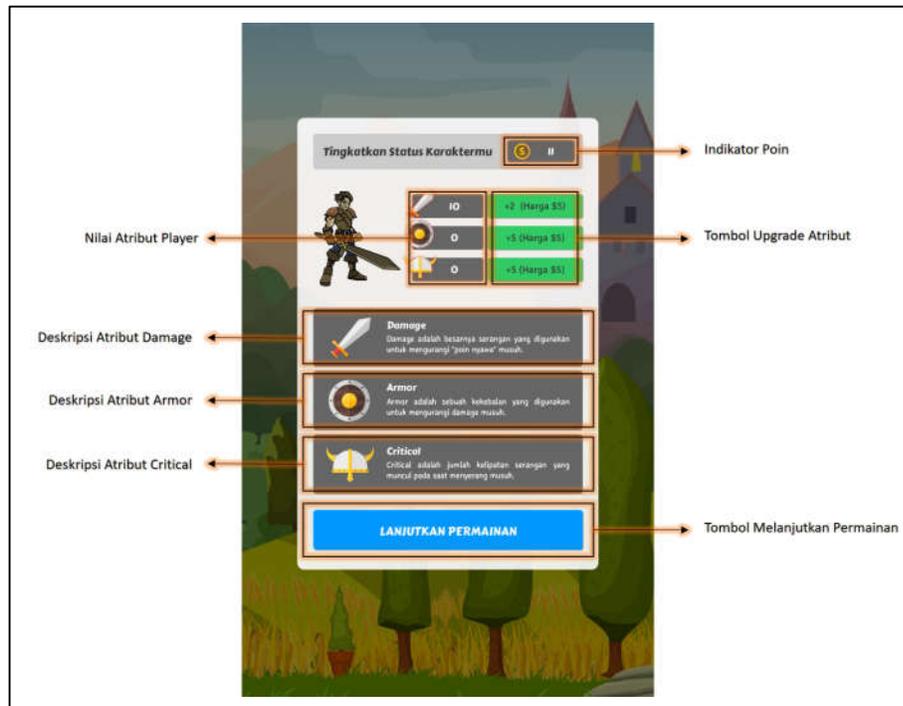
4.1.3.2 Game RPG

Sama seperti pada *game* berjenis puzzle, secara garis besar penjelasan mengenai hasil implementasi *game* berjenis RPG akan dijelaskan menjadi dua bagian yaitu tentang hasil desain antar muka dan hasil desain sistem. Berikut ini adalah hasil implementasi dari *game* edukasi berjenis RPG berdasarkan analisis kebutuhan dan desain yang telah dibuat sebelumnya:

1. Hasil Pembuatan Antar Muka



Gambar 4.2 Tampilan Utama *Game* RPG



Gambar 4.3 Tampilan Satus dan Atribut *Game* RPG

Berdasarkan tampilan hasil pembuatan antar muka seperti yang terlihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3, terdapat komponen-komponen pada *game* bergenis RPG ini. Berikut ini adalah penjelasan lebih detail mengenai kegunaan dari komponen-komponen tersebut:

- a. **Karakter *Player***, adalah tokoh utama pada permainan. Karakter *Player* adalah karakter yang akan dikontrol oleh pemain di dalam permainan.
- b. **Karakter *Musuh***, adalah tokoh lain pada permainan yang akan menjadi lawan dari karakter utama.
- c. **Indikator *Health***, ditampilkan dalam bentuk bar. Indikator ini berfungsi untuk menginformasikan kepada pemain jumlah *health* yang masih tersisa baik *health* pemain maupun *health* musuh. *Health* diibaratkan seolah-olah nyawa yang dimiliki oleh karakter. Jika nyawa dari karakter habis maka karakter tersebut akan mati, dan otomatis akan kalah. Oleh karena itu *health* adalah faktor utama yang menentukan kemenangan dalam permainan ini.
- d. ***Timer Bar***, divisualisasikan dalam bentuk bar yang akan terus berkurang dan berubah warna sesuai dengan waktu yang tersisa pada permainan.
- e. **Soal dan Pilihan Jawaban**, adalah tampilan konten materi edukasi di dalam permainan ini.
- f. **Indikator Benar dan Salah**, berfungsi untuk memberikan informasi mengenai hasil jawaban yang diperoleh. Apabila jawaban dari soal benar maka akan muncul tanda checklist berwarna hijau, dan apabila jawaban salah maka akan muncul tanda silang berwarna merah. Selain visualisasi, indikator jawaban benar dan salah juga diinformasikan dengan efek suara.
- g. **Poin**, berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain, jumlah poin yang didapatkan didalam permainan.
- h. **Halaman Status dan Atribut**, halaman ini berisikan informasi mengenai status karakter *player* yang berupa jumlah poin yang dimiliki dan jumlah nilai masing-masing atribut pada karakter. Halaman ini akan selalu muncul setiap pemain berhasil memenangkan permainan. Tampilan status dan atribut seperti terlihat pada Gambar 4.3.

- i. **Nilai Atribut Player**, berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain jumlah nilai masing-masing atribut yang dimiliki player saat ini.
- j. **Tombol Upgrade Atribut**, berfungsi untuk meningkatkan atribut karakter. Pada tombol tersebut juga ditampilkan informasi harga poin yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan atribut.
- k. **Deskripsi Atribut**, berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain mengenai fungsi dari atribut-atribut yang dimiliki oleh karakter. Dalam hal ini karakter memiliki 3 buah atribut yaitu *Damage*, *Armor* dan *Critical*.
- l. **Tombol Melanjutkan Permainan**, berfungsi untuk melanjutkan permainan.

2. Hasil Pembuatan Sistem

Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil dari pembuatan sistem pada *game* bergenis RPG. Penjelasan lebih detail tentang hasil pembuatan sistem akan dijelaskan kedalam poin-poin berikut ini:

- a. *Game* ini menerapkan sistem *battle* didalam aturan permainannya, yaitu terdapat dua buah karakter (Player dan Musuh) yang akan saling menyerang secara bergantian.
- b. Setiap karakter memiliki sebuah atribut *health* yang awalnya berjumlah 300. Atribut ini diibaratkan sebagai nyawa yang dimiliki oleh karakter, jika *health* yang dimiliki habis maka karakter akan mati, dan secara otomatis akan kalah. Jumlah *health* ini akan semakin bertambah seiring bertambahnya level pada permainan.
- c. Karakter *Player* dalam permainan ini memiliki 3 buah atribut yang dapat dikembangkan, yaitu: *damage*, *armor* dan *critical*. Yang dimaksud dikembangkan dalam hal ini adalah ditambah nilainya menjadi lebih besar. *Damage* adalah atribut yang digunakan untuk mengurangi jumlah *health* yang dimiliki musuh. Nilai *damage* awal yang dimiliki *player* adalah sebesar 10. *Armor* adalah atribut yang digunakan untuk mereduksi atau mengurangi serangan musuh. Nilai *armor* awal yang dimiliki *player* adalah 0. *Critical* adalah atribut yang digunakan untuk menambah *damage*

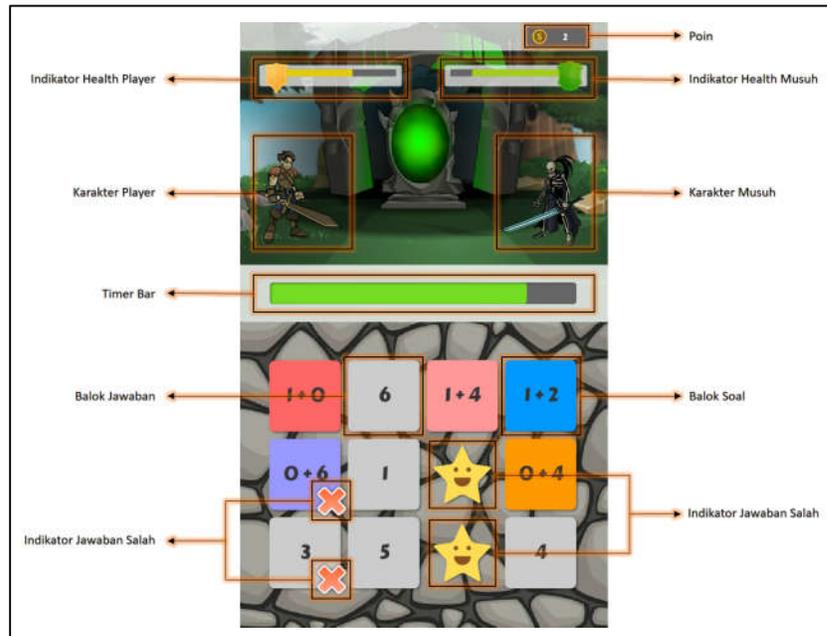
serangan menjadi lebih besar. Nilai *critical* awal yang dimiliki *player* adalah 0.

- d. Konten edukasi ditampilkan berupa soal dan 4 pilihan jawaban. Dimana pemain diberikan waktu 10 detik untuk menjawabnya. Dari waktu tersebut akan diakumulasi berapa jumlah soal yang berhasil dijawab oleh pemain. Jumlah jawaban yang benar akan dikalikan nilai *damage*, dan setiap jawaban yang salah jumlah *damage* akan dikurangi setengah dari nilai *damage* yang dimiliki. Selain itu, jika jawaban benar pemain juga akan mendapatkan 1 poin, dan apabila jawaban salah jumlah poin yang dimiliki pemain akan dikurangi 1.
- e. Jumlah poin yang didapatkan akan digunakan untuk meningkatkan atribut yang dimiliki oleh karakter. Harga awal untuk meningkatkan atribut adalah: 2 *damage* harganya 5 poin, 5 *armor* harganya 5 poin, dan 5 *critical* harganya 5 poin. Harga dari atribut-atribut tersebut akan meningkat sesuai dengan peningkatan nilai atribut yang dimiliki karakter. Jumlah peningkatan harga poin dari setiap atribut adalah sebesar 2.
- f. Operasi perhitungan akan ditampilkan secara berurutan dimulai dari penjumlahan, lalu pengurangan, lalu perkalian dan terakhir pembagian. Operasi perhitungan akan berubah setiap pemain berhasil menyelesaikan 5 permainan.
- g. Tingkat kesulitan materi pada *game* akan dimulai dari yang tingkat kesulitan yang paling mudah dan akan terus meningkat. Peningkatan kesulitan materi dalam *game* ini ditandai dengan peningkatan nilai bilangan pada permainan.
- h. Pada awal permainan di masing-masing operasi perhitungan, akan ditampilkan bilangan yang nilainya 1 sampai dengan 8, atau bilangan yang hasil operasinya adalah 1 sampai dengan 8. Nilai bilangan tersebut akan terus meningkat setiap pemain berhasil menyelesaikan permainan. Besarnya nilai peningkatan adalah sebesar 2.

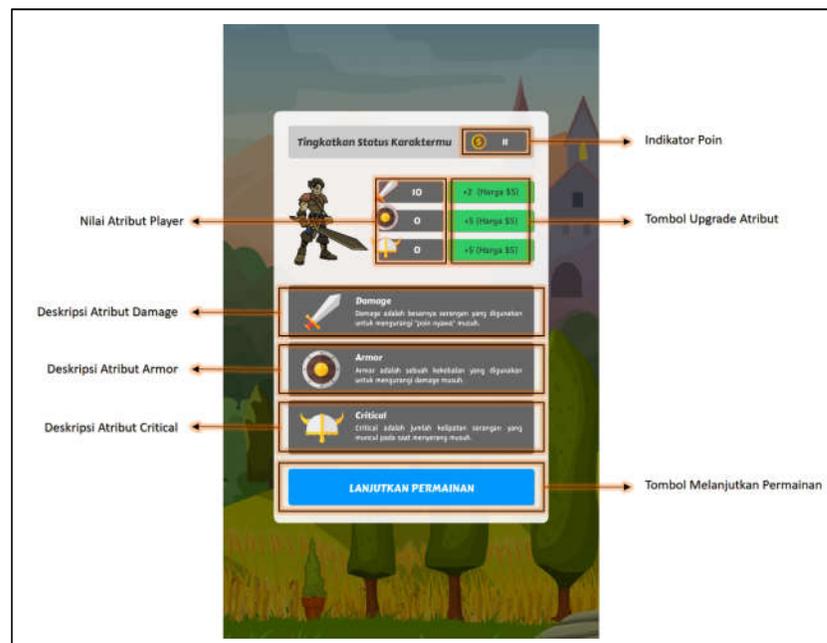
4.1.3.2 Game Puzzle RPG

Berikut ini adalah hasil implementasi dari *game* edukasi berjenis *puzzle* RPG berdasarkan analisis kebutuhan dan desain yang telah dibuat sebelumnya:

1. Hasil Pembuatan Antar Muka



Gambar 4.4 Tampilan Antar Muka *Game Puzzle* RPG



Gambar 4.5 Tampilan Status dan Atribut *Game Puzzle* RPG

Berdasarkan tampilan hasil pembuatan antar muka seperti yang terlihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5, terdapat komponen-komponen pada *game* bergenis RPG ini. Berikut ini adalah penjelasan lebih detail mengenai kegunaan dari komponen-komponen tersebut:

- a. **Karakter *Player***, adalah tokoh utama pada permainan. Karakter *Player* adalah karakter yang akan dikontrol oleh pemain di dalam permainan.
- b. **Karakter *Musuh***, adalah tokoh lain pada permainan yang akan menjadi lawan dari karakter utama.
- c. **Indikator *Health***, ditampilkan dalam bentuk bar. Indikator ini berfungsi untuk menginformasikan kepada pemain jumlah *health* yang masih tersisa baik *health* pemain maupun *health* musuh. *Health* diibaratkan seolah-olah nyawa yang dimiliki oleh karakter. Jika nyawa dari karakter habis maka karakter tersebut akan mati, dan otomatis akan kalah. Oleh karena itu *health* adalah faktor utama yang menentukan kemenangan dalam permainan ini.
- d. ***Timer Bar***, divisualisasikan dalam bentuk bar yang akan terus berkurang dan berubah warna sesuai dengan waktu yang tersisa pada permainan.
- e. **Balok *Soal***, adalah balok *puzzle* yang berisikan soal perhitungan matematika. Balok soal ditampilkan dalam balok dengan variasi warna. Hal ini bertujuan untuk membedakan antara balok *puzzle* yang berisi soal dan balok *puzzle* yang berisi jawaban.
- f. **Balok *Jawaban***, adalah balok *puzzle* yang berisikan jawaban dari balok jawaban. Balok jawaban ditampilkan dalam balok dengan satu warna yaitu abu-abu. Setiap balok jawaban memiliki satu pasangan dengan balok soal.
- g. **Indikator *Benar dan Salah***, berfungsi untuk memberikan informasi mengenai hasil jawaban yang diperoleh. Apabila jawaban dari soal benar maka akan muncul tanda checklist berwarna hijau, dan apabila jawaban salah maka akan muncul tanda silang berwarna merah. Selain visualisasi, indikator jawaban benar dan salah juga diinformasikan dengan efek suara.

- h. **Poin**, berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain, jumlah poin yang didapatkan didalam permainan.
- i. **Halaman Status dan Atribut**, halaman ini berisikan informasi mengenai status karakter player yang berupa jumlah poin yang dimiliki dan jumlah nilai masing-masing atribut pada karakter. Halaman ini akan selalu muncul setiap pemain berhasil memenangkan permainan. Tampilan status dan atribut seperti terlihat pada Gambar 4.5.
- j. **Nilai Atribut Player**, berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain jumlah nilai masing-masing atribut yang dimiliki player saat ini.
- k. **Tombol *Upgrade Atribut***, berfungsi untuk meningkatkan atribut karakter. Pada tombol tersebut juga ditampilkan informasi harga poin yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan atribut.
- l. **Deskripsi Atribut**, berfungsi untuk memberikan informasi kepada pemain mengenai fungsi dari atribut-atribut yang dimiliki oleh karakter. Dalam hal ini karakter memiliki 3 buah atribut yaitu *Damage*, *Armor* dan *Critical*.
- m. **Tombol *Melanjutkan Permainan***, berfungsi untuk melanjutkan permainan.

2. Hasil Pembuatan Sistem

Berikut ini akan dijelaskan mengenai hasil dari pembuatan sistem pada *game* berjenis RPG. Penjelasan lebih detail tentang hasil pembuatan sistem akan dijelaskan kedalam poin-poin berikut ini:

- a. *Game* ini menerapkan sistem *battle* didalam aturannya, yaitu terdapat dua buah karakter (Player dan Musuh) yang akan saling menyerang secara bergantian.
- b. Setiap karakter memiliki sebuah atribut *health* yang pada awalnya berjumlah 300. Atribut ini diibaratkan sebagai nyawa yang dimiliki oleh karakter, jika *health* yang dimiliki habis maka karakter akan mati, dan secara otomatis akan kalah. Jumlah *health* ini semakin bertambah seiring bertambahnya level pada permainan.
- c. Karakter *Player* dalam permainan ini memiliki 3 buah atribut yang dapat dikembangkan, yaitu: *damage*, *armor* dan *critical*. Dikembangkan dalam

hal ini adalah ditambah nilainya menjadi lebih besar. *Damage* adalah atribut yang digunakan untuk mengurangi jumlah *health* yang dimiliki musuh. Nilai *damage* awal yang dimiliki *player* adalah sebesar 10. *Armor* adalah atribut yang digunakan untuk mereduksi atau mengurangi serangan musuh. Nilai *armor* awal yang dimiliki *player* adalah 0. *Critical* adalah atribut yang digunakan untuk menambah *damage* serangan menjadi lebih besar. Nilai *armor* awal yang dimiliki *player* adalah 0.

- d. Konten edukasi ditampilkan dalam bentuk permainan *puzzle*. Aturan main pada *game* berjenis *puzzle* ini adalah mencocokkan dua buah balok dengan nilai yang sama. Dalam permainan ini akan disajikan 12 balok, dan setiap balok hanya memiliki satu buah pasangan saja. Konten yang dicocokkan adalah berupa soal dan jawaban yang berisikan materi perhitungan dasar matematika.
- e. Dalam menyelesaikan pencocokan 12 buah balok, pemain akan diberikan waktu selama 20 detik. Jumlah balok yang berhasil dicocokkan akan dikalikan dengan nilai *damage* yang dimiliki, dan setiap hasil pencocokan balok yang salah jumlah *damage* yang dimiliki akan dikurangi setengah dari nilai *damage*. Selain itu, setiap berhasil mencocokkan sepasang balok pemain akan mendapatkan 1 poin, dan apabila jawaban salah jumlah poin yang dimiliki pemain akan dikurangi 1.
- f. Jumlah poin yang didapatkan akan digunakan untuk meningkatkan atribut yang dimiliki oleh karakter. Harga awal untuk meningkatkan atribut adalah: 2 *damage* harganya 5 poin, 5 *armor* harganya 5 poin, dan 5 *critical* harganya 5 poin. Harga dari atribut-atribut tersebut juga akan meningkat sesuai dengan peningkatan nilai atribut yang dimiliki karakter. Jumlah peningkatan harga poin dari setiap atribut adalah sebesar 2 poin.
- g. Operasi perhitungan akan ditampilkan secara berurutan dimulai dari penjumlahan, lalu pengurangan, lalu perkalian dan terakhir pembagian. Operasi perhitungan akan berubah setiap pemain berhasil menyelesaikan 5 permainan.
- h. Tingkat kesulitan materi pada *game* akan dimulai dari yang tingkat kesulitan yang paling mudah dan akan terus meningkat. Peningkatan

kesulitan materi dalam *game* ini ditandai dengan peningkatan nilai bilangan pada permainan.

- i. Pada setiap awal permainan di masing-masing operasi perhitungan, akan ditampilkan bilangan yang nilainya 1 sampai dengan 8, atau bilangan yang hasil operasinya adalah 1 sampai dengan 8. Nilai bilangan akan terus meningkat setiap pemain berhasil menyelesaikan permainan. Besarnya nilai peningkatan adalah sebesar 2.

4.2 Hasil Pengujian

Sub-bab ini akan menjelaskan tentang hasil dari pengujian dari *game* yang telah dibuat. Hasil dari pengujian ini mencakup waktu dan tempat dilakukannya pengujian, peserta uji coba yang dilibatkan di dalam penelitian, hasil pembuatan instrumen yang digunakan dalam pengujian, hasil dari skenario pengujian yang telah dilakukan dan hasil dari analisis hasil uji coba yang telah didapatkan.

4.2.1 Waktu, Tempat dan Peserta Uji Coba

Uji coba dilakukan pada tanggal 29 Mei 2017 - 3 Juni 2017 di SD Negeri Sikepan 2 yang beralamat di Kelurahan Sikepan, Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Pengujian dilakukan dengan melakukan uji coba terhadap peserta dengan rentang usia 6-10 tahun (Kelas 1 sampai kelas 3) yang berjumlah 30 orang. Seluruh peserta adalah siswa pada tahun ajaran 2016 / 2017 pada sekolah tersebut.

4.2.2 Hasil Pembuatan Instrumen Penelitian

Pada bab sebelumnya sudah dijelaskan bahwa dalam penelitian ini menggunakan soal tes sebagai alat ukurnya. Pembuatan soal tes disesuaikan dengan SKKD (Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar) yang diterapkan disekolah. Soal yang telah dibuat juga telah dilakukan validasi dengan ahli yang bersangkutan yaitu guru sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3.

Instrumen tes berupa soal tersebut digunakan sebagai *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa. Soal *pre-test* dan *post-test* berjumlah 20 soal berbentuk *essay* yang berisikan 5 buah soal penjumlahan (1-5),

5 buah soal pengurangan (6-10), 5 buah soal perkalian (11-15), dan 5 buah soal pembagian (16-20). Sistem penilaian hasil tes ini adalah dengan memberikan skor. Apabila jawaban benar, maka akan mendapatkan skor sebesar 5, dan apabila salah maka skornya adalah nol (0). Hasil keseluruhan skor yang telah diperoleh kemudian dijadikan sebagai bahan analisis. Hasil pembuatan soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Soal				
1	11	+	14	=	...
2	9	+	12	=	...
3	12	+	12	=	...
4	13	+	7	=	...
5	16	+	4	=	...
6	28	-	9	=	...
7	25	-	7	=	...
8	13	-	6	=	...
9	19	-	9	=	...
10	17	-	7	=	...

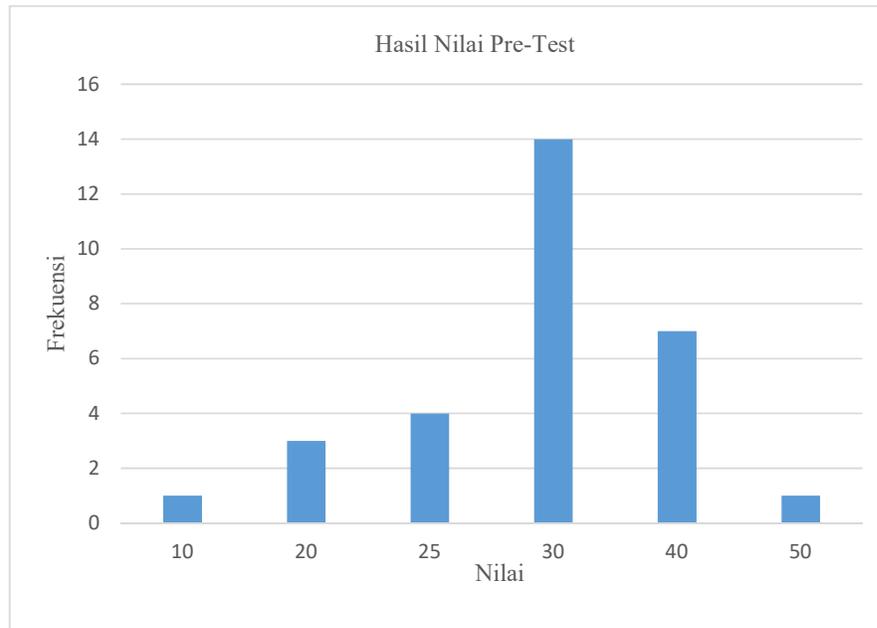
No	Soal				
11	5	x	3	=	...
12	7	x	2	=	...
13	4	x	4	=	...
14	6	x	3	=	...
15	8	x	3	=	...
16	15	:	3	=	...
17	12	:	4	=	...
18	10	:	2	=	...
19	18	:	3	=	...
20	16	:	4	=	...

4.2.3 Hasil Skenario Pengujian

Tahap pertama dalam pengujian ini adalah melakukan *pre-test* untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal pengguna sebelum dilakukan pemberian *game* edukasi. *Pre-test* dilakukan selama 5 menit. Berdasarkan *pre-test* yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut: 1 peserta mendapatkan skor 10, 3 peserta mendapatkan skor 20, 4 peserta mendapatkan skor 25, 14 peserta mendapatkan skor 30, 7 peserta mendapatkan skor 40, dan 1 siswa mendapatkan skor 50. Berdasarkan hasil nilai *pre-test* yang didapatkan diketahui bahwa rata-rata nilai peserta uji adalah sebesar 30,67. Berdasarkan sebaran nilai tersebut dapat dilihat bahwa nilai awal siswa masih dalam taraf yang sama. Maka dapat diasumsikan bahwa kemampuan awal siswa adalah sama. Hasil nilai *pre-test* selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.4.

Tabel 4.3 Hasil Nilai *Pre-Test*

Nilai	Jumlah Peserta	Total
10	1 Peserta	10
20	3 Peserta	60
25	4 Peserta	100
30	14 Peserta	420
40	7 Peserta	280
50	1 Peserta	50
Rata-Rata Nilai		30.67

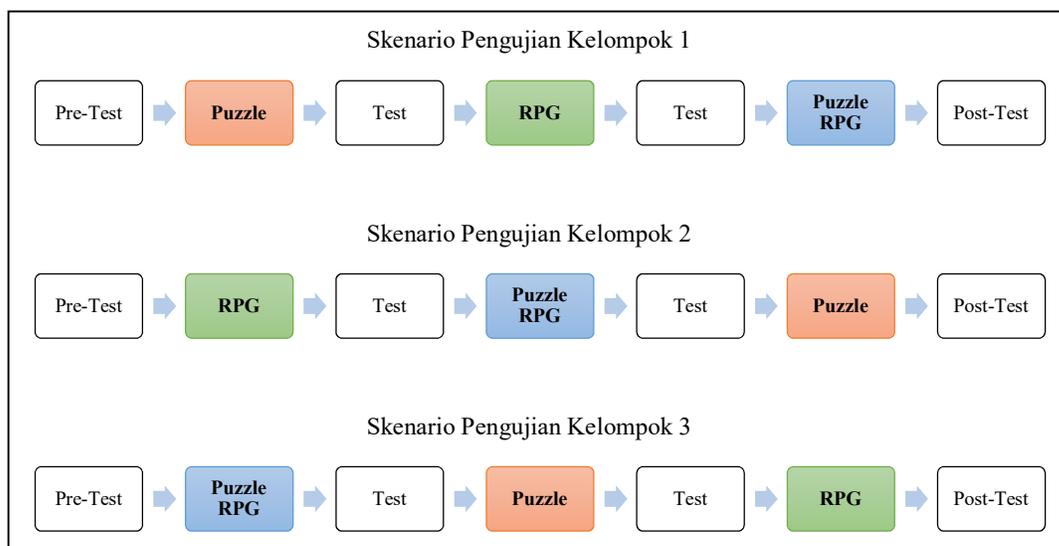


Gambar 4.6 Hasil Nilai *Pre-Test*

Tahap kedua setelah melakukan *pre-test* adalah melakukan pengujian *game* edukasi. Pengujian dilakukan dengan skenario sebagai berikut:

1. 30 sampel siswa yang menjadi peserta uji coba dibagi secara acak kedalam 3 kelompok. Pembagian secara acak dilakukan dengan tujuan memberikan perlakuan secara objektif terhadap semua peserta ujicoba.

2. Ketiga kelompok akan memainkan ketiga jenis *game* edukasi secara berurutan. Masing-masing kelompok akan memainkan jenis *game* dengan urutan yang berbeda. Peserta akan diberikan *pre-test* dan *post-test* setiap kali perlakuan. Skenario pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 4.7.

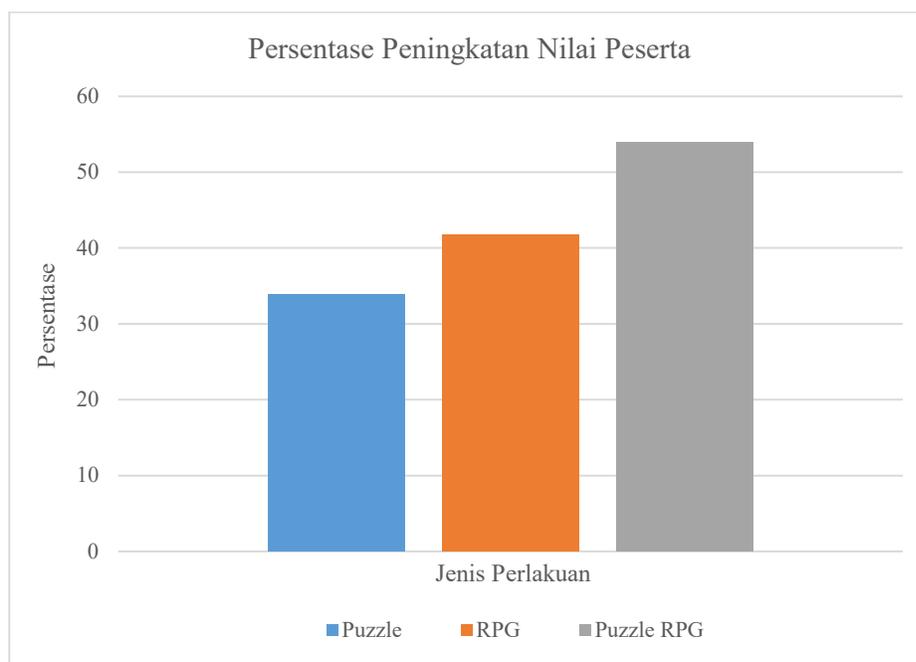


Gambar 4.7 Skenario Pengujian

3. Dalam sebuah penelitian, penentuan waktu uji coba disesuaikan dengan kasus dalam penelitian tersebut. Dalam penelitian ini, waktu yang diberikan kepada peserta dalam memainkan *game* adalah selama 5 menit. Penggunaan waktu perlakuan selama 5 menit tidaklah dianjurkan, karena dalam proses belajar waktu 5 menit dirasa sangatlah kurang. Akan tetapi penggunaan waktu uji coba selama 5 menit pada penelitian ini dilakukan karena adanya beberapa alasan diantaranya:
- Keterbatasan waktu dan peralatan yang digunakan di dalam penelitian, sehingga diperlukan waktu yang seefisien mungkin.
 - Menyesuaikan dengan kondisi dan keadaan di lapangan tempat dimana percobaan dilakukan. Mengingat peserta ujicoba adalah siswa dengan rentang usia 6 sampai 10 tahun, maka diperlukan koordinasi lebih dalam melaksanakan skenario pengujian.

- c. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan terhadap peserta uji coba, dari observasi tersebut diketahui tingkat kemampuan rata-rata peserta sebagai bahan pertimbangan untuk penentuan lama waktu uji coba. Dan penentuan waktu selama 5 menit menjadi sebuah batas minimal yang dianggap cukup dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi yang sangatlah terbatas.
- d. Mengantisipasi rasa kebosanan peserta. Kebosanan yang dialami peserta akan mempengaruhi hasil uji coba.

Tahap ketiga, setelah dilakukan uji coba terhadap peserta, tahap selanjutnya adalah melakukan pemberian skor terhadap hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah didapatkan. Pemberian skor adalah dengan cara memberikan 5 poin untuk setiap jawaban yang benar dan 0 poin untuk setiap jawaban yang salah. Setelah dilakukan pemberian skor maka akan dapat dilihat hasil, rata-rata dan juga peningkatan nilai peserta pada masing-masing perlakuan. Hasil dari pengujian *game* edukasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik Persentase Peningkatan Nilai Peserta

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian *Game* Edukasi.

Peserta	<i>Game Puzzle</i>			<i>Game RPG</i>			<i>Game Puzzle RPG</i>		
	Nilai Awal	Nilai Akhir	Selisih Nilai	Nilai Awal	Nilai Akhir	Selisih Nilai	Nilai Awal	Nilai Akhir	Selisih Nilai
1	20	25	5	25	40	15	40	60	20
2	30	40	10	30	55	25	55	60	5
3	40	45	5	40	55	15	55	70	15
4	30	40	10	40	60	20	60	75	15
5	30	30	0	30	45	15	45	60	15
6	25	30	5	30	45	15	45	60	15
7	10	10	0	10	30	20	30	60	30
8	40	45	5	40	55	15	55	80	25
9	30	45	15	50	65	15	65	65	0
10	25	30	5	40	45	5	45	70	25
11	40	50	10	30	40	10	40	40	0
12	70	90	20	30	35	5	35	70	35
13	65	70	5	40	50	10	50	65	15
14	60	70	10	25	40	15	40	60	20
15	65	85	20	40	40	0	40	65	25
16	40	50	10	20	30	10	30	40	10
17	75	85	10	40	50	10	50	75	25
18	60	75	15	30	40	10	40	60	20
19	70	80	10	30	40	10	40	70	30
20	60	75	15	30	40	10	40	60	20
21	30	45	15	45	65	20	20	30	10
22	45	60	15	60	65	5	25	45	20
23	35	60	25	60	65	5	30	40	10
24	45	45	0	45	60	15	30	45	15
25	50	50	0	50	65	15	40	50	10
26	45	65	20	65	65	0	30	45	15
27	55	65	10	65	70	5	50	55	5
28	50	60	10	60	80	20	30	50	20
29	45	60	15	60	80	20	40	45	5
30	40	50	10	50	70	20	30	40	10
Rata-rata	44,17	54,33	10,17	40,33	52,83	12,50	40,83	57,00	16,17
Persentase			33,9%			41,7%			53,9%

4.2.4 Analisis Hasil Pengujian

Meskipun dari hasil pengujian telah didapatkan nilai peningkatan yang paling tinggi, akan tetapi nilai tersebut belum dapat digunakan untuk membuat kesimpulan perlakuan manakah yang paling efektif. Karena belum tentu selisih nilai yang tinggi menggambarkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan, begitu pula sebaliknya. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan signifikan dari perlakuan-perlakuan tersebut, dilakukan analisis uji perbedaan dengan menggunakan uji statistik ANOVA satu arah.

Sebelum melakukan uji ANOVA satu arah, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dengan menggunakan metode *Saphiro-Wilk* dan juga uji homogenitas dengan menggunakan metode uji *Levene Statistic*. Setelah hasil uji statistik ANOVA diketahui selanjutnya juga dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Scheffe* jika hasil yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil akhir dari uji tersebut yang akan digunakan untuk membuat kesimpulan. Apabila terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan dapat diasumsikan bahwa perlakuan tersebut efektif.

4.2.4.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data masing-masing kelompok berdistribusi normal atau tidak. Hal ini dilakukan karena salah satu syarat untuk melakukan uji statistik ANOVA adalah data berdistribusi normal. Metode yang digunakan untuk melakukan uji normalitas adalah dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Dalam penelitian ini uji *Saphiro-Wilk* dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistic versi 23. Hasil dari uji normalitas seperti terlihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Shapiro-Wilk

Jenis Game	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Puzzle	0,937	30	0,075
RPG	0,938	30	0,078
Puzzle RPG	0,969	30	0,510

Untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak setelah dilakukan uji normalitas adalah dengan membandingkan nilai signifikansi hasil uji normalitas dengan taraf signifikansi 5% atau sebesar 0,05. Jika nilai signifikansi hasil dari pengujian lebih dari 0,05 dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal, sedangkan jika nilai lebih kecil dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas yang telah dilakukan, nilai signifikansi yang didapatkan lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,075 (*Puzzle*), 0,078 (RPG) dan 0,510 (*Puzzle* RPG). Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

4.2.4.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sekumpulan data yang akan dianalisis berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya atau tidak. Keragaman yang dimaksud didalam penelitian ini adalah dalam hal tingkat kemampuan. Pengujian ini juga dilakukan karena salah satu syarat untuk melakukan uji statistik ANOVA adalah varian antar kelompok bersifat homogen. Metode yang digunakan untuk melakukan uji homogenitas adalah dengan menggunakan uji *Levene Statistic*. Dalam penelitian ini uji *Levene Statistic* dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistic versi 23. Hasil dari uji homogenitas seperti terlihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Levene Statistic

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,985	2	87	0,144

Untuk mengetahui apakah varian bersifat homogen atau tidak setelah dilakukan uji homogenitas adalah dengan membandingkan nilai signifikansi hasil uji homogenitas dengan taraf signifikansi 5% atau sebesar 0,05. Jika nilai signifikansi hasil dari pengujian lebih dari 0,05 dapat dikatakan bahwa varian homogen, sedangkan jika nilai lebih kecil dari 0,05 maka varian tidak homogen. Berdasarkan hasil uji homogenitas yang telah dilakukan, nilai signifikansi yang didapatkan lebih besar dari 0,05 yaitu sebesar 0,144. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa varian bersifat homogen.

4.2.4.3 Uji Perbedaan

Setelah prasyarat analisis untuk pengujian terpenuhi, langkah selanjutnya adalah melakukan uji perbedaaan. Uji perbedaan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan terhadap hasil percobaan yang telah diperoleh. Metode untuk yang dipakai pada uji perbedaan adalah dengan menggunakan uji statistik ANOVA satu arah. Dalam penelitian ini uji tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Office Excel 2016. Hasil dari uji ANOVA satu arah seperti terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Hasil Penghitungan Data Hasil Uji Coba

Kategori	Jumlah Data	Jumlah Perubahan Nilai	Rata-Rata Perubahan Nilai	Variansi
<i>Puzzle</i>	30	305	10,17	42,21
RPG	30	375	12,50	40,95
<i>Puzzle</i> RPG	30	485	16,17	77,04

Tabel 4.8 Hasil Uji Statistik ANOVA

	<i>Sum of Square</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>F_{crit}</i>
Between Groups	548,9	2	274,4	5,139	0,008	3,101
Within Groups	4645,8	87	53,4			
Total	5194,7	89				

Terdapat dua cara untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau tidak setelah dilakukan uji ANOVA satu arah tersebut. Cara yang pertama adalah dengan membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} . Apabila nilai F_{hitung} lebih besar dibandingkan dengan nilai F_{tabel} , maka dapat dikatan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Sebaliknya apabila F_{hitung} lebih kecil atau sama dengan nilai F_{tabel} maka tidak ada perbedaan signifikan. Sedangkan cara yang kedua adalah dengan membandingkan nilai signifikansi hasil uji ANOVA satu arah dengan taraf signifikansi 5% atau sebesar 0,05. Jika nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan, sedangkan jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka tidak ada perbedaan signifikan.

Berdasarkan hasil uji ANOVA satu arah didapatkan bahwa nilai F_{hitung} yaitu 5,139 lebih besar dari nilai F_{tabel} yaitu 3,101. Dan juga nilai signifikansi sebesar 0,008 lebih kecil dari taraf signifikansi 5% atau sebesar 0,05. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan terhadap tiga perlakuan pada percobaan ini. Dari pernyataan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara penggunaan *game* edukasi berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain menggunakan bantuan perangkat lunak Microsoft Office Excel 2016, akan dijelaskan juga perhitungan secara manual bagaimana mendapatkan nilai-nilai pada uji statistik ANOVA satu arah tersebut. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan pada uji statistik ANOVA satu arah:

1. Menghitung jumlah total selisih nilai *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing perlakuan. Hasil dari jumlah total selisih nilai pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut:
 - a. Total selisih nilai pada *game puzzle* : 305
 - b. Total selisih nilai pada *game* RPG : 375
 - c. Total selisih nilai pada *game puzzle* RPG : 485
 - d. Total selisih nilai keseluruhan : 1165
2. Menghitung variabilitas data sampel, yang meliputi: SS_t (*total sum of squares*), SS_b (*between treatments variability*), SS_w (*within treatments variability*). Rumus untuk menghitung ketiga nilai tersebut adalah sebagai berikut:

$$SS_t = \sum x^2 - \frac{G^2}{N} \quad \dots (4.1)$$

$$SS_b = \sum \frac{T^2}{n} - \frac{G^2}{N} \quad \dots (4.2)$$

$$SS_w = SS_t - SS_b \quad \dots (4.3)$$

Keterangan:

x = Selisih nilai *pre-test* dan *post-test* tiap perlakuan.

G = Total selisih nilai *pre-test* dan *post-test*.

T = Jumlah selisih nilai *pre-test* dan *post-test* tiap perlakuan.

N = Jumlah keseluruhan data.

n = Jumlah data pada kelompok.

Berdasarkan keterangan dan rumus tersebut didapatkan hasil perhitungan variabilitas data sampel sebagai berikut:

$$SS_t = (4325 + 5875 + 10075) - \frac{1165^2}{90}$$

$$SS_t = 5194,72$$

$$SS_b = \left(\frac{305^2}{30} + \frac{375^2}{30} + \frac{485^2}{30} \right) - \frac{1165^2}{90}$$

$$SS_b = 548,89$$

$$SS_w = 5194,72 - 548,89$$

$$SS_w = 4645,83$$

Berdasarkan hasil perhitungan variabilitas data sampel didapatkan hasil yaitu: nilai SS_t sebesar 5194,72, nilai SS_b sebesar 548,89 dan nilai SS_w sebesar 4645,83.

3. Menghitung derajat kebebasan (df), yang meliputi: v_{SS_t} (derajat kebebasan untuk SS_t), v_{SS_b} (derajat kebebasan untuk SS_b), dan v_{SS_w} (derajat kebebasan untuk SS_w). Rumus untuk menghitung ketiga nilai tersebut adalah sebagai berikut:

$$v_{SS_t} = N - 1 \quad \dots (4.4)$$

$$v_{SS_b} = k - 1 \quad \dots (4.5)$$

$$v_{SS_w} = N - k \quad \dots (4.6)$$

Diketahui bahwa k adalah jumlah kelompok. Berdasarkan keterangan dan rumus tersebut didapatkan hasil perhitungan derajat kebebasan sebagai berikut:

$$v_{SS_t} = 90 - 1$$

$$v_{SS_t} = 89$$

$$v_{SS_b} = 3 - 1$$

$$v_{SS_b} = 2$$

$$v_{SS_w} = 90 - 3$$

$$v_{SS_w} = 87$$

Berdasarkan hasil perhitungan derajat kebebasan didapatkan hasil yaitu: nilai v_{SS_t} sebesar 89, nilai v_{SS_b} sebesar 1, dan nilai v_{SS_w} sebesar 87.

4. Menghitung variansi antar kelompok (MS_b) dan variansi dalam kelompok (MS_w). Rumus untuk mencari kedua nilai tersebut adalah sebagai berikut:

$$MS_b = \frac{SS_b}{v_{SS_b}} \quad \dots (4.7)$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{v_{SS_w}} \quad \dots (4.8)$$

Berdasarkan rumus tersebut didapatkan hasil perhitungan variansi antar kelompok dan variansi dalam kelompok sebagai berikut:

$$MS_b = \frac{548,89}{2}$$

$$MS_b = 274,44$$

$$MS_w = \frac{4645,83}{87}$$

$$MS_w = 53,40$$

Berdasarkan hasil perhitungan variansi antar kelompok dan variansi dalam kelompok didapatkan hasil yaitu: nilai MS_b sebesar 274,44, dan nilai MS_w sebesar 53,40.

5. Menghitung nilai distribusi F atau F_{hitung} . Nilai tersebut didapatkan dari perhitungan rumus berikut:

$$F_{hitung} = \frac{MS_b}{MS_w} \quad \dots (4.9)$$

$$F_{hitung} = \frac{274,44}{53,40}$$

$$F_{hitung} = 5,14$$

Hasil yang didapatkan yaitu nilai F_{hitung} sebesar 5,14.

6. Mencari nilai F_{tabel} . Taraf signifikansi (α) yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 5%, maka nilai F_{tabel} akan diperoleh dari tabel F dengan probablita 0,05. Cara menentukan nilai F_{tabel} adalah dengan menggunakan nilai v_{SS_b} sebagai pembilang (kolom atas dari kiri ke kanan), dan nilai v_{SS_w} sebagai penyebut (baris kiri dari atas ke bawah). Diketahui bahwa nilai v_{SS_b} adalah 2, dan nilai v_{SS_w} adalah 87. Maka nilai F_{tabel} diperoleh pada kolom ke 2 dan baris 87 yaitu sebesar 3,10 seperti terlihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilita 0,05

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
75	3.97	3.12	2.73	2.49	2.34	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.83	1.80
76	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.01	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
77	3.97	3.12	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.96	1.92	1.88	1.85	1.82	1.80
78	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.80
79	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.22	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.85	1.82	1.79
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79
81	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.82	1.79
82	3.96	3.11	2.72	2.48	2.33	2.21	2.12	2.05	2.00	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
83	3.96	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.91	1.87	1.84	1.81	1.79
84	3.95	3.11	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.95	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
85	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79
86	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.21	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.84	1.81	1.78
87	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.87	1.83	1.81	1.78
88	3.95	3.10	2.71	2.48	2.32	2.20	2.12	2.05	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.81	1.78
89	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78
90	3.95	3.10	2.71	2.47	2.32	2.20	2.11	2.04	1.99	1.94	1.90	1.86	1.83	1.80	1.78

7. Membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} . Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai F_{hitung} sebesar 5,14 dan nilai F_{tabel} sebesar 3,10. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka perlakuan berpengaruh signifikan, namun jika nilai $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ perlakuan tidak berpengaruh signifikan. Karena nilai F_{hitung} lebih besar dari pada nilai F_{tabel} maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada perlakuan. Hasil yang didapatkan pada perhitungan manual ini juga sama dengan perhitungan yang dilakukan dengan perhitungan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Office Excel 2016.

4.2.4.4 Uji Lanjut

Setelah dilakukan pengujian ANOVA, kita dapat menarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara penggunaan *game* edukasi berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG sebagai media pembelajaran matematika. Akan tetapi, kita tidak mengetahui perlakuan manakah yang paling berpengaruh. Untuk menjawab permasalahan tersebut, maka dilakukan uji lanjut. Metode yang

digunakan pada uji lanjut adalah dengan menggunakan uji scheffe. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dilakukan pada uji scheffe:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan kontras antar kelas yaitu dengan menghitung selisih rata-rata antar kelompok.

$$C_1 = \mu_1 \text{ vs } \mu_2 \rightarrow 10,17 \text{ dan } 12,50 = 2,33$$

$$C_2 = \mu_1 \text{ vs } \mu_3 \rightarrow 10,17 \text{ dan } 16,17 = 6,00$$

$$C_3 = \mu_2 \text{ vs } \mu_3 \rightarrow 12,50 \text{ dan } 16,17 = 3,67$$

Keterangan:

$$\mu_1 = 10 \text{ (Rata-rata selisih nilai penggunaan game puzzle)}$$

$$\mu_2 = 13 \text{ (Rata-rata selisih nilai penggunaan game RPG)}$$

$$\mu_3 = 15 \text{ (Rata-rata selisih nilai penggunaan game puzzle RPG)}$$

2. Langkah selanjutnya adalah penyelesaian dengan uji scheffe dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{c}{\sqrt{\frac{2KTG}{n}}} \quad \dots (4.10)$$

Berdasarkan rumus tersebut maka didapatkan hasil sebagai berikut:

$$t_1 (\text{puzzle vs RPG}) \rightarrow \frac{2,33}{\sqrt{\frac{2 \times 53,4}{30}}} = 1,235$$

$$t_2 (\text{puzzle vs puzzle RPG}) \rightarrow \frac{6,00}{\sqrt{\frac{2 \times 53,4}{30}}} = 3,179$$

$$t_3 (\text{RPG vs puzzle RPG}) \rightarrow \frac{3,67}{\sqrt{\frac{2 \times 53,4}{30}}} = 1,945$$

3. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai kritis bagi uji scheffe dengan rumus sebagai berikut:

$$t_s = \sqrt{(k-1)F_{(\alpha, k-1, v)}} \quad \dots (4.11)$$

Nilai $F_{(\alpha, k-1, v)}$ adalah nilai F_{tabel} . Berdasarkan rumus tersebut maka nilai kritis uji scheffe adalah sebagai berikut:

$$t_s = \sqrt{2 \times 3,10}$$

$$t_s = 2,489$$

- Langkah selanjutnya adalah membandingkan nilai t dengan nilai kritis uji scheffe. Apabila nilai t lebih kecil daripada nilai kritis uji scheffe maka selisih dari nilai tersebut tidak signifikan. Sedangkan apabila nilai t lebih besar daripada nilai kritis uji scheffe maka selisih dari nilai tersebut signifikan. Hasil dari perbandingan nilai t dengan nilai kritis uji scheffe adalah sebagai berikut:

$$t_1 \text{ vs } t_s \rightarrow 1,235 < 2,489$$

$$t_2 \text{ vs } t_s \rightarrow 3,179 > 2,489$$

$$t_3 \text{ vs } t_s \rightarrow 1,945 < 2,489$$

Berdasarkan perhitungan uji scheffe yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Penggunaan *game* berjenis *puzzle* dibandingkan dengan *game* berjenis RPG memiliki selisih nilai yang tidak signifikan.
- Penggunaan *game* berjenis *puzzle* dibandingkan dengan *game puzzle* berjenis RPG memiliki selisih nilai yang signifikan.
- Penggunaan *game* berjenis RPG dibandingkan dengan *game* berjenis *puzzle* RPG memiliki selisih nilai yang tidak signifikan.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan. Dalam Bab 5 ini diuraikan juga tentang hal-hal yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut. Penjelasan yang lebih terperinci tentang hal-hal tersebut diuraikan pada sub-bab berikut.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perancangan aturan main dan skenario pada *game* berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG sebagai media pembelajaran matematika dibuat dalam beberapa tahapan yaitu: analisis kebutuhan, desain dan implementasi, dan pengujian. Pengembangan *game* edukasi dalam penelitian ini ditunjukkan sebagai media pendukung untuk membantu proses pembelajaran pada mata pelajaran matematika tingkat sekolah dasar khususnya pada materi operasi perhitungan dasar yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
2. Efektifitas dari *game* berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG dinilai dengan cara membandingkan hasil peningkatan yang diperoleh dari penggunaan ketiga jenis *game* tersebut di dalam pembelajaran matematika. Analisis yang digunakan untuk mengetahui perbandingan peningkatan tersebut dilakukan dengan melakukan uji perbedaan menggunakan uji statistik ANOVA satu arah. Dari analisis yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan signifikan antara penggunaan *game* edukasi berjenis *puzzle*, RPG dan *puzzle* RPG terhadap hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai F_{hitung} sebesar 5,14 lebih besar daripada nilai F_{tabel} sebesar 3,10.

3. Setelah dilakukan percobaan menunjukkan bahwa, game berjenis *puzzle* RPG memiliki peningkatan nilai yang paling tinggi yaitu sebesar 53,9% dibandingkan game berjenis RPG sebesar 41,7% dan *game* berjenis *puzzle* yaitu sebesar 33,9%. Akan tetapi, berdasarkan uji lanjut dengan menggunakan uji *scheffe*, didapatkan hasil bahwa:
 - a. Selisih antara peningkatan *game* berjenis *puzzle* dan *game* berjenis *puzzle* RPG memiliki tingkat perbedaan yang signifikan.
 - b. Selisih antara peningkatan *game* berjenis RPG dan *game* berjenis *puzzle* RPG memiliki tingkat perbedaan yang tidak signifikan.
 - c. Selisih antara peningkatan *game* berjenis *puzzle* dan *game* berjenis RPG memiliki tingkat perbedaan yang tidak signifikan.

Kesimpulannya, berdasarkan peningkatan hasil belajarnya, *game* berjenis *puzzle* RPG memiliki pengaruh yang paling besar dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi berdasarkan uji perbandingan, penggunaan *game* berjenis *puzzle* RPG hanya lebih efektif jika dibandingkan dengan *game* berjenis *puzzle*, dan tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan *game* berjenis RPG. Sedangkan *game* berjenis RPG tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan *game* berjenis *puzzle*.

5.2 Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di masa yang akan datang.

1. Menggunakan waktu percobaan yang lebih lama. Penggunaan waktu perlakuan selama 5 menit tidaklah dianjurkan, karena dalam proses belajar waktu 5 menit dirasa sangatlah kurang. Diharapkan dengan penggunaan waktu yang lebih lama hasil yang didapatkan juga akan menjadi lebih baik.
2. Menggunakan jumlah peserta yang lebih banyak dalam uji coba *game* edukasi, hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih baik. Namun semakin banyak jumlah peserta yang digunakan akan memerlukan peralatan yang lebih banyak dan juga waktu koordinasi dengan peserta dan pengujian yang lebih lama.

3. Menggunakan jenis *game* yang lebih banyak. Seiring dengan perkembangan teknologi yang terus berkembang, kemunculan teknologi baru dalam bidang entertainment khususnya *game* semakin banyak. Oleh karena itu penggunaan jenis dan teknologi *game* terbaru akan menambah inovasi dalam pemanfaatan *game* sebagai sarana dalam menunjang pembelajaran.
4. Menambah konten materi pembelajaran matematika. Dengan peningkatan konten di dalam *game* edukasi yang tidak hanya terbatas pada operasi dasar penjumlahan, kedepannya penggunaan *game* edukasi sebagai sarana belajar matematika tidak hanya terbatas pada tingkatan sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3 saja.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR PUSTAKA

- Aghlara, L. & Tamjid, N.H., 2011. The effect of digital games on Iranian children's vocabulary retention in foreign language acquisition. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 29(2010), pp.552–560.
- Aldrich, C., 2005. *Learning By Doing* 1st ed., San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Ariffin, M.M., Oxley, A. & Sulaiman, S., 2014. Evaluating Game-based Learning Effectiveness in Higher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 123, pp.20–27.
- B. Suits, 1978. *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*, Toronto: University of Toronto Press.
- Bedoya-Rodriguez, S. et al., 2015. Augmented reality RPG card-based game. *Conference Proceedings - 2014 IEEE Games, Media, Entertainment Conference, IEEE GEM 2014*, pp.3–6.
- Bi, T., 2013. Making full use of education games' role in promoting learning. *Proceedings - 2013 International Conference on Information Technology and Applications, ITA 2013*, pp.172–175.
- Bíró, G.I., 2014. Didactics 2.0: A Pedagogical Analysis of Gamification Theory from a Comparative Perspective with a Special View to the Components of Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, pp.148–151.
- Brathwaite, B. & Schreiber, I., 2009. *Challenges for game designers* 1st ed., Rockland, MA, USA: Course Technology.
- Chen, M.P. & Ren, H.Y., 2013. Designing a RPG game for learning of mathematic concepts. *Proceedings - 2nd IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2013*, pp.217–220.
- Childress, M. & Braswell, R., 2006. Using Massively Multiplayer Online Role-Playing Games for Online Learning. *Distance Education*, 27(2), pp.187–196.
- Connolly, T., Stansfield, M. & Boyle, L., 2009. *Games Based Learning Advancements for MultiSensory Human Computer Interfaces Techniques and Effective Practices*,
- Consalvo, M., 2009. There is No Magic Circle. *Games and Culture*, 4(4), pp.408–417.

- Deterding, S., 2011. Situated motivational affordances of game elements: A conceptual model. *ACM Human-Computer Interaction*, pp.3–6.
- Domínguez, A. et al., 2013. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers and Education*, 63, pp.380–392.
- E.M. Avedon, B.S.-S., 1981. *The Study of Games*, New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Van Eck, R., 2007. Building intelligent learning games. *Games and simulations in online learning research & development frameworks*, pp.271–397.
- ESA Entertainment Software Association, 2014. Industry Facts - The Entertainment Software Association.
- Garris, R. & Ahlers, R., 2002. A Research and Practice Model. *Simulation and Gaming*, 33(4), pp.441–467.
- Gee, J., 2013. Good video game and good learning. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp.1689–1699.
- Graner-Ray, S., 2003. Gender Inclusive Game Design: Expanding the Market. , p.350.
- Hamari, J. & Koivisto, J., 2013. Social motivations to use gamification: an empirical study of gamifying exercise. *Proceedings of the 21st European Conference on Information Systems SOCIAL*, (JUNE), pp.1–12.
- J. Patrick Williams, Sean Q. Hendricks, W.K.W., 2006. *Gaming As Culture: Essays on Reality, Identity And Experience in Fantasy Games*, McFarland & Company, Inc. Publishers.
- Kirriemuir, J., 2002. The relevance of video games and gaming consoles to the Higher and Further Education learning experience. *Techwatch report TSW*, 2(April), p.15.
- Li, J. & Hu, W., 2016. Development of puzzle game about children's etiquette based on Unity3D. *2016 IEEE/ACIS 17th International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing, SNPD 2016*, pp.495–500.
- Lin, C.H. & Chen, C.M., 2016. Developing spatial visualization and mental rotation with a digital puzzle game at primary school level. *Computers in Human Behavior*, 57, pp.23–30.

- MacKenzie, I.S., 2013. *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective* 1st ed., San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Maroney, K., 2001. My Entire Walking Life. *The Games Journal | A Magazine About Boardgames*.
- Martin, D.W., 2004. *Doing Psychology Experiments* 6th ed. C. G. Erik Evans, Kirk Bomont, Gina Kessler, ed., Belmont, CA: Wadsworth.: Cengage Learning.
- Molins-Ruano, P. et al., 2014. Designing videogames to improve students' motivation. *Computers in Human Behavior*, 31(1), pp.571–579.
- Moreno-Ger, P. et al., 2008. Educational game design for online education. *Computers in Human Behavior*, 24(6), pp.2530–2540.
- Morsi, R. & Jackson, E., 2007. Playing and learning? Educational gaming for engineering education. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*, pp.1–6.
- Pedreira, O. et al., 2015. Gamification in software engineering - A systematic mapping. *Information and Software Technology*, 57(1), pp.157–168.
- Phonapichat, P., Wongwanich, S. & Sujiva, S., 2014. An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(2012), pp.3169–3174.
- Prensky, M., 2001. The Digital Game-Based Learning Revolution. *Digital Game-based Learning*, 1(1), pp.1–19.
- Purkiss, B. & Khaliq, I., 2016. A study of interaction in idle games & perceptions on the definition of a game. *2015 IEEE Games Entertainment Media Conference, GEM 2015*.
- Rutten, N., Van Joolingen, W.R. & Van Der Veen, J.T., 2012. The learning effects of computer simulations in science education. *Computers and Education*, 58(1), pp.136–153.
- Salen, K. & Zimmerman, E., 2004. *Rules of Play: Game Design Fundamentals*,
- Samuelson, S. et al., 2010. Multilayered games for science education. *DIGITEL 2010 - The 3rd IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning*, pp.166–170.

- Sanmugam, M. et al., 2016. The Impacts of infusing Game elements and Gamification in learning. *8th IEEE International Conference on Engineering Education (ICEED 2016)*, pp.131–136.
- Santoso, S., 2007. *Kupas Tuntas Riset Eksperimen dengan Excel 2007 dan Minitab 15* 1st ed., Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sitzmann, T., 2011. A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel Psychology*, 64(2), pp.489–528.
- Tüzün, H. et al., 2009. The effects of computer games on primary school students' achievement and motivation in geography learning. *Computers and Education*, 52(1), pp.68–77.
- Whitton, N., 2012. Games-Based Learning. In N. M. Seel, ed. *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Boston, MA: Springer US, pp. 1337–1340.
- Zualkeman, I. et al., 2010. An adaptive learning RPG game-engine based on knowledge spaces. *ICETC 2010 - 2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer*, 2(5), pp.223–227.

BIOGRAFI PENULIS



Deny Prasetya Hermawan dilahirkan di Magelang, Jawa Tengah pada tanggal 21 Maret 1990 dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Muh. Komarudin dan Minsari. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Muntilan 3 pada tahun 1996 hingga tahun 2002, lalu melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Muntilan pada tahun 2002 hingga tahun 2005, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Muntilan pada tahun 2005 hingga tahun 2008. Penulis melanjutkan jenjang perguruan tinggi pada Jurusan Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2009 hingga tahun 2013.

Setelah itu penulis melanjutkan jenjang magister Teknik Informatika di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2015 hingga tahun 2017.

Setelah selesai menempuh pendidikan sarjana penulis pernah bekerja di salah satu perusahaan multinasional yang merupakan salah satu developer *mobile game* terbesar dunia yang berasal dari Prancis yaitu *Gameloft* pada tahun 2013. Penulis bekerja sebagai *quality assurance* selama 1.5 tahun, hingga akhirnya pada tahun 2015 memutuskan untuk mengundurkan diri karena melanjutkan pendidikan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selama bekerja menjadi QA penulis pernah ikut bergabung dalam *android QA team*, *windows phone QA team*, hingga *bussines intelligent tracking team*.

Selain Pendidikan dan pekerjaan formal, penulis juga meluangkan waktu sebagai *freelance programmer*, *game developer* dan *sound engineer* dalam skala kecil. Penulis mempunyai ketertarikan dalam bidang musik seperti bermain alat musik, dan juga menciptakan dan mengaransemen lagu. Penulis juga mempunyai hobi lain yaitu bermain *game* (desktop dan mobile). Penulis dapat dihubungi melalui email yaitu: deny.prasetya.hermawan@gmail.com atau dendotzx@gmail.com.