

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

Deny Prasetya Hermawan¹⁾, Darlis Herumurti²⁾, dan Imam Kuswardayan³⁾

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Kampus ITS, Jl. Raya ITS, Sukolilo – Surabaya 60111, Telp. +62 31 5939214, Fax. +62 31 5913804
e-mail: deny.prasetya.hermawan@gmail.com¹⁾, darlis@if.its.ac.id²⁾, imam@its.ac.id³⁾

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, 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.

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 learning using educational games.

Puzzle is a game with simple and easy-to-understand and RPG is a game that allows a wide range of variations and interactions. Puzzle RPG is the combination of the two. The current study was aimed at measuring the effectiveness of the three types of games as a tool in the mathematics learning of primary level students.

*The effectiveness of these educational games was derived from the improvements in the participants' learning results. The results of the participants were compared to find out which game came out more effective than the others. Comparative analyses were then calculated using an ANOVA as well as a *scheffe* test.*

*The experiment resulted in an increase of 53.9% in the participants' learning outputs of the puzzle RPG, 41.7% of the RPG, and 33.9% of the puzzle. The ANOVA test demonstrated some significant differences among the three games. However, the *scheffe* test showed that a significant result was only found in the difference between the puzzle and the puzzle RPG. Based on the participants' learning results, the puzzle RPG carried the biggest impact. Following the *scheffe* tests, the puzzle RPG was significantly more effective only if compared to the puzzle and was not much more effective than the RPG. Meanwhile, the RPG was not much more effective than the puzzle.*

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

I. PENDAHULUAN

KEMAJUAN teknologi komputer terus berkembang hampir di segala aspek kehidupan manusia. Dengan kemajuan tersebut, hampir semua konten, proses kerja dan interaksi fisik dapat dilakukan melalui proses digital. *Digital game* adalah salah satu produk dari teknologi komputer yang perkembangan dan perubahannya cukup pesat. Saat ini *digital game* telah banyak diimplementasikan pada perangkat seluler yaitu *smartphone*. Secara umum tujuan dibuatnya *game* adalah sebagai media hiburan. Melihat potensi dari *digital game* yang cukup tinggi, pemanfaatan *game* mulai dikembangkan dengan menawarkan konten pembelajaran didalamnya, sehingga dikembangkanlah *game* yang bertipe “*Serious Game*” [1].

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 dari *serious game* [2]. Berdasarkan penelitian, sebagian besar siswa disekolah berpendapat bahwa saat bermain *game*, mereka merasakan perasaan yang positif, seperti rasa "senang" dan "tertarik" [3]. Tujuan utama dari *game* edukasi adalah; mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan hasil yang diinginkan, menghasilkan pembelajaran yang bermanfaat melalui sebuah proses permainan, dan menghasilkan gambaran yang nyata melalui sebuah simulasi permainan [4].

Game edukasi juga merupakan bagian dari *game*, sehingga *game* edukasi juga memiliki tipe dan jenis yang bermacam-macam. Beberapa penelitian telah meneliti penggunaan *game* berjenis *puzzle* sebagai sarana edukasi. Pada penelitian sebelumnya [5], penggunaan *game* berjenis *puzzle* digunakan sebagai sarana dalam mengajarkan cara beretika dalam kehidupan sehari-hari kepada anak-anak. *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 bagi anak-anak tersebut yang ditunjukkan dengan interaksi dan respon aktivitas yang meningkat. Penggunaan *game* berjenis *puzzle* juga dilakukan pada penelitian yang meneliti tentang peningkatan visualisasi spasial dan rotasi mental pada anak-anak tingkat sekolah dasar [6]. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *game* dalam lingkungan belajar memberikan dampak yang efektif dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Selain *game* berjenis *puzzle*, beberapa penelitian juga menggunakan *game* berjenis RPG sebagai sarana edukasi. Salah satu penelitian menggunakan *game* berjenis RPG sebagai sarana edukasi yang menyajikan teori dan pengetahuan tentang antariksa [7]. *Game* tersebut diterapkan untuk membangun sebuah *platform* pembelajaran yang adaptif. Tujuannya utamanya adalah untuk meningkatkan pengalaman belajar pemain dengan skenario permainan yang interaktif. Penggunaan *game* berjenis juga digunakan pada penelitian tentang edukasi di bidang sains [8]. Penelitian tersebut menyatakan bahwa *game* berjenis RPG memiliki banyak variasi dan dinamika permainan yang dapat digunakan sebagai mekanisme untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Skenario dengan menjadikan pemain sebagai tokoh utama di dalam permainan dikatakan akan membantu penyampaian materi yang diajarkan di dalam permainan.

Salah satu permasalahan didalam pendidikan adalah tingkat motivasi siswa yang rendah terhadap pelajaran. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran di tingkat sekolah dasar yang tingkat motivasi siswanya rendah. Sifatnya yang abstrak membuat banyak peserta didik yang tidak menunjukkan sikap positif terhadap mata pelajaran tersebut. Hal inilah yang menyebabkan menurunnya prestasi dan pemahaman siswa [9]. Tujuan utama dari pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar adalah melatih siswa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari [10]. 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-permasalahan tersebut, inovasi pembelajaran di bidang mata pelajaran matematika sangatlah diperlukan.

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.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. *Game*

Definisi dari *game* telah banyak dibahas dengan penjelasan yang bermacam-macam. Setiap definisi tersebut memiliki berbagai kesamaan, dan juga sejumlah perbedaan [11]. *Game* adalah sebuah kegiatan yang melibatkan pengguna kedalam sebuah tujuan yang terikat oleh aturan-aturan [12]. *Game* diciptakan melalui aturan permainan, yang bergantung pada tindakan pemain [13]. *Game* adalah sebuah sistem kontrol yang bebas di mana didalamnya terdapat suatu pertentangan, dan dibatasi oleh prosedur untuk menghasilkan sebuah tujuan [14]. *Game* adalah sebuah sistem di mana pemain terlibat dalam pertempuran buatan, ditentukan oleh aturan, yang menghasilkan hasil yang terukur [15]. *Game* adalah bentuk permainan yang melibatkan sebuah interaksi, baik dengan pemain lain, dengan sistem permainan itu sendiri, ataupun dengan nasib dan keberuntungan [16]. *Game* adalah suatu bentuk permainan terstruktur dan memiliki tujuan yang menyediakan aktivitas yang menarik [17]. *Game* adalah sebuah permainan 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 [11]. Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa *game* adalah sebuah kegiatan atau aktivitas yang menarik yang didalamnya terdapat aturan untuk mencapai suatu tujuan.

B. Game Edukasi

Pada tingkat yang sederhana, *game* edukasi dapat didefinisikan sebagai pembelajaran yang difasilitasi oleh penggunaan permainan [18]. Pengembangan *game* edukasi adalah sebuah bentuk inovasi dari sebuah multimedia interaktif yang berisikan konten pendidikan. Dalam pengertian yang lebih luas, desain *game* edukasi yang efektif harus mencapai keseimbangan antara unsur kesenangan di dalam permainan dan nilai pendidikan. *Game* edukasi merupakan hubungan antara pendidikan dan hiburan. Aspek hiburan pada *game* merupakan sarana untuk meningkatkan motivasi dan pengalaman belajar [19]. Komputer merupakan lingkungan yang bebas risiko dan merupakan media yang dapat memberikan umpan balik secara langsung. Hal itulah yang dianggap dengan penerapan *game* edukasi pada komputer akan meningkatkan motivasi pemain, karena pemain dapat bereksplorasi dan bereksperimen secara lebih bebas [20]. 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.

C. 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 [16]. *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* [21].

D. RPG

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 [22]. 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 [23]. 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 [24].

E. Analysis of Variance (ANOVA)

Anova (*Analysis of variances*) adalah salah satu metode perhitungan statistik yang digunakan untuk melakukan analisis komparasi multivariable (2 atau lebih). Tujuan dari penggunaan ANOVAs adalah untuk mengetahui interaksi antar variabel dan pengaruhnya terhadap suatu perlakuan. ANOVA dibagi menjadi; ANOVA klasifikasi 1 arah (*One Way Anova*) yang didasarkan pada pengamatan 1 kriteria atau 1 faktor yang menimbulkan variasi, dan ANOVA klasifikasi 2 arah (*Two Way Anova*) yang 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: sampel berasal dari kelompok yang independen, data masing-masing kelompok berdistribusi normal, dan varian antar kelompok bersifat homogen. Pada penelitian ini menggunakan jenis *game* yang terdiri dari 3 varian, dan terdapat 1 faktor yang menimbulkan variasi yaitu hasil belajar, oleh karena itu metode analisis yang akan dipakai adalah ANOVA satu arah.

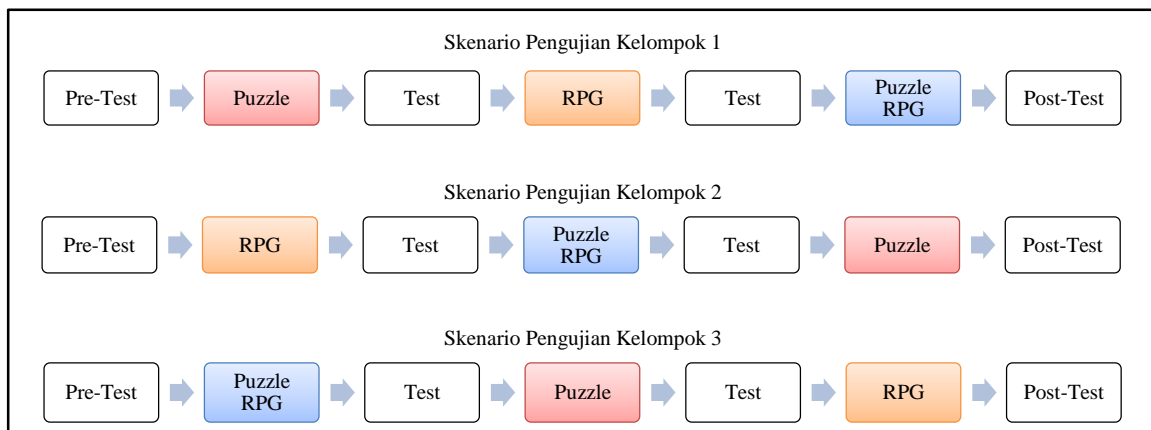
III. METODE PENELITIAN

A. Desain dan Implementasi

Tahap ini adalah tahap menentukan racangan desain dari *game* edukasi dan bagaimana cara melakukan implementasinya. Desain dan implementasi terdiri dari beberapa tahap, diantaranya:

1) Analisis kebutuhan

Tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan analisis kebutuhan. Tujuan dari hal ini adalah mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan *game* edukasi. Pengumpulan informasi berupa kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, serta informasi mengenai materi yang akan dijadikan sebagai konten di dalam *game*. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi terhadap pihak-pihak yang berhubungan dengan penelitian. Cara yang lain adalah dengan mencari referensi-referensi yang relevan terhadap *game* edukasi yang akan dibuat.



Gambar 1. Skenario pengujian

2) Desain sistem

Tahap kedua adalah membuat desain sistem. Dari kebutuhan yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya akan direpresentasikan kedalam sebuah desain sistem. Secara garis besar *game* edukasi yang dikembangkan akan dibuat dalam 3 jenis yaitu *puzzle*, *RPG* dan *puzzle RPG*. Ketiga *game* tersebut akan diterapkan materi pelajaran matematika pada bab operasi perhitungan dasar matematika yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dengan tingkat kesulitan yang sama.

3) Implementasi

Tahap ketiga adalah implementasi. Tahap ini adalah tahap dimana rancangan *game* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya akan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman sehingga semua fungsi dapat dijalankan dengan baik oleh pengguna.

B. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui keefektifan *game* edukasi yang telah dibuat dalam penggunaannya sebagai media pembelajaran matematika. Berikut ini adalah hal-hal yang terkait dalam tahap pengujian:

1) Peserta uji coba

Dalam penelitian ini jumlah sampel peserta yang digunakan adalah sebanyak 30 siswa dari populasi siswa tingkat sekolah dasar antara kelas 1 sampai dengan kelas 3.

2) Instrumen penelitian

Dalam penelitian ini, aspek yang ingin diketahui adalah efektivitas penggunaan *game* edukasi sebagai sarana belajar matematika. Efektivitas dari *game* edukasi akan dinilai berdasarkan perolehan hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa akan diketahui melalui tes, oleh karena itu instrumen yang digunakan di dalam penelitian ini adalah berupa soal tes.

3) Skenario pengujian

Berikut ini adalah skenario pengujian yang akan dilakukan: Sampel akan dibagi kedalam 3 kelompok secara acak. Ketiga kelompok tersebut akan diberikan perlakuan yang sama yaitu pemberian 3 jenis *game* edukasi sebagai media pembelajaran. Masing-masing kelompok akan menggunakan *game* edukasi dengan urutan yang berbeda. Setiap perlakuan akan diberikan *pre-test* dan *post-test*. Skenario pengujian *game* edukasi selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1.

4) Analisis hasil uji coba

Selisih nilai *pre-test* dan *post-test* yang telah didapatkan selanjutnya akan dilakukan analisa uji perbedaan dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) satu arah. Sebelum dilakukan uji ANOVA, dilakukan uji prasyarat analisis terlebih dahulu yaitu dengan melakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas akan dilakukan dengan menggunakan *Saphiro-Wilk*. Sedangkan untuk uji homogenitas akan dilakukan dengan menggunakan *Levene Statistic*. Setelah hasil dari uji prasyarat analisis memenuhi, selanjutnya akan dilakukan uji statistik menggunakan ANOVA. Apabila hasil yang didapatkan menunjukkan perbedaan yang signifikan, akan dilakukan uji lanjut menggunakan *Scheffe*.

TABEL I
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

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Desain dan Implementasi

Berikut ini adalah hasil dari desain dan implementasi yang telah dilakukan. Hasil tersebut terdiri dari beberapa poin, diantaranya:

1) Hasil analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi terhadap siswa, guru, developer dan desainer *game*. Selain itu juga mencari referensi yang relevan dengan cara mengamati *game-game* dengan jenis yang serupa yang ada di *google play store*, dan juga mencari standar materi pelajaran matematika yang diterapkan di sekolah. Berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, didapatkan sejumlah hasil sebagai berikut:

- Materi edukasi yang akan digunakan sesuai dengan SKKD yang diterapkan di sekolah. Penjelasan mengenai SKKD selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.
- Konten matematika disajikan secara bertahap mulai dari yang paling mudah hingga ke tingkat yang paling sulit sesuai dengan peningkatan level pada permainan.
- Pemain dapat melihat dan mempelajari materi edukasi melalui *gameplay* yang disajikan didalam permainan.
- Game* edukasi memberikan tantangan, penghargaan, dan umpan balik secara langsung terhadap pemain.
- Game* edukasi menyajikan konten dan tampilan yang informatif baik terhadap alur permainan, konten, maupun fungsi yang ada di dalam permainan.
- Siswa dapat berinteraksi dan mengontrol jalannya permainan secara leluasa.
- Desain baik antar muka, konten maupun sistem pada *game* edukasi disesuaikan dengan tingkat usia pemain.

2) Hasil desain sistem dan implementasi

Desain sistem adalah tahap dimana hasil dari analisis kebutuhan yang telah diperoleh kemudian dijadikan sebagai representasi dari desain *game* edukasi yang akan dikembangkan. Desain sistem tersebut yang dijadikan sebagai acuan dalam mengimplementasikan *game* menjadi sebuah aplikasi perangkat lunak. Implementasi dilakukan dengan bantuan sejumlah perangkat lunak diantaranya:

- Adobe Flash CS6* sebagai alat bantu penulisan kode program.
- Audacity 2.1.3* sebagai alat bantu dalam pengolahan audio.
- PhotoScape 3.7* sebagai alat bantu dalam pengolahan gambar bertipe bitmap.
- 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:

- 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.
- 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 berasal dari beberapa sumber yaitu; konten gambar vector dan bitmap baerasal dari situs website www.freepik.com, konten audio diambil dari situs website www.freesound.org. *Game* edukasi dibuat dalam bentuk dua dimensi dan diimplementasikan pada *platform mobile* yaitu android. Hasil dari implementasi *game* edukasi adalah sebagai berikut:

a. *Game Puzzle*

- 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 pasangan saja. Konten yang dicocokkan adalah berupa soal dan jawaban yang berisikan materi perhitungan dasar matematika.
- Dalam menyelesaikan pencocokan 16 buah balok, pemain akan diberikan sejumlah waktu. Setiap kali pemain berhasil mencocokkan sepasang balok, maka akan mendapatkan poin. Apabila waktu telah habis dan masih ada balok yang belum berhasil dicocokkan maka permainan akan berakhir.
- 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.

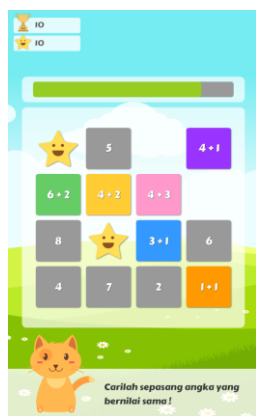
b. *Game RPG*

- *Game* ini menerapkan sistem *battle* didalam aturan permainannya, yaitu terdapat dua buah karakter (*Player* dan *Musuh*) yang akan saling menyerang secara bergantian.
- Setiap karakter memiliki sebuah atribut *health* yang diibaratkan sebagai nyawa yang dimiliki oleh karakter, jika *health* yang dimiliki habis maka karakter akan mati, dan secara otomatis akan kalah.
- Karakter *Player* dalam permainan ini memiliki 3 buah atribut yang dapat ditingkatkan nilainya, yaitu: *damage*, *armor* dan *critical*. *Damage* adalah atribut yang digunakan untuk mengurangi jumlah *health* yang dimiliki musuh. *Armor* adalah atribut yang digunakan untuk mereduksi atau mengurangi serangan musuh. *Critical* adalah atribut yang digunakan untuk menambah *damage* serangan menjadi lebih besar.
- Konten edukasi ditampilkan berupa soal dan pilihan jawaban, dimana pemain diberikan sejumlah waktu untuk menjawabnya. Dari waktu tersebut akan diakumulasi berapa jumlah soal yang berhasil dijawab oleh pemain. Setiap jawaban benar akan diberikan *reward* berupa poin, dan setiap jawaban yang salah akan diberikan *punishment* berupa pengurangan poin. Jumlah jawaban yang benar akan dikalikan nilai *damage*, dan setiap jawaban yang salah akan mengurangi nilai *damage*.
- Jumlah poin yang didapatkan akan digunakan untuk meningkatkan atribut yang dimiliki oleh karakter.
- 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.

c. *Game Puzzle RPG*

- *Game* ini menerapkan sistem *battle* didalam aturan permainannya, yaitu terdapat dua buah karakter (*Player* dan *Musuh*) yang akan saling menyerang secara bergantian.
- Setiap karakter memiliki sebuah atribut *health* yang diibaratkan sebagai nyawa yang dimiliki oleh karakter, jika *health* yang dimiliki habis maka karakter akan mati, dan secara otomatis akan kalah.
- Karakter *Player* dalam permainan ini memiliki 3 buah atribut yang dapat ditingkatkan nilainya, yaitu: *damage*, *armor* dan *critical*. *Damage* adalah atribut yang digunakan untuk mengurangi jumlah *health* yang dimiliki musuh. *Armor* adalah atribut yang digunakan untuk mereduksi atau mengurangi serangan musuh. *Critical* adalah atribut yang digunakan untuk menambah *damage* serangan menjadi lebih besar.
- Konten edukasi ditampilkan dalam bentuk permainan *puzzle*, yaitu 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 materi perhitungan dasar matematika. Dalam menyelesaikan pencocokan 12 buah balok tersebut, pemain akan diberikan sejumlah waktu. Setiap berhasil mencocokkan balok pemain akan mendapatkan *reward* poin, dan apabila jawaban akan menerima *punishment* berupa pengurangan poin. Jumlah balok yang berhasil dicocokkan akan dikalikan dengan nilai *damage*, dan setiap hasil pencocokkan balok yang salah jumlah akan mengurangi nilai *damage*.
- Jumlah poin yang didapatkan akan digunakan untuk meningkatkan atribut yang dimiliki oleh karakter.
- 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.

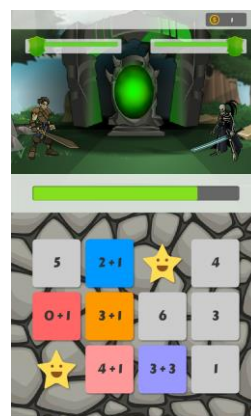
Hasil pembuatan antar muka dari *game* berjenis *puzzle* dapat dilihat pada Gambar 2, *game* berjenis RPG pada Gambar 3, dan *game* jenis *puzzle* RPG pada Gambar 4.



Gambar 2. Game Puzzle



Gambar 3. Game RPG



Gambar 4. Game Puzzle RPG

B. Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil dari pengujian *game* edukasi yang telah dilakukan. Hasil tersebut terdiri dari beberapa poin, diantaranya:

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.

2) Hasil pembuatan instrument penelitian

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). Pembuatan soal tes disesuaikan dengan SKKD (Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar) yang diterapkan disekolah, dan juga telah dilakukan validasi dengan ahli yang bersangkutan yaitu guru sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3. Hasil dari pembuatan soal selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

3) Hasil skenario pengujian

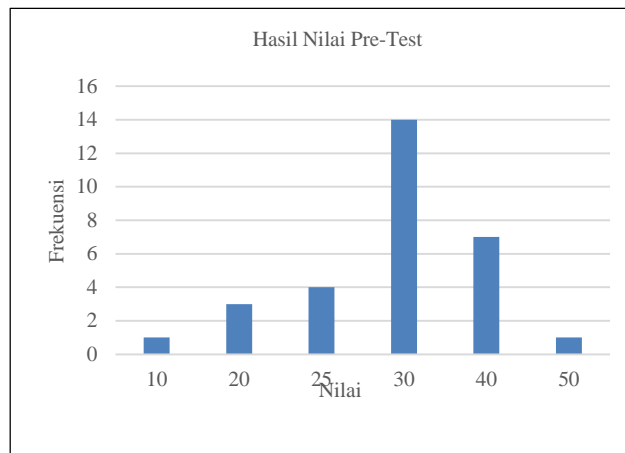
Setelah pengujian telah dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan pemberian skor terhadap hasil nilai tes yang telah didapatkan. Pemberian skor adalah dengan cara memberikan 5 poin untuk setiap jawaban yang benar dan 0 poin untuk setiap jawaban yang salah. Berdasarkan nilai *pre-test* yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa 1 peserta mendapatkan skor 10 dan 50, 3 peserta medapatkan skor 20, 4 peserta medapatkan skor 25, 14 peserta mendapatkan skor 30, 7 peserta mendapatkan skor 40. Berdasarkan hasil tersebut dapat diasumsikan bahwa kemampuan awal siswa adalah sama. Hasil nilai *pre-test* dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 5.

TABEL II
SOAL PRE-TEST POST-TEST

No.	Soal
01.	11 + 14 = ...
02.	9 + 12 = ...
03.	12 + 12 = ...
04.	13 + 7 = ...
05.	16 + 4 = ...
06.	28 - 9 = ...
07.	25 - 7 = ...
08.	13 - 6 = ...
09.	19 - 9 = ...
10.	17 - 7 = ...
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 = ...

TABEL III
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

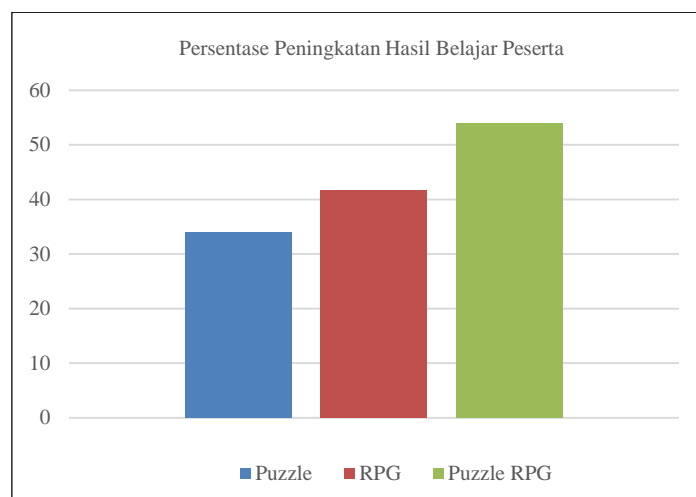


Gambar 5. Sebaran nilai Pre-Test

Berdasarkan hasil penghitungan setelah dilakukan pemberian skor pada hasil *pre-test* dan *post-test* didapatkan hasil bahwa; persentase peningkatan nilai pada penggunaan *game puzzle* sebesar 33.9%, sedangkan peningkatan nilai pada penggunaan *game RPG* sebesar 41.7%, dan peningkatan nilai pada penggunaan *game puzzle RPG* sebesar 53.9%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan nilai terbesar adalah pada penggunaan *game puzzle RPG*. Hasil pengujian *game* edukasi selengkapny dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 6.

TABEL IV
HASIL SKENARIO PENGUJIAN

Peserta	Game Puzzle			Game RPG			Game Puzzle RPG		
	Pre-Test	Post-Test	Selisih	Pre-Test	Post-Test	Selisih	Pre-Test	Post-Test	Selisih
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	16.17
Persentase			33.9%			41.7%			53.9%



Gambar 6. Persentase Peningkatan Hasil Belajar Peserta

4) Hasil analisis hasil uji coba

Perlu diketahui sebelumnya bahwa penelitian ini menggunakan taraf signifikansi (taraf kepercayaan) sebesar 5%, atau 0,05. Berikut ini adalah hasil uji perbedaan dengan menggunakan ANOVA satu arah, hasil uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk*, hasil uji homogenitas menggunakan *Levene Statistic*, dan hasil uji lanjut menggunakan *Scheffe*:

- Uji Normalitas.** Data dikatakan normal apabila nilai signifikansi yang didapatkan lebih besar dari taraf signifikansi 5%. Dari uji *saphiro-wilk* dengan bantuan IBM SPSS Statistic, nilai signifikansi (Sig.) yang didapatkan adalah 0.075 (*Puzzle*), 0.078 (*RPG*) dan 0.510 (*Puzzle RPG*). Hal ini membuktikan bahwa data berdistribusi normal. Hasil uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.
- Uji Homogenitas.** Varian dikatakan homogen apabila nilai signifikansi yang didapatkan lebih besar dari taraf signifikansi 5%. Dari uji *levене statistic* dengan bantuan IBM SPSS Statistic, nilai signifikansi (Sig.) yang didapatkan adalah sebesar 0.144. Hal ini membuktikan bahwa varian bersifat homogen. Hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.
- Uji Perbedaan.** Setelah prasyarat analisis terpenuhi, langkah selanjutnya adalah melakukan uji perbedaan. Data dikatakan terdapat perbedaan jika nilai signifikansi yang didapatkan lebih kecil dari taraf signifikansi 5%, atau apabila nilai F_{hitung} (F) lebih besar dibandingkan dengan nilai F_{tabel} (F_{crit}). Berdasarkan hasil uji ANOVA satu arah menggunakan bantuan Microsoft Office Excel 2016, didapatkan bahwa nilai F_{hitung} yaitu 5.139 lebih besar dari nilai F_{tabel} yaitu 3.101, dan juga nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.008. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar yang diperoleh melalui penggunaan tiga jenis *game* edukasi yang berbeda. Hasil uji perbedaan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.
- Uji Lanjut.** Hasil pengujian didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga hasil belajar, akan tetapi belum diketahui perlakuan manakah yang paling berpengaruh. Untuk mengetahui hal tersebut maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *scheffe*. Uji *scheffe* dilakukan dengan membandingkan satu persatu rata-rata pada masing-masing nilai hasil belajar yang diperoleh. Selisih dapat dikatakan signifikan apabila nilai perbandingan rata-rata lebih besar daripada nilai kritis uji *scheffe*. Nilai kritis uji *scheffe* yang didapatkan adalah sebesar 2,489. Perolehan nilai uji *scheffe* pada masing-masing perbandingan dapat dilihat pada Tabel 8.

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.

TABEL V
HASIL UJI NOMALITAS

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

TABEL VI
HASIL UJI HOMOGENITAS

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

TABEL VII
HASIL UJI PERBEDAAN

	Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig.	F _{crit}
Between Groups	548.9	2	274.4	5.139	0.008	3.101
Within Groups	4645.8	87	53.4			
Total	5194.7	89				

TABEL VIII
HASIL UJI LANJUT

Perbandingan	Hasil Uji Scheffe
Puzzle dengan RPG	1.235
Puzzle dengan Puzzle RPG	3.179
RPG dengan Puzzle RPG	1.945

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini dijelaskan kesimpulan akhir yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan dan juga dipaparkan saran-saran yang bersifat membangun untuk penelitian selanjutnya di masa yang akan datang.

A. Kesimpulan

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.

Hasil percobaan menunjukkan peningkatan hasil belajar pada *game* berjenis *puzzle* RPG sebesar 53,9%, *game* berjenis RPG sebesar 41,7% dan *game* berjenis *puzzle* sebesar 33,9%. Efektifitas dari ketiga *game* tersebut dinilai dengan cara membandingkan hasil peningkatan yang telah diperoleh. Analisis perbandingan dilakukan dengan cara melakukan uji perbedaan menggunakan uji statistik ANOVA satu arah. Dari analisis yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan signifikan antara ketiga hasil peningkatan hasil belajar tersebut. Hal ini dibuktikan dengan perolehan nilai F_{hitung} sebesar 5,14 lebih besar daripada nilai F_{tabel} sebesar 3,10. Berdasarkan uji lanjut menggunakan uji *scheffe* didapatkan hasil bahwa hanya hasil belajar antara *game* berjenis *puzzle* dan *puzzle* RPG saja yang memiliki perbedaan signifikan.

Kesimpulan yang diperoleh adalah, 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*.

B. Saran

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.

Menggunakan jenis *game* yang lebih banyak. Seiring dengan perkembangan teknologi, inovasi-inovasi baru dalam bidang *game* edukasi semakin banyak. Oleh karena itu penggunaan jenis dan teknologi *game* terbaru akan menambah inovasi dalam pemanfaatan *game* sebagai sarana edukasi. Semakin banyak inovasi baru, akan semakin menunjang keberhasilan pembelajaran.

Memperluas cakupan konten materi pembelajaran matematika. Dengan peningkatan konten di dalam *game*

edukasi yang tidak hanya terbatas pada materi tentang operasi dasar, kedepannya *game* edukasi yang dikembangkan tidak hanya terbatas ditujukan pada tingkatan sekolah dasar kelas 1 sampai dengan kelas 3 saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Sitzmann, "A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games," *Pers. Psychol.*, vol. 64, no. 2, pp. 489–528, 2011.
- [2] R. Garris and R. Ahlers, "A Research and Practice Model," *Simul. Gaming*, vol. 33, no. 4, pp. 441–467, 2002.
- [3] R. Morsi and E. Jackson, "Playing and learning? Educational gaming for engineering education," *Proc. - Front. Educ. Conf. FIE*, pp. 1–6, 2007.
- [4] T. Bi, "Making full use of education games' role in promoting learning," *Proc. - 2013 Int. Conf. Inf. Technol. Appl. ITA 2013*, pp. 172–175, 2013.
- [5] J. Li and W. Hu, "Development of puzzle game about children's etiquette based on Unity3D," *2016 IEEE/ACIS 17th Int. Conf. Softw. Eng. Artif. Intell. Netw. Parallel/Distributed Comput. SNPD 2016*, pp. 495–500, 2016.
- [6] C. H. Lin and C. M. Chen, "Developing spatial visualization and mental rotation with a digital puzzle game at primary school level," *Comput. Human Behav.*, vol. 57, pp. 23–30, 2016.
- [7] I. Zualkeman, M. Pasquier, M. M. Jibreel, R. S. Zakaria, and R. M. Tayem, "An adaptive learning RPG game-engine based on knowledge spaces," *ICETC 2010 - 2010 2nd Int. Conf. Educ. Technol. Comput.*, vol. 2, no. 5, pp. 223–227, 2010.
- [8] S. Samuelson, H. M. Half, L. Half, and C. Brown, "Multilayered games for science education," *Digit. 2010 - 3rd IEEE Int. Conf. Digit. Game Intell. Toy Enhanc. Learn.*, pp. 166–170, 2010.
- [9] M. P. Chen and H. Y. Ren, "Designing a RPG game for learning of mathematic concepts," *Proc. - 2nd IIAI Int. Conf. Adv. Appl. Informatics, IIAI-AAI 2013*, pp. 217–220, 2013.
- [10] P. Phonapichat, S. Wongwanich, and S. Sujiva, "An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving," *Procedia - Social Behav. Sci.*, vol. 116, no. 2012, pp. 3169–3174, 2014.
- [11] B. Purkiss and I. Khaliq, "A study of interaction in idle games & perceptions on the definition of a game," *2015 IEEE Games Entertain. Media Conf. GEM 2015*, 2016.
- [12] B. Suits, *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Toronto: University of Toronto Press, 1978.
- [13] M. Consalvo, "There is No Magic Circle," *Games Cult.*, vol. 4, no. 4, pp. 408–417, 2009.
- [14] M. J. Mateos, P. J. Muñoz-merino, and D. Redondo-martínez, "Design and Evaluation of a Computer Based Game for Education," 2016.
- [15] K. Salen and E. Zimmerman, *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. 2004.
- [16] B. Brathwaite and I. Schreiber, *Challenges for game designers*, 1st ed. Rockland, MA, USA: Course Technology, 2009.
- [17] K. Maroney, "My Entire Walking Life," *The Games Journal | A Magazine About Boardgames*, 2001. [Online].
- [18] N. Whitton, "Games-Based Learning," in *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, N. M. Seel, Ed. Boston, MA: Springer US, 2012, pp. 1337–1340.
- [19] P. Moreno-Ger, D. Burgos, I. Martínez-Ortiz, J. L. Sierra, and B. Fernández-Manjón, "Educational game design for online education," *Comput. Human Behav.*, vol. 24, no. 6, pp. 2530–2540, 2008.
- [20] J. Kirriemuir, "The relevance of video games and gaming consoles to the Higher and Further Education learning experience," *Techwatch Rep. TSW*, vol. 2, no. April, p. 15, 2002.
- [21] S. Graner-Ray, "Gender Inclusive Game Design: Expanding the Market," p. 350, 2003.
- [22] S. Bedoya-Rodríguez, C. Gomez-Urbano, A. Uribe-Quevedo, and C. Quintero, "Augmented reality RPG card-based game," *Conf. Proc. - 2014 IEEE Games, Media, Entertain. Conf. IEEE GEM 2014*, pp. 3–6, 2015.
- [23] M. Childress and R. Braswell, "Using Massively Multiplayer Online Role-Playing Games for Online Learning," *Distance Educ.*, vol. 27, no. 2, pp. 187–196, 2006.
- [24] W. K. W. J. Patrick Williams, Sean Q. Hendricks, *Gaming As Culture: Essays on Reality, Identity And Experience in Fantasy Games*. McFarland & Company, Inc. Publishers, 2006.