

Pengembangan Gim Edukasi Matematika Dasar berbasis Android

Sendi Rachmat Fadillah¹, Eriq Muhammad Adams Jonemaro², Wibisono Sukmo Wardhono³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹sendirachmat02@gmail.com, ²eriq.adams@ub.ac.id, ³wibiwardhono@ub.ac.id

Abstrak

Sekarang ini teknologi di seluruh dunia tengah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Smartphone menjadi salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat tersebut. Bahkan, pelajar tingkat sekolah dasar di Indonesia sekarang ini sudah banyak yang menggunakan smartphone hanya untuk bermain gim. Akibatnya, antusiasme untuk belajar khususnya pada pelajaran matematika mulai berkurang. Hingga saat ini, matematika masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit bagi sebagian pelajar, khususnya oleh pelajar tingkat sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan gim edukasi dengan tema matematika dasar berbasis Android untuk membantu pelajar tingkat sekolah dasar dalam meningkatkan antusiasme pembelajaran dibidang matematika melalui media pembelajaran berupa gim. Dalam pengembangan gim yang menggunakan metode *Game Development Life Cycle*, terdapat enam tahap diantaranya Insiasi, Pra-Produksi, Produksi, Pengujian, *Beta*, dan Perilisan. Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Test Flow Diagram* untuk menguji alur *gameplay* berdasarkan sudut pandang pemain. Untuk pengujian *Beta* pada penelitian ini menggunakan metode *Fun Testing*. Pemain akan mencoba gim yang telah dibuat kemudian mengisi kuesioner. Hasil dari pengujian *Test Flow Diagram* menunjukkan bahwa alur *gameplay* yang dibuat berjalan dengan baik. Sedangkan untuk hasil dari *Fun Testing* pada tingkat kesenangan pemain dalam memainkan gim edukasi ini adalah 85% dari 20 orang pelajar tingkat sekolah dasar kelas 1 sampai 3.

Kata kunci: *gim edukasi, matematika, media pembelajaran, test flow diagram, fun testing*

Abstract

These days technology is growing rapidly throughout the world. One of the technologies that is growing rapidly is mobile information and communication technology (smartphones). Many elementary school students in Indonesia now use smartphones just to play games. As a result, enthusiasm for learning, especially in mathematics began to decrease. Mathematics is still a subject that is considered difficult, especially by elementary school level students. This research will develop an educational game with android-based with mathematical theme. The goal is to help elementary school level students to increase their enthusiasm for learning in mathematics through learning media in the form of games. In its development the researcher using the Game Development Life Cycle method. There are 6 stages including Initiation, Pre-Production, Production, Testing, Beta, and Release. The test will be carried out using the Test Flow Diagram method to test the gameplay flow based on the player's point of view. For Beta testing in this study using the Fun Testing method. Players will try the games that have been made then fill out the questionnaire. The results of the Test Flow Diagram test show that the gameplay flow is going well. Whereas the results of Fun Testing on the level of pleasure of players in playing this educational game are 85% of 20 elementary school level students in grades 1 to 3.

Keywords: *educational games, mathematics, learning media, test flow diagram, fun testing*

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, teknologi semakin berkembang pesat diseluruh dunia dalam berbagai aspek kehidupan. Mulai dari pendidikan, komunikasi, dan lain sebagainya.

Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat adalah smartphone. Smartphone merupakan suatu perangkat yang mempunyai kemampuan untuk membantu dalam komunikasi serta memiliki fitur seperti komputer (Kuncoro, 2018). Saat ini smartphone tidak hanya digunakan untuk alat komunikasi saja, tetapi

juga untuk bermain gim. Jati (2018) menerangkan bahwa gim adalah salah satu media *audio visual* yang dirancang agar pengguna secara aktif terlibat dalam sistem didalamnya. Selaras dengan hal tersebut, belajar menggunakan sarana gim merupakan teknik yang sangat memotivasi dan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih.

Sekarang ini, sudah banyak pelajar tingkat sekolah dasar di Indonesia yang menggunakan *smartphone* hanya untuk bermain gim. Akibatnya, antusiasme untuk belajar khususnya pada pelajaran matematika mulai berkurang. Menurut Andayani (2014), pelajaran matematika masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit, khususnya oleh pelajar tingkat sekolah dasar. Programme for International Student Assessment (PISA) pada tahun 2018 memiliki hasil laporan yang menyatakan bahwa skor matematika Indonesia berada diperingkat 72 dari 78 negara. Skor tersebut menurun dari tahun 2015 yang berada diperingkat 66. Hal ini memicu kekhawatiran tentang daya saing pendidikan pada masa yang akan datang. Memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi seperti *smartphone* sebagai media pembelajaran merupakan salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mencegah hal tersebut. Untuk itu diperlukan suatu inovasi dalam mengarahkan antusiasme belajar siswa yaitu mengembangkan sebuah gim edukasi bertema matematika.

Dalam mengembangkan sebuah gim dibutuhkan pedoman spesifik yang mengatur proses pengembangannya yaitu siklus pengembangan gim atau disebut *Game Develepoment Life Cycle* (GDLC) (Widyani, 2013). Sudah banyak GDLC yang diusulkan oleh beberapa organisasi contohnya Blitz Games Studio, Doppler Interactive, dan Arnold Hendrick's. Belum ada satupun yang secara eksplisit menyampaikan bagaimana membuat gim yang berkualitas baik. Namun Ramadan dan Widyani (2013) mengusulkan sebuah GDLC berdasarkan analisis dari usulan sebelumnya dan menerapkan pendekatan berulang untuk memungkinkan tingkat fleksibilitas yang tinggi terhadap perubahan dalam pengembangan gim. GDLC yang diusulkan tersebut terdiri dari 6 tahap pengembangan antara lain inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, *beta*, dan perilisan.

Dengan mempelajari fakta-fakta yang telah diuraikan, penulis memutuskan untuk mengembangkan sebuah gim edukasi matematika dasar berbasis *Android*. Tujuannya

agar dapat mengarahkan minat dalam bermain sambil belajar menggunakan media *smartphone* serta membuat pelajaran matematika menjadi menyenangkan.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1. Kajian Pustaka

Beberapa penelitian yang penulis gunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan penelitian pengembangan gim edukasi matematika dasar antara lain:

Penelitian yang dilakukan oleh Yunus et al., (2015) berjudul *Game* Edukasi Matematika Untuk Sekolah Dasar. Penelitian tersebut menghasilkan sebuah gim edukasi pembelajaran matematika operasi hitung dasar dengan tema *adventure* yang dapat dimainkan pada *platform* desktop.

Penelitian oleh Rahadi et al., (2016) berjudul Perancangan *Game Math Adventure* Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Android*, yang menghasilkan sebuah gim edukasi matematika bertema petualangan yang dapat dimainkan pada *smartphone* bersistem operasi *Android*.

Penelitian yang dilakukan oleh Pambudi (2017) berjudul *Game* Edukasi Matematika Berbasis *Android*. Menghasilkan sebuah gim edukasi matematika yang dapat dimainkan pada *smartphone* dengan sistem operasi *Android*.

2.2. Media Pembelajaran

Secara harfiah, kata media yang berasal dari bahasa latin "*medium*" memiliki arti tengah, perantara, atau pengantar (Tafonao, 2018). Pembelajaran menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) merupakan proses atau cara untuk belajar. Jika menggabungkan kata media dan pembelajaran berdasarkan artinya, maka media pembelajaran adalah sebuah perantara dalam dalam melakukan proses belajar. Peranan Dalam dunia pengajaran, pada umumnya guru adalah sumber pesan atau informasi dan siswa adalah penerima pesan atau informasi tersebut.

2.3. Matematika

Matematika termasuk mata pelajaran wajib yang harus dipelajari oleh peserta didik mulai dari tingkat sekolah dasar hingga menengah atas. Kata matematika berasal dari bahasa yunani "*mathein*" atau "*mathenein*" memiliki arti mempelajari. Matematika diartikan sebagai

pembelajaran yang berisi ilmu pasti dan abstrak dengan manipulasi angka serta pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun akademik (Unaenah, et al., 2020). Dalam pembelajaran matematika, terdapat operasi hitung bilangan bulat yang terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pertama kali diajarkan pada siswa sekolah dasar kelas 1. Operasi hitung perkalian dan pembagian mulai diajarkan pada siswa sekolah dasar kelas 2.

2.4. Gim Edukasi

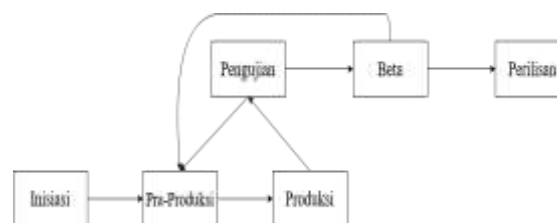
Kata edukasi berasal dari kata bahasa Inggris “*education*” yang memiliki arti pendidikan. Prabowo (2016) menerangkan bahwa gim edukasi adalah gim yang didesain untuk belajar, tapi tetap bisa menawarkan bermain dan bersenang-senang. Gim edukasi merupakan hasil dari penggabungan konten edukasi, prinsip pembelajaran, dan gim komputer. Karenanya dapat disimpulkan bahwa gim edukasi merupakan salah satu jenis gim yang tidak hanya bersifat menghibur tetapi didalamnya juga mengandung pengetahuan yang dapat disampaikan kepada penggunanya. Gim edukasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran karena gim ini mengajak penggunanya untuk belajar sambil bermain.

2.4. Game Development Life Cycle (GDLC)

Game Development Life Cycle atau disingkat GDLC merupakan siklus untuk mengembangkan sebuah gim yang mirip dengan *Software Development Life Cycle* (SDLC). Gambar 1 merupakan GDLC yang diusulkan oleh Widyani (2016) terdapat 6 tahap antara lain:

- inisiasi merupakan tahap membuat konsep dasar dan deskripsi gim yang akan dibuat seperti apa;
- pra-produksi merupakan tahap pembuatan desain dan *prototype*;
- produksi merupakan tahap implementasi menyatukan aset dengan pembuatan kode sumber;
- pengujian merupakan tahap pengujian internal untuk menguji kemampuan dan kegunaan dari gim yang dibuat;
- *beta* merupakan tahap pengujian oleh pihak ketiga yang menghasilkan umpan balik dan laporan *bug* dari.
- perilisian merupakan tahap akhir gim yang dikembangkan akan dirilis dengan

dokumentasi dan perencanaan pemeliharaan serta perluasan fungsi dari gim.



Gambar 1. Tahap *Game Development Life Cycle*

2.5. Test Flow Diagram (TFD)

Test Flow Diagram (TFD) merupakan model grafis yang mempresentasikan perilaku permainan dari sudut pandang pemain (Schultz, 2005). Pengujian akan dilakukan melalui beberapa diagram untuk menguji gim. Sifat grafis TFD memberi penguji pengembang dan produsen kemampuan untuk meninjau, menganalisis, dan memberikan umpan balik pada desain pengujian dengan mudah. TFD dibuat dari berbagai komponen gambar yang disebut elemen. Elemen tersebut adalah *Flow*, *Event*, *Action*, *State*, *Primitif*, dan *Terminators*.

2.6. Playtesting

Playtesting adalah metode yang dilakukan untuk menguji kualitas dari gim yang dibuat. Pemain akan memberikan penilaian terhadap gim secara langsung berdasarkan apa yang mereka rasakan ketika memainkan gim tersebut. *Playtesting* memiliki beberapa macam bentuk pengujian (Sohn, ed., 2009), salah satunya adalah *Fun Testing*. *Fun Testing* merupakan pengujian untuk mengetahui tingkat “*Fun Factor*” dalam gim dengan cara melihat reaksi dari pemain yang memainkan gim. Pemain yang menguji gim menggunakan metode *playtesting* disebut *playtester*. Ada lima jenis *playtester* yaitu perancang, perancang gim lain, teman sekitar dan keluarga, pecinta gim, dan orang lain yang tidak dikenal.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tipe penelitian yang dilakukan adalah Implementatif-Pengembangan (*Development*) yang menghasilkan suatu produk sebagai solusi dari permasalahan yang diangkat dengan menerapkan prinsip rekayasa secara sistematis. Alur metodologi dapat dilihat pada Gambar 2. Enam tahap dalam metode *Game Development Life Cycle* yaitu inisiasi, pra-produksi, produksi,

pengujian, beta, dan perilsan digunakan dalam tahap pengembangan gim.



Gambar 2. Alur Metodologi Penelitian

4. PENGEMBANGAN GIM

4.1. Inisiasi

Dalam membangun sebuah gim, diperlukan beberapa elemen agar gim tersebut akan terlihat menarik ketika dimainkan. Pada tahap ini, dijabarkan elemen formal dari gim yang dikembangkan antara lain:

- Deskripsi : Gim edukasi matematika dasar ini akan diberi nama Math Shooter dengan genre *Casual*. Target pengguna pelajar tingkat sekolah dasar kelas 1 sampai 3. Platform yang akan digunakan adalah Android.
- *Player*: Gim ini hanya dapat dimainkan oleh satu pemain dan berinteraksi dengan sistem.
- *Objectives*: Tujuan dari gim ini adalah mengeleminasi musuh. Pemain harus menembak musuh yang muncul dengan menjawab soal.
- *Rules*: Pada gim *Math Shooter* terdiri dari tiga bagian, yaitu *Setup* pemain memilih tingkatan yang akan dimainkan, *Progression of Play* proses pemain menghancurkan musuh dengan menjawab soal matematika, dan *Resolution* kondisi permainan berakhir setelah pemain berhasil

menghancurkan semua musuh yang muncul.

- *Resource* dan *Resource Management*: Terdapat *keyboard* dan musuh. Pemain dapat menggunakan *keyboard* untuk memasukkan jawaban dan menghancurkan musuh.
- *Game State*: Terdapat karakter non pemain, tingkat, petunjuk permainan, materi matematika, permainan berakhir.
- *Information*: Pada setiap tingkatnya, soal matematika yang muncul akan berbeda. Sistem akan memberi informasi tentang cara bermain gim. Sistem akan memberi materi tentang pelajaran matematika kepada pemain sesuai dengan tingkat yang akan di pilih.
- *Sequencing*: Urutan dalam bermainnya adalah ketika musuh muncul, pemain dapat menembak musuh dengan cara memasukkan jawaban pada *keyboard*. Musuh akan hancur apabila jawaban pemain benar. Permainan berakhir ketika semua musuh yang muncul berhasil dihancurkan.
- *Player Interaction*: Interaksi dalam gim *Math Shooter* ini adalah konflik langsung antar pemain dengan sistem.
- *Theme*: Tema yang di pakai pada gim ini adalah petulangan dengan latar pemandangan alam.
- *Game as System* : Semua elemen formal yang terdapat pada gim *Math Shooter* diharapkan membuat pemain dapat lebih tertarik dan memberikan kesenangan dalam belajar khususnya matematika yang menjadi momok menyeramkan bagi sebagian pelajar.

4.2. Pra-Produksi

Pada tahap pra-produksi ini akan dibuat *paper prototype* untuk merancang *rules* dari gim yang akan dibuat menggunakan alat dan bahan seperti yang terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Bola diberi angka

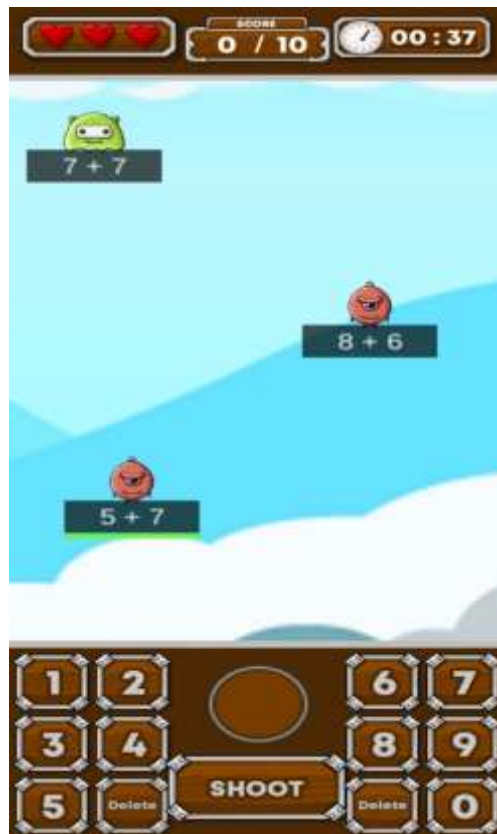


Gambar 4. Pin bowling dengan musuh dan soal

Paper Prototype tersebut dicoba dan mendapatkan dua iterasi. Iterasi pertama hanya disediakan 5 pin bowling dan 20 bola dengan angka. Jika pemain dapat menjatuhkan lima soal dengan jawaban benar maka pemain dikatakan menang dan gim berakhir. Iterasi kedua terdapat beberapa penambahan pada *game state* yaitu ditambahkan batas skor, nyawa, waktu, kondisi menang dan kalah. Waktu keseluruhan dari gim yaitu 45 detik.

4.3. Produksi

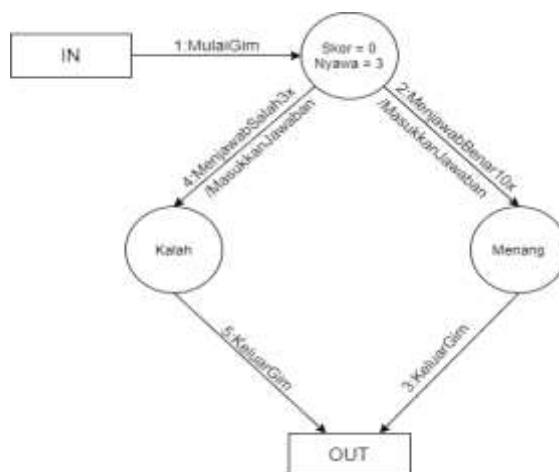
Pada tahap ini, rancangan yang telah di diimplementasikan ke dalam kode sumber menggunakan Unity 2019.4.11f1 dengan bahasa C#. hasil implementasi *gameplay* dari gim *Math Shooter* ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi *gameplay*

4.4. Pengujian

Pengujian yang dilakukan menggunakan metode *Test Flow Diagram* (TFD) untuk menguji alur *gameplay* dari gim yang dibuat berdasarkan sudut pandang pemain yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Alur Pengujian *gameplay*

Hasil pengujian TFD *gameplay* Gim *Math Shooter* didapatkan 2 *Flow*. *Flow* pertama di dapat jalur 1-2-3. Awal permainan, pemain

diberi 3 nyawa dan skor 0. Kemudian pemain memasukkan jawaban yang benar sesuai dengan soal yang muncul sebanyak 10 kali. Jika skor sudah mencapai 10 maka pemain dinyatakan menang dan masuk ke kondisi Menang. Kemudian pemain dapat keluar dari permainan. *Flow* kedua didapat jalur 1-4-5. Pemain diberi 3 nyawa dan skor awal adalah 0. Kemudian pemain memasukkan jawaban yang salah atau tidak sesuai dengan soal yang muncul. Jika nyawa yang disediakan telah habis, maka pemain dinyatakan kalah dan masuk ke kondisi Kalah.

4.6. Beta

Tahap ini menggunakan metode *fun testing*. Gim yang sudah jadi kemudian dimainkan oleh 20 pemain dari kalangan sekolah dasar kelas 1 sampai 3. Kemudian diminta untuk mengisi 6 pertanyaan dengan 5 pilihan jawaban yang dibuat berdasarkan skala likert melalui Google Form. Hasil dari kuesioner tertera dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuesioner

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Tampilan gim			2	11	7
		Anak	Anak	Anak	Anak
Instruksi gim	1	8	7	4	
	Anak	Anak	Anak	Anak	
Kemudahan pengoperasian gim	1	10	6	3	
	Anak	Anak	Anak	Anak	
Kesulitan gim	2	13	4	1	
	Anak	Anak	Anak	Anak	
Keseruan gim		5	5	10	
		Anak	Anak	Anak	
Meningkatkan pemahaman matematika		3	12	5	
		Anak	Anak	Anak	

Hasil dari kuesioner kemudian akan dicari kriteria interpretasi berdasarkan perhitungan *interval* seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai *Interval* Interpretasi Indeks

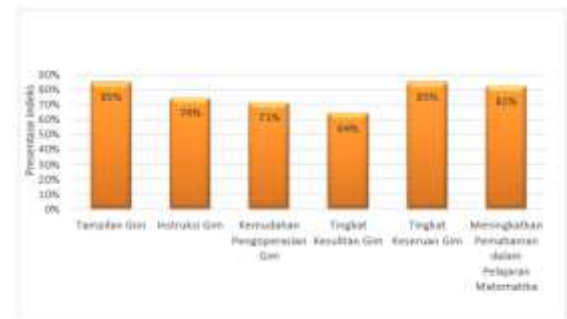
Nilai <i>Interval</i>	Hasil
0% - 19,99%	Sangat Kurang
20% - 39,99%	Kurang
40% - 59,99%	Cukup
60% - 79,99%	Bagus
80% - 100%	Sangat Bagus

Hasil perhitungan interpretasi indeks setiap pertanyaan dapat dilihat pada berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai *Interval*

Pertanyaan	Nilai <i>Interval</i>	Hasil
Tampilan gim	85%	Sangat Bagus
Instruksi gim	74%	Bagus
Kemudahan pengoperasian	71%	Bagus
Tingkat kesulitan	64%	Bagus
Keseruan gim	85%	Sangat Bagus
Meningkatkan pemahaman matematika	82%	Sangat Bagus

Berdasarkan perhitungan nilai *Interval* pada Tabel 3, didapatkan hasil interpretasi skala likert yang ditampilkan pada grafik di Gambar 7.



Gambar 7. Hasil insterpretasi indeks berdasarkan nilai interval

4.6. Perilisan

Pada tahap ini gim yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian akan dirilis. Hasil yang akan dirilis berupa file aplikasi berbentuk *Android Application Package (.apk)* agar dapat dipasang pada smartphone bersistem operasi Android beserta semua aset pada folder penyimpanan Unity berisi gambar, music latar, kode sumber, dan file proyek.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Tahap pengembangan yang dilakukan menggunakan metode *Game Development Life Cycle* untuk merancang desain *gameplay* dari gim Math Shooter dilakukan melalui 2 tahap yaitu inisiasi dan pra-produksi.

Pada hasil implementasi gim Math Shooter terdapat *state* tambahan nyawa, waktu sebanyak 45 detik untuk membatasi jalannya permainan, kondisi menang dan kalah, serta batas skor yang harus dicapai pemain. Ke 4 *state* tersebut sesuai

dengan hasil akhir iterasi pada *Paper Prototype* dalam tahap Pra-Produksi.

Dilakukan 2 tahap pengujian pada gim Math Shooter. Pertama adalah pengujian *Test Flow Diagram* untuk menguji jalannya permainan berdasarkan dari sudut pandang pemain dan didapatkan 2 *flow* dan hasilnya berjalan sesuai alurnya tanpa ditemukannya *bug*. Kedua dilakukan pengujian *playtesting* dengan metode *fun testing*. Dari masing-masing pertanyaan didapatkan perhitungan interval yaitu 85% pada tampilan gim dikategorikan Sangat Bagus, 74% pada instruksi gim dikategorikan Bagus, 71% pada kemudahan pengoperasian dikategorikan Bagus, 64% pada tingkat kesulitan dikategorikan Bagus, 85% pada tingkat keseruan gim dikategorikan Sangat Bagus, dan 82% pada meningkatkan pemahaman pelajaran matematika dikategorikan Sangat Bagus.

6. DAFTAR REFERENSI

- Andayani, E. S. & Budiyono. 2014. Peningkatan Hasil Belajar Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat Dengan Media Garis Bilangan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(3), 2.
- Jati, W.D., 2018. Pengembangan Game Edukasi Matematika “Senja Bilbul” (Senang Belajar Bilangan Bulat) Berbasis Android Sebagai Edupreneurship. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Kuncoro, P.W., 2018. Analisis Dampak Penggunaan Smartphone Pada Prestasi Belajar Mahasiswa Universitas Pasundan Di Bandung. *Skripsi*. Universitas Pasundan Bandung.
- Prabowo, A. & Dewi, A. O. P., 2016. Pemanfaatan Web-Based Game Dalam Meningkatkan Ketepatan Notasi Subjek Bahan Pustaka Bahan Pustaka Mahasiswa Jurusan Ilmu Perpustakaan Angkatan 2015 Universitas Diponegoro. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 5(1), 192.
- Rahadi, R. M., Satoto, K. L. & Windasari, K. I., 2016. Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(1), 44-49.
- Schultz, C.O., Bryant, R., dan Langdell, T., 2005. *Game Testing All In One*. 1st Ed. Boston : Thomson Course Technology.
- Sohn, S., ed., 2009. *Game Design Concept*. USA : Creative Common Attribution 3.0.
- Tafonao, T., 2018. Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 104.
- Widyani, Y., dan Ramadan, R., 2016. Game Development Life Cycle Guidelines. Dalam: *ICACSIS (International Conference on Advance Computer Science and Information System)*. Bali, Indonesia, 28-29 September 2013. Depok: Universitas Indonesia.
- Yunus, M., Astuti, I.F., dan Khairini, D.M., 2015. Game Edukasi Matematika Untuk Sekolah Dasar. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 10(2), 59-64.