

Penerapan Multimedia Interaktif Game Edukasi Matematika untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode *Research and Development*

Rafi Augie Ramadhan*¹, Nono Heryana², Adhi Rizal³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang

*Email: rafi.augie17170@student.unsika.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 29 Juni 2021

Direvisi: 27 Juli 2021

Dipublikasikan: Agustus 2021

e-ISSN: 2089-5364

DOI: 10.5281/zenodo.5168931

Abstract:

Games have become a means of entertainment that are most in demand by people from the young to the old. An example of the technology used at this time is Multimedia Game Education. This technology offers a fun and efficient learning experience, by displaying 2D and 3D image objects. This study aims to introduce the material about Mathematics in the second grade elementary school subjects by incorporating Interactive Educational Games in the learning system at SD Abdi Negara 2 Cibusah. The educational side of this game is in the form of fun counting lessons and there are material questions to learn for second graders. The research methods used in this study include the Research and Development method, namely by using preliminary study techniques or exploratory studies to examine, investigate, and collect information by collecting data through observation and interviews. The result of this research is the implementation of making an Android-based educational game application: "Learning Mathematics" using Unity 3D. This Android-based educational game "Learning Mathematics" is expected to provide a new experience in the world of learning and is expected to increase students' interest in learning, especially learning mathematics.

Keyword: *Interactive Multimedia, Educational Game, Unity 3D, Research And Development, Math Game*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan pelajaran yang diajarkan sejak kecil (biasanya di sekolah dasar) dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa hal yang dipelajari dalam operasi matematika dasar antara lain perkalian, penjumlahan, pengurangan dan pembagian. Menghitung adalah mata pelajaran dasar dalam matematika, tetapi mata pelajaran tersebut biasanya tidak menarik bagi siswa. Karena sulit bagi siswa untuk mempelajari mata pelajaran tersebut.

Dalam kegiatan pembelajaran matematika di SD Abdi Negara 2 Cibarusah, guru masih menggunakan media buku sebagai pedoman dan masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan media baru. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan melalui media buku membuat kegiatan belajar mengajar kurang menarik, dan siswa menjadi pasif dalam pembelajaran. Hal ini disebabkan kelebihan guru dalam kegiatan pembelajaran dan siswa menjadi pendengar pasif hanya dengan mendengarkan suara guru. Hal ini mengurangi motivasi siswa sekolah dasar dalam kegiatan belajar mengajar selanjutnya, sehingga siswa kesulitan dalam menyerap materi pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan, yaitu menggunakan teknik pengumpulan data melalui penelitian kepustakaan, mencari data melalui buku teks atau sumber lain, dan membandingkan permainan dengan permainan sejenis. Penelitian ini bertujuan untuk berkontribusi pada dunia game khususnya game edukasi. Aspek edukatif dari game ini adalah metode pembelajaran yang sederhana dan menyenangkan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (A Kristanto, et al., 2019) yang berjudul "Development of education game media for xii multimedia class students in vocational school" pada penelitian ini dihasilkan kesimpulan untuk

mamahami naskah tindakan dalam multimeida interaktif untuk mengukur daya pembelajaran siswa menggunakan media game edukasi ditinjau dari kelayakan dan keefektifan mediana, dengan model pengembangan ADDIE yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Penelitian Selanjutnya yang dilakukan oleh (Fashiha A. H, et, al 2019) yang berjudul "Designing Educational Game of Indonesian Traditional Musical Instruments Based on Android Using Unity 3D" pada penelitian ini dihasilkan untuk membuat vgame pembelajaran menggunakan *Unity 3d* guna memberikan tampilan yang menarik disertai animasi dan video sehingga pemahaman suatu topik menjadi lebih mudah yang dibuat untuk pengenalan musik tradisional Indonesia Aplikasi yang dikembangkan berdasarkan Android menggunakan bahasa C# dan mesin *game Unity 3D*. Metode pengembangan sistem yang dilakukan adalah model waterfall. Langkah-langkah yang dilakukan adalah analisis kebutuhan, perancangan, pengkodean, pengujian system dan pemeliharaan.

Berdasarkan latar belakang diatas, perlu adanya pengembangan media dalam bentuk game edukasi untuk mata pelajaran Matematika mencakup materi Bilangan untuk kelas 2 yang dilaksanakan di SD Abdi Negara 2 Cibarusah. Tujuan dari penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berupa game edukasi yang diberi judul "Penerapan Multimedia Interaktif Game Edukasi Untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode *Research And Development*". Harapannya, hasil belajar siswa SD dapat lebih meningkat, terutama pada mata pelajaran Matematika kelas 2.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan ialah penelitian dan pengembangan (research and development) berorientasi pada pengembangan produk multimedia pembelajaran. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian

yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode ini vertikal atau inkremental dan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan, dan memvalidasi produk. Model pengembangan yang dipakai disini yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan awal dalam proses *Research and Development (RD)*. Berdasarkan identifikasi terhadap masalah-masalah, maka peneliti menentukan skala prioritas yaitu menentukan masalah-masalah mana yang perlu segera dilakukan pemecahan. Adapun tahapannya yang dipilih sebagai berikut:

- a) Menanyakan hubungan antara dua atau lebih variable
- b) Mewawancarain pihak terkait Guru maupun siswa untuk mendapatkan informasi masalah tersebut.
- c) Melakukan pendataan masalah apa saja yang mengganggu sistem pembelajaran, dengan batasan yang ada di dalam silabus matematika kelas 2 sekolah dasar.

2. Reserach and Information Collecting

Pada Tahap ini meliputi kegiatan studi pendahuluan atau studi eksploratif untuk mengkaji, menyelediki, dan mengumpulkan informasi dengan cara mengumpulkan data melalui observasi dan wawancara. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi pada saat kegiatan pembelajaran dan media yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

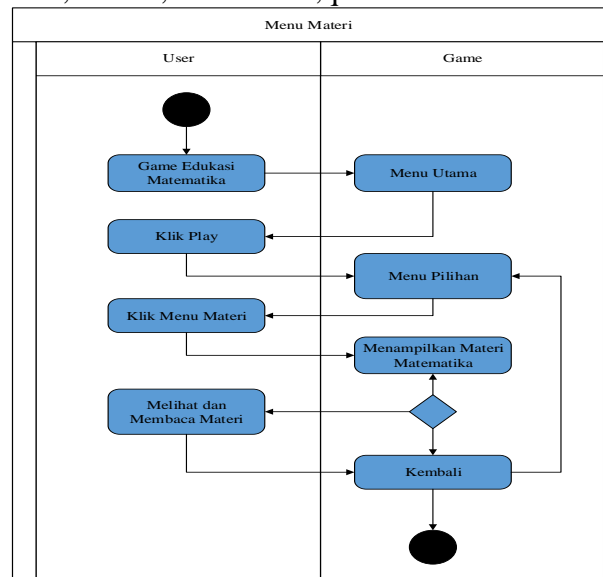
3. Planning

Pada tahap ini dilakukan perencanaan desain pengembangan produk, seperti pembuatan activity diagram, flowchart dan storyboard mengenai produk permainan yang akan dikembangkan serta penerapan pengacakan algoritma *fisher yates*.

a. Activity Diagram

Activity diagram pada game edukasi yang akan dibuat menggambarkan aliran kerja dari *game* edukasi. *Activity diagram* dari *game* edukasi *android* untuk belajar matematika. Diagram tersebut

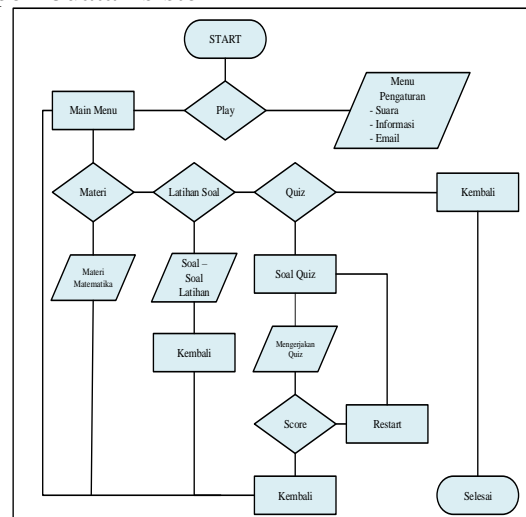
menggambarkan bahwa user dapat memilih menu-menu yang terdapat pada game tersebut, yaitu menu mulai *game*, menu, info, materi, latihan soal, quiz dan keluar.



Gambar 1. Activity Diagram

b. Flowchart

Alur *flowchart* pada *game* edukasi ini bertujuan untuk mengurutkan proses kegiatan dalam bentuk simbol. Dengan *flowchart* akan didapatkan gambaran yang efektif, jelas dan ringkas mengenai proses pembuatan sistem



Gambar 2. Flowchart Game

c. Storyboard

Storyboard merupakan gambaran panduan mendetail mengenai sistem yang dibuat dan menunjukkan tampilan dari sistem tersebut. Dalam storyboard, akan ditunjukkan juga

elemen multimedia yang digunakan pada setiap scene. Storyboard dari sistem ini terdiri dari scene menu play, main menu, menu materi, menu latihan soal, maenu quiz, scene game over, scene score, scene info, scene suara, dan scene exit.

4. Develop Preliminary Form of Product

Pada tahap ini mulai mengembangkan bentuk produk awal yang bersifat sementara (hipotesis). Beberapa langkah dasar yang dapat dilakukan dalam mengembangkan intrumen antara lain:

a. Studi Pendahuluan

Dari data hasil literature dan wawancara, kita dapat mengkaji, menyelidiki dan menyimpulkan informasi masalah apa yang terjadi, sehingga kita dapat mengetahui permasalahan yang dihadapi pada saat kegiatan pembelajaran dan media yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

b. Model Pengembangan

Setelah melakukan pengumpulan informasi serta data yang dibutuhkan, kita

dapat melakukan langkah selanjutnya yaitu pemodelan pengembangan yaitu membuat rancangan serta bahan untuk membuat model apa yang ingin kita terapkan pada aplikasi tersebut serta membuat dan merancang activity diagram, flowchart dan storyboard mengenai produk aplikasi yang akan dikembangkan.

5. Main Field Testing

Pada tahap ini, uji coba produk skala besar dilakukan. Langkah ini adalah uji produk yang lebih detail, meliputi uji validitas desain produk, uji validitas desain (biasanya menggunakan teknik eksperimental model berulang). Hasil dari pengujian ini adalah desain yang efektif baik dalam materi maupun metode.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain pengembangan dan implementasi media pembelajaran yang ditujukan kepada siswa kelas 2 SD Abdi Negara 2 dibuat dalam sebuah aplikasi (software) multimedia interaktif yang

dikerjakan menggunakan *Unity 3D* yang di convert ke dalam pengaplikasian smartphone dan dikemas dalam bentuk Android.

Media pembelajaran ini dibangun dalam bentuk aplikasi *android* bertujuan untuk mempermudah siswa dalam belajar, karena siswa dapat menggunakan software ini tidak hanya disekolah saja, tetapi juga dapat digunakan dirumah.



Gambar 3. Tampilan Menu Home

Menu pembuka ini dibangun sebagai tampilan pembuka saat media pertama kali dijalankan dan memunculkan nama dari *game* yang berjudul “belajar matematika” serta menampilkan button menu play untuk masuk ke menu selanjutnya atau memulai permainan, button menu yang berisi pengaturan sound on/off, button info yang berisi identitas pembuat sebagai originalitas produk dari penelitian yang telah dilakukan dan tidak lupa juga button exit untuk keluar dari permainan.



Gambar 4. Tampilan Main Menu

Menu utama atau main menu dibangun sebagai pondasi dalam membangun isi pada media pembelajaran berbasis multimedia interaktif ini. Pada menu utama berisikan bagian-bagian menu agar dapat dikontrol dari menu utama, yang berisikan (1) materi, (2) latihan soal, dan (3), quiz.



Gambar 5. Tampilan Menu Materi

Menu Materi berisi materi sesuai dengan kompetensi yang terdapat pada silabus. Materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini, yaitu: (1) Perbandingan bilangan, (2) Menjumlahkan dan mengurangi, (3) Perkalian dan pembagian. Agar siswa dapat berinteraksi atau berpindah dari halaman satu ke yang lain dengan mudah, maka dibangun tombol navigasi berbentuk tanda panah mengarah ke-kiri dan ke-kanan.



Gambar 6. Tampilan Menu Latihan Soal

Menu latihan soal merupakan menu yang berisi soal-soal latihan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa dalam menguasai materi yang telah dipelajari.



Gambar 7. Tampilan Menu Quiz

Menu quiz merupakan menu yang berisi soal-soal latihan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa dalam menguasai materi yang telah dipelajari. Pada menu ini terdapat soal berbentuk pilihan ganda.

Pada menu quiz di halaman *game*

menerapkan algoritma Fisher-Yates untuk pengacakan soal pada *game*. Berikut dibawah ini adalah tahapan proses pengacakan data soal algoritma Fisher-Yates yang disesuaikan dengan pemrograman di Visual Studio:

```
private int nilaiAcak;
Text soal, textA, textB, textC, textD, textHasil;
soal = GameObject.Find("soal").GetComponent<Text>();
textA = GameObject.Find("A").GetComponent<Text>();
textB = GameObject.Find("B").GetComponent<Text>();
textC = GameObject.Find("C").GetComponent<Text>();
textD = GameObject.Find("D").GetComponent<Text>();
nilaiAcak = Random.Range(0, kumpulanSoal.Count);
PlayerPrefs.SetInt("skor", skor);
void Update() { if (kumpulanSoal.Count > 0)
soal.text = kumpulanSoal[nilaiAcak].soal;
textA.text = kumpulanSoal[nilaiAcak].pila;
textB.text = kumpulanSoal[nilaiAcak].pilb;
textC.text = kumpulanSoal[nilaiAcak].pilc;
textD.text = kumpulanSoal[nilaiAcak].pild;
```

Gambar 8. Pengacakan data soal algoritma Fisher-Yates

Penerapan algoritma pada program tersebut dijalankan menggunakan software visual studio, kemudian di export ke dalam aplikasi game edukasi dan di jalankan pada aplikasi game edukasi tepatnya pada menu game quiz.

Tabel 1. Hasil Penerapan Algoritma

	Structure	Reading	Structure	Reading
1	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	4-1-7-3-8-6-2-5-9-10	8-10-7-3-2-5-6-4-9-
2	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	2-8-1-3-6-10-9-4-7-5	2-8-6-1-3-9-10-5-7-

Untuk melihat hasil dari fisher yates tersebut dilakukan pengujian pada game soal quiz, dimana game dijalankan sebanyak dua kali dan dihasilkan output urutan soal sudah berbeda seperti pada gambar diatas.

Main Filed Testing

Pada tahap ini pengujian aplikasi dilakukan dengan uji produk yang lebih detail, meliputi uji validitas desain produk dan uji validitas user model.

Pengujian Validitas Desain Produk

Tahap pengujian pertama kali yaitu menguji validitas desain dari aplikasi. pengujian ini dilakukan oleh pengembang untuk diuji fungsi-fungsi yang terdapat di aplikasi sistem game edukasi matematika apakah sesuai dengan tujuan dari pembuatan atau tidak. Selain itu, pengujian

ini juga bertujuan untuk melihat kemungkinan kesalahan yang terjadi dalam setiap proses yang dilakukan.

Tabel 2. Pengujian Desain Validitas Produk

No	Komponen	Pengujian	Hasil
1.	Image	Pada gambar pembuka Screen Home	OK
		Pada screen main menu	OK
		Pada screen menu materi	OK
		Pada screen menu latihan soal	OK
		Pada screen menu quiz	OK
2.	Button	Pada screen home (button menus, button sound on/off, button info, button exit, button play)	OK
		Pada screen main menu (button materi, button latihan soal, button quiz, button kembali)	OK
		Pada screen menu materi (button prev dan next, button kembali)	OK
		Pada screen quiz (button pilihan ganda, button restart soal, button kembali)	OK

3.	Audio	Audio latar aplikasi pada screen home, main menu, menu materi, latihan soal dan quiz	OK
		Audio pada setiap button	OK
4.	Animasi	Animasi pada saat menjawab soal benar dan salah	OK
		Animasi pop up setelah selesai mengerjakan latihan soal	OK

Pengujian validitas produk

Dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi yang telah dibuat. Kuisisioner diberikan kepada siswa kelas 2 SD Abdi Negara 2 Cibarusah yang telah menggunakan aplikasi. Terdapat lima aspek yang menjadi tolak ukur dalam uji kelayakan aplikasi, yaitu aspek fungsional, kelayakan, Fleksibilitas, isi materi dan nilai new experience kepada pengguna desain. Kuisisioner atau angket terdiri dari 10 pertanyaan dengan jawaban 1 sampai 4 yaitu Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju dan Sangat Tidak Setuju untuk pengguna aplikasi. Hasil dari kuisisioner kemudian akan dinyatakan dalam bentuk presentasi tingkat keberhasilan aplikasi tersebut.

Tabel 3. Penentuan Jawaban

Keterangan Jawaban	
SS	= Sangat Setuju
S	= Setuju
TS	= Tidak Setuju
STS	= Sangat Tidak Setuju

Interpretasi jumlah skor nilai tersebut sebagai berikut :

Untuk mendapatkan hasil interpretasi terlebih dahulu harus menentukan skor tertinggi (Y), dan skor

terendah (X). Rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$Y = \frac{\text{Skor tertinggi Likert} \times \text{jumlah skala tanggapan}}{\text{Skor terendah Likert} \times \text{jumlah skala tanggapan}}$$

Interval jarak dari 0% sampai dengan 100% dirumuskan dengan $I=100/\text{Jumlah Skor (Likert)}$, maka interval yang didapatkan $100/4 = 25$. Hasil (I) = 25

- Angka 0% - 24,99 % = Sangat Tidak Setuju

- Angka 25% - 49,99% = Tidak Setuju
- Angka 50% - 74,99% = Setuju (Aplikasi Cukup Berhasil)
- Angka 75% - 100% = Sangat Setuju (Aplikasi Berhasil)

Tabel 4. hasil interpretasi

No.	Pertanyaan	Skala			
		SS	S	TS	STS
1	Aplikasi ini dapat membantu saya dalam belajar matematika	10	10	0	0
2	Aplikasi ini praktis dan mudah digunakan	8	12	0	0
3	Saya tertarik dalam menggunakan aplikasi ini dalam pembelajaran matematika	10	10	0	0
4	Aplikasi ini mudah dipahami dan dikendalikan oleh siswa dan wali murid	10	10	0	0
5	Saya senang belajar dengan aplikasi game edukasi ini	8	12	0	0
6	Saya mengenal metode belajar matematika yang baru	9	11	0	0
7	Sangat menyenangkan belajar menggunakan metode game edukasi	9	11	0	0
8	Tampilan gamenya menarik	9	11	0	0
9	Materi dan soalnya sangat mudah dimengerti	9	11	0	0
10	Metode game edukasi matematika layak digunakan dalam sistem pembelajaran	11	9	0	0

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap 20 orang siswa, maka data dapat disimpulkan agar dapat dihitung dalam bentuk kuantitatif, tanggapan dari responden harus diberikan bobot nilai terlebih dahulu, selanjutnya baru dapat disajikan dalam bentuk interpretasi interval . Merujuk pada

data Tabel 4. maka hasil yang di dapatkan sebagai berikut :

- SS = 93 tanggapan x 4 = 372
- S = 107 tanggapan x 3 = 321
- TS = 0 tanggapan x 2 = 0
- STS = 0 tanggapan x 1 = 0

Total skor = 693

Skor maksimum (Y) = 4 x 200 = 800

Skor minimum (X) = 1 x 200 = 200

Setelah melakukan perhitungan hasil keseluruhan kuesioner dari responden, kemudian dilakukan pencarian nilai presentase dalam mencari tahu tentang nilai tolak ukur dari aspek – aspek pertanyaan kuesioner diatas, yang didapatkan dengan presentase yaitu :

Format perhitungan presentase keberhasilan aplikasi

Rumus Peminat : $\frac{\text{Total Target Peserta}}{\text{Total Peserta Yang Mengikuti}} = 100\%$

$\frac{20}{20} = 100\% -$

Total Peserta Diluar Target
 $0 = ()\%$

Presentasi Peminat:

$$\frac{\text{Total Peserta Yang Mengikuti}}{\text{Total Target Peserta}} \times 100\%$$

Catatan : Jika peserta/peminat melebihi target dianggap 100%

Rumus Penilaian : Total Peminat
 $= ()\%$

Total Penilai Baik
 $= ()\% -$

Total Penilai selain itu
 $= ()\%$

Presentase Penilaian :

$$\frac{100\%}{\text{total target penilai}} \times \text{total penilai}(SS, S, TS, T)$$

Tabel 5. Perhitungan presentase keberhasilan aplikasi

Hasil Presentasi Penilaian	
1. Aplikasi ini dapat membantu saya dalam belajar matematika	# Penilai sangat setuju = 50% # Penilai setuju = 50% # Penilai sangat tidak setuju = 0% # Penilai tidak setuju = 0%
2. Metode game edukasi matematika layak	# Penilai sangat setuju = 55% # Penilai setuju = 45% # Penilai sangat

digunakan dalam sistem pembelajaran	tidak setuju = 0% # Penilai tidak setuju = 0%
3. Aplikasi ini praktis dan mudah digunakan	# Penilai sangat setuju = 40% # Penilai setuju = 60% # Penilai sangat tidak setuju = 0% # Penilai tidak setuju = 0%
4. Materi dan soalnya sangat mudah dimengerti	# Penilai sangat setuju = 45% # Penilai setuju = 55% # Penilai sangat tidak setuju = 0% # Penilai tidak setuju = 0%
5. Saya mengenal metode belajar matematika yang baru	# Penilai sangat setuju = 45% # Penilai setuju = 55% # Penilai sangat tidak setuju = 0% # Penilai tidak setuju = 0%

Dari survei yang dilakukan skor rata-rata responden menilai sangat setuju dan setuju dengan hasil presentase sebesar 45-60% yang didapatkan pada proses perhitungan ini. Merujuk pada nilai yang didapatkan berada pada angka 74,99% = Setuju (Aplikasi Cukup Berhasil) sampai dengan 100% bahwa responden menilai bahwa aplikasi ini berhasil dengan respon yang sangat positif.

KESIMPULAN

1. Penelitian ini menghasilkan produk berupa aplikasi multimedia interaktif game edukasi sebagai media pembelajaran matematika dengan mengimplementasikan sistem operasi berbasis android. Berdasarkan hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa sekolah membutuhkan suatu media pembelajaran interaktif untuk menumbuhkan imajinasi dalam memahami materi pelajaran, maka peneliti merancang sebuah media pembelajaran yaitu sebuah media pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang memiliki tampilan yang menarik, mudah digunakan, interaktif yang nantinya dikemas dalam bentuk aplikasi (software) dapat digunakan pada komputer yang berspesifikasi rendah dimengerti (dilengkapi dengan simulasi, animasi, audio, video, serta gambar) dan materi yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran serta mudah untuk dimengerti yang mampu membuat siswa belajar dimana saja dan kapan saja dengan adanya media interaktif tersebut selama ada komputer atau laptop sebagai fasilitasnya.
2. Berdasarkan hasil perhitungan likert angket yang dilakukan pada pengujian kuesioner dengan responden sebanyak 20 orang siswa skor yang didapatkan pada proses penghitungan skala likert mendapatkan nilai sebesar 86,6%, maka merujuk pada nilai yang didapatkan berada pada angka 75% sampai dengan 100% bahwa responden menilai bahwa aplikasi ini berhasil dengan respon yang sangat positif. Sedangkan berdasarkan aspek fungsional, kelayakan, Fleksibilitas, isi materi dan nilai *new experience* rata-rata penilaian sebesar 74,99% = Setuju (Aplikasi Cukup Berhasil) sampai dengan 100% bahwa responden menilai bahwa aplikasi ini diterima dan digunakan dengan baik oleh siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran dan berhasil dengan respon yang sangat positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anondho W, Dianursanti, D, Arief B. W, & Roekmijati W. S. (2020). Effect of Photoperiodicity on Co2 Fixation By *Chlorella vulgaris* Buitenzorg in Bubble Column Photobioreactor For Food Supplement Production. Retrieved March 15, 2021, from UI Scholars Hub website: <https://scholarhub.ui.ac.id/mjt/vol8/iss2/1>
- Affif fatchtur Rahman. (2017). Pengembangan permainan edukasi katelu (klasifikasi komponen komputer) berbasis android dengan tools unity 3d game engine. Uny.ac.id.https://doi.org/http://eprints.uny.ac.id/52540/1/TAS_AFIF%20FATCHUR%20RAHMAN_12520241062.pdf
- Demirbilek, M., & Tamer, S. L. (2010). Math teachers' perspectives on using educational computer games in math education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 709–716. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.222>
- Ekojono, Dyah. A. I., Lugman, A. Anugrah, N. R. (2017), Penerapan algoritma fisher-yates pada pengacakan soal game aritmatika. Retrieved March 23, 2021, from Docplayer.info website:<https://docplayer.info/62939242-Penerapan-algoritma-fisher-yates-pada-pengacakan-soal-game-aritmatika.html>
- Huang, W. D., & Johnson, T. (2009). Instructional Game Design Using Cognitive Load Theory. *Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education*, 1143–1165. <https://doi.org/10.4018/978-159904-808-6.ch066>
- Hastawan, A. F., Nashiroh, P. K., Firdaus, A. A., & Rossa, H. (2019). Designing Educational Game of Indonesian Traditional Musical Instruments Based on Android Using Unity 3D. *Proceedings of the*

- 1st Vocational Education International Conference (VEIC 2019).<https://doi.org/10.2991/assehr.k.191217.016>
- Kristanto, A., Mustaji, Mariono, A., Sulistiowati, & Afifah. (2019). Development of education game media for xii multimedia class students in vocational school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387, 012117. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012117>
- Lee, H. S., & Lee, J. W. (2008). Mathematical Education Game Based on Augmented Reality. *Technologies for E-Learning and Digital Entertainment*, 442–450. https://doi.org/10.1007/978-3-540-69736-7_48
- Miftah Farid Adiwisastra. (2015). Perancangan game kuis interaktif sebagai multimedia pembelajaran drill and practice untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Informatika*, 2(1). <https://doi.org/10.31294/ji.v2i1.67>
- Sri Haryati. (2012). Research and development (r&d) sebagai salah satu model penelitian dalam bidang Pendidikan. from Docplayer.infowebsite:<https://docplayer.info/33621213-Research-and-development-r-d-sebagai-salah-satu-model-penelitian-dalam-bidang-pendidikan.html>