

Implementasi Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Edukasi Aksara Jawa Menggunakan Godot Engine

Candra Yanu Wardhana¹⁾; Paulus Harsadi²⁾; Wawan LY Saptomo³⁾

^{1).2).3)}Program Studi Informatika, STMIK Sinar Nusantara

¹⁾17500080.candra@sinus.ac.id; ²⁾paulusharsadi@sinus.ac.id; ³⁾wlaksito@sinus.ac.id

ABSTRACT

Game is one of the implementations of the computer science field which has developed very rapidly. Game is also a form of educational application, meaning that it can be used as a learning media where the process can be carried out with the 'learning while playing' concept for children. The utilization and use of 'Aksara Jawa' educational game can support the learning process of the children when they want to learn while playing to recognize 'Aksara Jawa'. This 'Aksara Jawa' educational game is a game that is designed to improve children's ability to memorize and understand 'Aksara Jawa'. This game contain questions that need to be answered by players by arranging the scrambled 'Aksara Jawa' to form the correct words or sentences. The used algorithm is Shuffle Random which players can't memorize the position of 'Aksara Jawa' and make the game not boring, and also able to apply 'learning and playing' system and become a good learning method among the children. The purpose of the research is to design and create an Android-based Javanese script education game using the Shuffle Random Algorithm as a randomization method into the game. In this study, Shuffle Random Algorithm was used to randomize the 'Aksara Jawa' contained in every questions which were packaged in the form of a game. The making of this 'Aksara Jawa' educational game was using Godot engine software and GDscript programming language. The final result of this research is that this game can help to learn to memorize, so that it can train reasoning and memory power, and also can be used as a means of entertainment.

Keywords : Educational Game, Algorithm Shuffle Random, , Aksara Jawa

I. PENDAHULUAN

Saat ini game menjadi salah satu bagian dalam kehidupan masyarakat modern dari anak kecil sampai dengan orang dewasa. Berdasarkan kajian di atas maka dengan banyaknya orang yang memainkan game maka pengembangan game (game development) mulai mengarah ke dalam industri game edukasi. Hal ini dimaksudkan selain mendapatkan hiburan dalam bermain game, pemain juga mendapatkan nilai tambah yaitu pengetahuan.

Game edukasi merupakan software game yang berisikan permainan yang mendidik dan mengajar dengan media digital. Dengan game edukasi akan lebih mudah memberikan pemahaman khususnya untuk anak-anak. Salah satunya untuk memahami dan menghafal aksara jawa

Aksara Jawa merupakan salah satu peninggalan budaya yang tak ternilai harganya. Dalam upaya ikut menjaga peninggalan budaya, suatu media pembelajaran tentang aksara Jawa dapat dihadirkan dengan memanfaatkan teknologi komputer berbentuk game edukasi.

Game edukasi aksara jawa dapat menunjang proses pembelajaran terhadap anak ketika ia ingin belajar sambil bermain mengenal aksara jawa. Agar anak juga semakin mengenal apa itu aksara jawa dan dapat menghafal dan memahaminya. Algoritma shuffle random di perlukan dalam game edukasi aksara jawa ini untuk mengacak soal agar permainan lebih menarik.

Tujuan dari penelitian adalah merancang dan membuat Game edukasi aksara jawa berbasis android dengan menggunakan Algoritma Shuffle Random sebagai metode pengacakan di dalam game.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Game

Game adalah permainan yang menggunakan interaksi dengan antarmuka pengguna melalui gambar yang dihasilkan oleh piranti video. Game bertujuan untuk menghibur, biasanya game banyak disukai oleh anak-anak hingga orang dewasa. Game sebenarnya penting dalam perkembangan otak, untuk meningkatkan konsentrasi dan melatih untuk memecahkan masalah dengan tepat dan cepat karena dalam game terdapat berbagai konflik

atau masalah yang menuntut kita untuk menyelesaikannya dengan cepat dan tepat. Salah satu tujuan game adalah untuk edukasi atau pembelajaran[1].

2.2 Game Edukasi

Game edukatif adalah permainan yang dirancang atau dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah serta telah dirancang untuk mengajarkan pemainnya tentang topik tertentu, memperluas konsep, memperkuat pembangunan, memahami sebuah peristiwa sejarah atau budaya, atau membantu mereka dalam belajar keterampilan karena mereka bermain [2].

2.3 Game Engine

Game engine adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat sebuah game. Sebuah game engine biasanya dibangun dengan mengenkapsulasi beberapa fungsi standar yang umum digunakan dalam pembuatan sebuah game[3].

2.4 Aksara Jawa

Aksara jawa ialah sistem penulisan abugida yang ditulis dari kiri ke kanan. Setiap aksara di dalamnya melambangkan suatu suku kata dalam vokal /a/ atau /o/, yang dapat ditentukan dari posisi aksara didalam kata tersebut. Penulisan aksara jawa dilakukan tanpa spasi, karena itu pembaca harus paham dengan teks bacaan tersebut untuk dapat membedakan tiap kata. Selain itu dibanding dengan alfabet Latin, aksara jawa juga kekurangan tanda baca dasar, seperti titik dua, tanda kutip, tanda tanya, tanda seru, tanda hubung [4].

2.5 Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang dalam menciptakan aplikasi yang dibuat sendiri yang digunakan untuk berbagai jenis piranti gerak [2].

2.6 Godot Engine

Godot Engine adalah cross-platform game engine yang memiliki fitur untuk membuat game 2D dan 3D. Game engine ini menyediakan banyak tools umum yang komprehensif. Sehingga dapat memudahkan pengguna dalam mengembakan sebuah game. Dengan engine ini kalian dapat mengeskport game kalian

hanya dengan satu kali klik ke beberapa platform desktop seperti Windows, Linux, ataupun MacOS, serta platform mobile seperti Android dan IOS, dan berbasis web seperti HTML 5[5].

2.7 Algoritma Shuffle Random

Shuffle random adalah pengacakan urutan indeks dari sebuah record atau array. Pengacakan ini diibaratkan pengocokan pada dek kartu, dimana semua kartu dikocok sehingga susunannya teracak. Contoh lain misalnya A adalah array 5 x 1, $A = [1\ 2\ 3\ 4\ 5]$ maka proses shuffle random akan mengacak susunan indek dai array A menjadi $A1 = [5\ 1\ 3\ 2\ 4]$ ataupun menjadi susunan array yang lain. Dalam bahasa pemograman fungsi shuffle random tidak hanya dapat mengacak angka, tetapi juga dapat mengacak array string ataupun campuran string dan angka[6].

2.8 Photoshop

Photoshop adalah software yang digunakan untuk memodifikasi gambar atau foto secara profesional baik meliputi modifikasi obyek yang sederhana maupun yang sulit sekalipun. Photoshop merupakan salah satu software yang berguna untuk mengolah gambar berbasis bitmap, yang mempunyai tool dan efek yang lengkap sehingga dapat menghasilkan gambar atau foto yang berkualitas tinggi [7].

2.9 Algoritma Fisher-Yates Shuffle

Fisher-Yates Shuffle (dinamai berdasarkan penemunya, Ronald Fisher dan Frank Yates) digunakan untuk mengubah urutan masukan yang diberikan secara acak. Permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama. Algoritma ini dinyatakan bias karena permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama. Hasilnya algoritma Fisher-Yates menghasilkan nilai yang hampir sama untuk setiap kemungkinan kombinasi kartu, sedangkan pada algoritma Naïve kombinasi kartu tertentu muncul jauh lebih sering dan sebagian lagi muncul lebih sedikit dibanding kombinasi kartu lain [1].

2.10 Game Design Document

Game design document adalah sebuah bentuk dokumentasi pembuatan game pada tahap pra productions dalam pengembangan game, biasanya berisi design game yang berfokus kepada elemen-elemen seperti genre permainan, gameplay, game mekanik/

konfensional, alur cerita, karakter, tantangan, faktor kesenangan, aspek teknis [8].

2.11 Kajian Pustaka

Penelitian tentang dua jenis permainan puzzle yang bisa dimainkan, yaitu Drag n Drop Puzzle dan Match Up Puzzle. Game ini menggunakan shuffle random untuk mengacak puzzle. Pada permainan Drag n Drop Puzzle, pemain diharuskan menyusun potongan gambar puzzle hingga terbentuk sebuah gambar utuh atau sempurna dengan waktu yang terbatas dan pada permainan Match Up Puzzle, pemain diharuskan menyamakan semua gambar puzzle yang ada dengan waktu yang terbatas [9].

Penelitian tentang perjalanan seorang anak SMP bernama Reni pada saat liburan sekolah, dia berlibur ke beberapa tempat belanja, yaitu pasar petisah, pasar ikan lama, dan pasar sambu, di setiap pasar yang Reni kunjungi akan disampaikan materi mengenai sejarah disetiap pasar yang ia kunjungi. Tugas utama dalam game ini adalah mentapping barang belanjaan selama waktu yang diberikan. Game ini menggunakan algoritma shuffle random untuk mentapping objek-objek yang ada pada setiap pasar [1].

Penelitian tentang media pembelajaran muatan lokal bahasa Kutai dalam bentuk permainan puzzle huruf. Game ini menggunakan shuffle random untuk mengacak puzzle. Pengembangan aplikasi dilakukan sesuai tahap pengembangan multimedia, mulai dari mengonsep gameplay sampai pendistribusian aplikasi. Teknik pengacakan posisi objek di dalam permainan puzzle huruf "Etam-tainment" dilakukan dengan tujuan mencegah pemain menghafal posisi objek huruf dalam setiap permainan, sehingga permainan menjadi tidak statis dan tidak membosankan [10].

Penelitian tentang Media pembelajaran panca indra menggunakan algoritma shuffle random yang berfungsi untuk mengacak posisi soal, agar pemain tidak mengingat urutan soal dalam permainan. Aplikasi ini berfungsi sebagai pengenalan konsep nama dan bagian tubuh pada manusia yang termasuk dalam panca indra. Aplikasi ini memiliki dua menu pilihan utama yaitu pembelajaran dan latihan soal[6].

Penelitian tentang game edukasi interaksi pengenalan huruf dan perangkaian kata merupakan sebuah game yang dibangun dengan tujuan sebagai media pembelajaran alternatif atau sebagai sarana pembelajaran

ambahan yang berfokus pada pengafalan huruf dan pengucapan kata. game ini bersifat singleplayer dan memiliki 3 buah level, dimana pada setiap levelnya terdapat tingkat kesulitan yang berbeda. [11]

III. METODE PENELITIAN

3.1 Product Spesification

Product Specifications berisi tentang penjelasan aplikasi yang menjelaskan tentang judul product game yang dibuat dan ringkasan terkait judul.

3.2 Game Overview

Game Overview adalah penjelasan tentang platform game, genre game, target audience dan *flowchart* game.

3.3 Gameplay & Mechanic

GamePlay and Mechanic adalah penjelasan tentang keadaan game menang atau kalah, cara pergerakan game, Key game dan FSM (*Finite State Machine*)

3.4 StoryBoard

StoryBoard merupakan serangkaian sketsa yang disusun berurutan sesuai dengan alur game sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dibuat. Tahap ini sangat membantu dalam menyusun frame by frame pembuatan game. Adanya storyboard akan mempermudah untuk menentukan posisi yang tepat dan jika terjadi suatu kesalahan akan segera diketahui.

3.5 Level

Mendesripsikan jumlah, jenis dan objek yang berinteraksi dari setiap level. Setiap tingkat harus mencakup synopsis, bahan pengantar yang di perlukan (dan bagaimana hal itu disediakan), tujuan dan rincian apa yang terjadi di tingkat tersebut.

3.6 Interface

Gambaran tentang tampilan game yang berupa visual sistem, Sistem Control, Audio, Splashscreen dan help system.

3.7 Asset

Asset merupakan hal penting dalam menentukan kesuksesan sebuah game. Membuat asset game melalui 2 tahapan yaitu membuat Mock-up dan membuat daftar asset.

3.8 Script

Script Pembuatan game menggunakan software Godot dimulai dari menata layout

dasar setiap state pada permainan. Pengkodean dalam game edukasi aksara jawa menggunakan Bahasa pemrograman GDscript.

3.9 Pengujian

Pengujian fungsionalitas menggunakan blackbox testing, metode pengujian ini untuk mencari kesalahan dan kekurangan dari system yang dibuat untuk kemudian dilakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem. Pengujian aplikasi dilakukan langsung kepada murid-murid Sekolah Dasar kelas 4, 5 dan 6.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan tentang analisa dan perancangan dalam membangun game edukasi aksara jawa. Analisis meliputi cara kerja algoritma Fisher-Yates dalam mengacak variabel aksara jawa pada game edukasi aksara jawa. Sebagai gambaran umum sistem dalam proses penelitian ini adalah bagaimana sekumpulan variabel aksara jawa diolah atau diacak menggunakan suatu algoritma dan menghasilkan urutan aksara jawa yang posisinya berubah, sehingga setiap pemain yang memainkan game tersebut tidak bisa menghafal bentuk urutan pada setiap levelnya.

4.1 Analisa Algoritma

Simulasi Pengacakan huruf aksara jawa adalah suatu proses pengacakan huruf dari suatu kata aksara jawa secara random menggunakan algoritma Fisher-Yates. Algoritma Fisher-Yates adalah sebuah algoritma yang menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga, dengan kata lain untuk mengacak suatu himpunan tersebut. Jika diimplementasikan dengan benar maka hasil dari algoritma ini tidak akan berat sebelah sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama. Langkah-langkah yang digunakan untuk menghasilkan suatu permutasi acak untuk soal 1 sampai N adalah sebagai berikut :

1. Tuliskan soal dari soal no1 sampai soal no N
2. Pilih sebuah soal acak K diantara 1 sampai dengan jumlah soal yang belum dicoret.
3. Dihitung dari bawah, coret soal K yang belum dicoret, dan tuliskan soal tersebut di lain tempat.
4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 sampai semua soal sudah tercoret.
5. Urutan soal yang dituliskan pada langkah 3 adalah permutasi acak dari soal awal.

4.2 Simulasi Perhitungan

Dalam game “Edukasi Aksara Jawa” terdapat beberapa item huruf aksara jawa yang akan di acak. Tahap selanjutnya setelah mengetahui atau menentukan berapa item aksara jawa yang akan di acak , maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah memasukan Aksara jawa kedalam *Scratch* (daftar aksara jawa yang belum terpilih) lalu membuat range (jumlah aksara jawa yang belum terpilih) kemudian dilakukan proses pengacakan. Selanjutnya memperlihatkan roll (untuk sebuah aksara jawa yang terpilih) kemudian aksara jawa yang terpilih dimasukan ke dalam result (hasil dari seluruh soal yang telah dilakukan pengacakan). Dari pengacakan aksara jawa “Bahasajawa” menggunakan algoritma fisher-yates shuffle menghasilkan pengacakan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengacakan Fisher-Yates

Range	Roll	Scratch	Result
		bas jw	bas jw
1-5	1	as jw	b
1-4	4	as j	wb
1-3	2	aj	swb
1-2	1	a	jswb
			ajswb

4.3 Product Spesification

1. Judul Game

Game ini berjudul Belajar Aksara Jawa

2. Story

Game ini menceritakan Hanoman yang menyusun item berupa tulisan aksara jawa mulai dari aksara Ha dan seterusnya. Hanoman harus segera menyusun semua tulisan aksara jawa dengan benar untuk menghindari Rahwana yang mengejanya. Misi Hanoman akan berhasil jika sudah menyelesaikan susunan aksara jawa dengan benar, dan jika hanoman kehabisan waktu sebelum menyelesaikan susunan aksara jawa maka dia akan kalah.

4.4 Game Overview

1. Platform Game

Game ini dapat dijalankan di platform android semua versi.

2. Genre Game

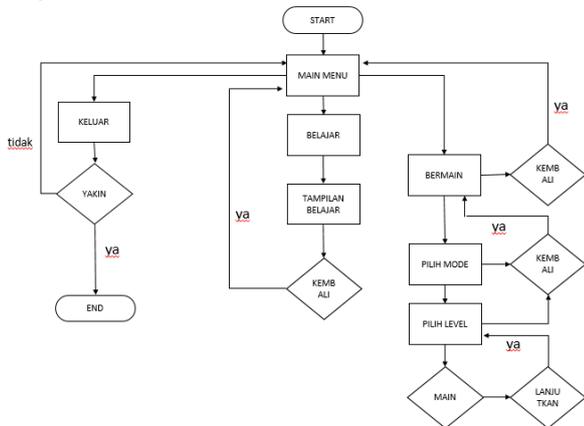
Genre dari game ini yaitu genre Teka-teki dan termasuk game edukasi.

3. Target Audience

Target sasaran pengguna game ini adalah Siswa kelas 4 hingga Kelas 6 Sekolah

Dasar. Terutama dapat digunakan dalam pembelajaran aksara jawa.

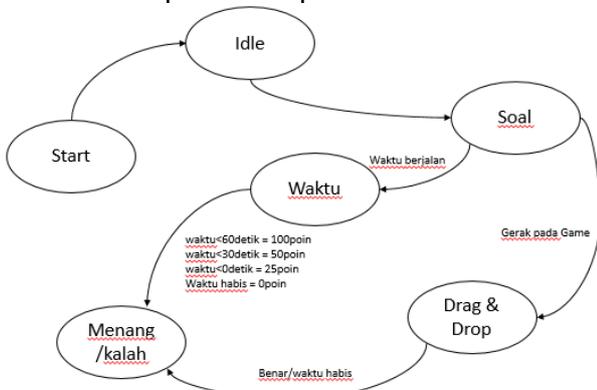
4. Game Flow/Game Layout Chart dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. FlowChart

4.5 Gameplay & Mechanic

1. Kondisi Menang / Kalah
 - a. Kondisi Menang/Next Stage : Player berhasil memenangkan suatu Level agar mendapat poin untuk membuka level selanjutnya.
 - b. Kondisi Kalah : Jika player kehabisan waktu pada saat game berjalan maka dia akan kalah atau mendapatkan poin 0
2. Pergerakan
Pemain game ini dapat memindahkan blok yg berisi aksara jawa dengan Drag & Drop.
3. Key Game
 - a. Live
Pemain diberikan waktu untuk menyelesaikan game.
 - b. Point
Setelah pemain memenangkan game akan mendapatkan Poin.
 - c. FSM dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Finite State Machine

4.6 StoryBoard

Storyboard game dapat dilihat pada Tabel

2.

Tabel 2. StoryBoard

Keterangan	Gambar
Splash screen berisi tampilan gambar awal di mana terdapat logo dan background	
Menu Utama berisi 1. Musik 2. Poin (Setiap kemenangan akan mendapatkan poin, kegunaan poin untuk membeli level) 3. Button a. Pengenalan(Menuju ke tampilan pengenalan Aksara Jawa) b. Bermain(Untuk menuju Tampilan Mode) c. Musik(Perintah menghidupkan dan mematikan music) d. keluar(untk keluar dari aplikasi)	
Tampilan Mode berisi 3 button 1. Mudah 2. Sedang 3. Sulit Setiap button mode akan menuju ketampilan Level yang berbeda-beda, erdapat juga button kembali untuk ke menu utama.	
Tampilan Pengenalan berisi Aksara Jawa dan Huruf arti di bawahnya Terdapat juga button kembali untuk ke menu utama.	
Tampilan Level berisi 12 soal dengan tingkat kesulitan yang meningkat. Dan terdapat button kembali untuk memilih mode Di setiap menyelesaikan level akan mendapatkan poin, poin tersebut untuk membeli level yang belum terbuka.	
Tampilan Game Play berisikan soal yang sudah di implementasikan dengan algoritma shuffle randhom. Dan juga terdapat button kembali untuk memilih level. Di setiap level akan mendapatkan poin yang tergantung kecepatan menyelesaikan soal.	

4.7 Level

Dari game edukasi aksara Jawa terdapat pada jumlah poin. Poin pada game ini digunakan untuk menembus level selanjutnya yang masih terkunci. Dalam game ini terdapat 3 tingkat mode kesulitan, dari setiap mode tersebut ada 12 level yang setiap level poinya berbeda.

Setiap permainan, pemain diberikan waktu sesuai tingkat Mode. Mode mudah diberikan waktu 60 detik, Mode normal diberikan waktu 60 detik dan Mode Sulit 60 detik. Kesulitan tidak hanya terletak pada waktu untuk menyelesaikan permainan tapi juga pada materi aksara Jawa yang berbeda di setiap mode Interface. Untuk hasil tampilan game dapat dilihat pada Gambar 3, 4, 5, 6, 7, 8 dan Gambar 9.

1. Splashscreen 1



Gambar 3. SplashScreen 1

2. Splashscreen 2



Gambar 4. SplashScreen 2

3. Main Menu



Gambar 5. Main Menu

4. Tampilan Belajar



Gambar 6. Tampilan Belajar

5. Tampilan Mode



Gambar 7. Tampilan Mode

6. Tampilan Level



Gambar 8. Tampilan Level

7. Tampilan GamePlay



Gambar 9. Tampilan GamePlay

4.8 Implementasi

1. Desain

Desain merupakan perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur. Mendesain merupakan sebuah pola perencanaan yang melalui berbagai proses dan pertimbangan estetika, fungsi, masalah, dan banyak aspek lain.

Desain dilakukan menggunakan Adobe Photoshop CS untuk merancang desain menu, desain layout, desain dari game. Perancangan

di lakukan dengan penggabungan dari beberapa gambar sehingga menjadi desain yang di inginkan.

Dalam pembuatan game edukasi seperti ini tidak jauh dari soal, yang biasanya tersusun secara urut. Dalam hal ini di perlukan pengacakan soal untuk mendalami materi sehingga tidak mudah tertebak. Maka dari itu penulis menggunakan Algoritma shuffle random untuk pengacakan item-item dalam game yang berupa aksara jawa.

2. Script

Dalam pembuatan game edukasi seperti ini tidak jauh dari soal, yang biasanya tersusun secara urut. Dalam hal ini di perlukan pengacakan soal untuk mendalami materi sehingga tidak mudah tertebak. Tabel 3 memperlihatkan pseudocode algoritma shuffle random.

Tabel 3. Pseudocode

No	Algoritma	Pseudocode
1	Membuat fungsi	func_ready():
2	Mengacak kata	sprite.shuffle()
3	Membuat perulangan berdasarkan jumlah kata	for i in sprite.size():
4	Memunculkan kata	add_child{kata.instance{}}
5	Memberi nama berdasarkan perulangan	get_child(i).name = sprite[i]
6	Load asset / gambar dari setiap kata	get_child(i).get_child(1).texture = load{sprite[i]}
7	Load ukuran dari setiap katas	get_child(i).get_child(1).scale = vector2(1, 1)
8	Load posisi dari setiap kata	get_child(i).position = pos[i]
9	Print kata yang diacak di output	print{sprite}

Implementasi Script pada Godot dapat dilihat pada Gambar 10.

```

8 func_ready():
9     sprite.shuffle()
10 for i in sprite.size():
11     add_child(kata.instance())
12     get_child(i).name = sprite[i]
13     get_child(i).get_child(1).texture = load(sprite[i])
14     get_child(i).get_child(1).scale = Vector2(1, 1)
15     get_child(i).position = pos[i]
16
    
```

Gambar 10. Script Shuffle Random

3. Pengujian BlackBox

Game aksara jawa ini menggunakan metode blackbox yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang sesuai persyaratan fungsional suatu program. Pengujian dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 4. Pengujian Menu Utama

No	Yang diuji	Input	Output	Status
1.	Button Belajar	Klik Button	Berfungsi	Ok
2.	Button Main	Klik Button	Berfungsi	Ok
3.	Button Kembali	Klik Button	Berfungsi	Ok
4.	Button Suara	Klik Button	Berfungsi	Ok

Tabel 5. Pengujian Mode

No	Yang diuji	Input	Output	Status
1.	Button Mudah	Klik Button	Berfungsi	Ok
2.	Button Normal	Klik Button	Berfungsi	Ok
3.	Button Sulit	Klik Button	Berfungsi	Ok
4.	Button Kembali	Klik Button	Berfungsi	Ok

Tabel 6. Pengujian Level

No	Yang diuji	Input	Output	Status
1.	Button Level	Klik Button	Berfungsi	Ok
2.	Button Kembali	Klik Button	Berfungsi	Ok

4. Pengujian Kuisisioner

Pengujian kuisisioner ini di lakukan dengan cara melakukan demo di depan para murid, dari kelas 4 sampai 6 sekolah dasar yang sedang menempuh belajar di SD Negeri Gandekan. Setelah demo siswa mencoba memainkan game, maka akan di berikan lembar kuisisioner kepada siswa untuk menilai aplikasi yang sudah mereka coba. Jumlah responden ada 30 siswa. Hasil kuisisioner ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Hasil Kuisoner

No	Aspek Penguji Game	Hasil
1	Kemudahan	100%
2	Tampilan	100%
3	Kenyamanan	90%
4	Kemanfaatan Pengenalan	83%
5	Kemanfaatan Belajar	83%

Berdasarkan Tabel 7, persentase yang telah didapat kemudian akan dikategorikan menjadi skala kualitas sesuai dengan rentang skala Guttman seperti yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rentang Skala Guttman

Persentase (%)	Kategori
0 – 20	Sangat Lemah / Sangat Tidak Layak
21 – 40	Lemah / Tidak Layak
41 – 60	Cukup Layak
61 – 80	Baik / Layak
81 - 100	Sangat Baik / Sangat Layak

Skala Guttman digunakan untuk mengukur dimensi dari variabel multidimensi [12].

Dari hasil pengujian sistem dengan metode kelayakan yang telah dilakukan di atas dapat disimpulkan 100% responden menyatakan game mudah dimainkan dan menarik, 90% responden menyatakan game tidak membosankan dan 83% responden menyatakan game dapat membantu mengenal dan menghafal aksara jawa.

V. Kesimpulan & Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, maka kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma Fisher-Yates Shuffle dapat diimplementasikan sebagai metode pengacakan huruf aksara jawa pada game edukasi aksara jawa.
2. Pembelajaran mengenai aksara jawa dapat diterapkan kedalam sebuah game edukasi untuk anak sekolah dasar kelas 4 sampai kelas 6.
3. Hasil pengujian fungsional di dapatkan bahwa aplikasi berjalan sesuai perencanaan sistem yang telah dibuat.
4. Hasil dari pengujian kelayakan telah menunjukkan kelayakan aplikasi ini terhadap pengguna sistem dengan nilai responden setuju 91%

5.2 Saran

Adapun saran penulis berdasarkan hasil rancangan dan kesimpulan yang telah penulis rangkum adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Game dari segi tampilan, leveling ataupun poin permainan.
2. Penambahan animasi yang interaktif dan penambahan sound efek pada game.
3. Pengembangan aplikasi sejenis dalam bentuk platform mobile lainya, seperti IOS , Windows Phone, dll. Dan platform lain seperti web atau desktop.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Lubis, S. Aryza, Dan S. Annisa, "Perancangan Terbaru Model Pembuatan Game Shopping Habit Society Sebagai Media Edukasi Melestarikan Pasar Tradisional Menggunakan Algoritma Shuffle Random," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 2, hal. 59–66, 2019.
- [2] K. Adha, Mesran, dan Murdani, "Penerapan Linear Congruent Method Pada Game Edukasi Tebak Huruf Hiragana Dan Katakana Berbasis Android Penerapan Linear Congruent Method Pada Game Edukasi Tebak Huruf Hiragana Dan Katakana Berbasis Android," *J. Times*, vol. VI, no. 1, hal. 6–11, 2017.
- [3] I. S. Boham, S. Sentinuwo, dan A. Sambul, "Rancang Bangun Aplikasi Game Pengenalan Sejarah Perang Tondano," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [4] Z. Azmi, F. Taufik, dan B. Susilo, "Implementasi Jaringan Kohonen Dalam Pengenalan Citra Huruf Aksara Jawa," vol. 17, no. 2, hal. 214–217, 2018.
- [5] Chris Bradfield, *Godot Engine Game Development Projects*. Milwaukee, 2018.
- [6] A. Yusnita dan T. Rija'i, "Implementasi Algoritma Shuffle Random pada Pembelajaran Panca Indra Berbasis Android," *JUITA J. Inform.*, vol. 7, no. 1, hal. 19, 2019.
- [7] D. Nurdiana dan A. Suryadi, "Perancangan Game Budayaku Indonesiaku Menggunakan Metode Mdlc," *J. Petik*, vol. 3, no. 2, hal. 39, 2018.
- [8] Andriyat Rio, "GDD (Game Design Document)," 2019. [Daring]. Tersedia pada: <https://staff.uniku.ac.id/rioandriyat/gdd-game-design-document/>.
- [9] A. Yusnita, A. Y. Rangan, dan F. Setiawan, "Membangun Game Fun Animal Puzzle Menggunakan Algoritma Shuffle Random," *Sebatik*, vol. 15, no. 1, hal. 1–6, 2016.

- [10] S. Wijayanti, A. Nurhuda, dan R. Andrea, "Edugame 'Etam-Tainment' Pembelajaran Bahasa Kutai dengan Shuffle Random dan Agen Cerdas," *J. Nas. Tek. Elektro dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 3, hal. 302–307, 2018.
- [11] A. Syukur dan A. Fitra, "Game Interaksi Pengenalan Huruf dan Perangkaian Kata," *Semin. Nas. Teknol. dan Multimed. 2017*, no. 2017, hal. 7–12, 2017.
- [12] S. Koriaty dan M. D. Agustani, "Pengembangan Model Pembelajaran Game Edukasi Untuk Meningkatkan Minat Siswa Kelas X Tkj SMK Negeri 7 Pontianak," vol. 14, no. 2, hal. 277–288, 2016.