

# Game Edukasi Introduksi Bilangan dan Operasi Aritmatika dengan Penerapan Algoritma Fisher–Yates Shuffle

Athariq Rifki Yanda<sup>1</sup>, Reva Ragam Santika<sup>1\*</sup>, Anita Diana<sup>2</sup>, Retno Wulandari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teknik Informatika, <sup>2</sup> Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Budi Luhur,  
Jakarta, Indonesia

atharix11@gmail.com, reva.ragam@budiluhur.ac.id\*, anita.diana@budiluhur.ac.id, retno.wulandari@budiluhur.ac.id

**Abstract** – The introduction of numbers and arithmetic operations is basic learning in Mathematics aimed at students at the kindergarten level, where the learning method is still conventional and tedious. The solution that can be applied is to use an android educational game using the Fisher-Yates Shuffle method. useful in obtaining random permutations of a series of questions that allow the arrangement of similar questions to be impossible to appear again while avoiding students remembering the questions and their answers. The idea of making games is to create a new impression and make it easier to learn the introduction of numbers and arithmetic operations. The technique used is Game Development Life Cycle and Android-based Unity 3D software in the development of this educational game application. The application of the concept of User-Centered Design (UCD) is used in the evaluation in measuring game excellence with a Playability testing approach in the form of 4 criteria, namely gameplay, usability, mobility, and game story. The questionnaire was filled out by 10 respondents, namely kindergarten students with the assistance of their parents. Based on the assessment, it is determined that this game gets a score where gameplay is 75%, usability is 75%, mobility is 70%, and the game story is 70%. support kindergarten students in learning number introduction and arithmetic operations.

**Keywords:** Fisher-Yates Shuffle; Game Development Life Cycle; User-Centered Design; Arithmetic Operation.

**Abstrak** – Introduksi bilangan dan operasi aritmatika adalah sebuah pembelajaran dasar pada matematika yang ditujukan bagi siswa di jenjang taman kanak-kanak, dimana metode belajar masih bersifat konvensional dan menjemukan. Solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan sebuah game edukasi Android dengan mempergunakan Metode Fisher-Yates Shuffle yang berguna dalam mendapatkan permutasi random dari serangkaian pertanyaan yang memungkinkan susunan pertanyaan serupa tidak mungkin tampil lagi sekaligus menghindari siswa mengingat pertanyaan beserta jawabannya. Gagasan dalam pembuatan game ialah untuk menciptakan kesan baru dan memudahkan dalam belajar introduksi bilangan dan operasi aritmatika. Teknik yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* dan software Unity 3D berbasis Android dalam pengembangan aplikasi game edukasi ini. Penerapan konsep *User-Centered Design (UCD)* digunakan dalam evaluasi dalam mengukur keunggulan game dengan pendekatan *playability testing* berupa 4 kriteria yaitu gameplay, usability, mobilitas, dan game story. Pengisian Kuisisioner dilakukan oleh 10 responden yaitu siswa TK dengan pendampingan orangtuanya. Berdasarkan perolehan penilaian menetapkan bahwasanya game ini mendapatkan nilai dimana gameplay 75%, usability sebanyak 75%, mobility dengan nilai 70%, serta game story dengan nilai 70%. Berlandaskan hasil dari penilaian, disimpulkan bahwa game ini berkedudukan di tingkat memadai dan bermanfaat dalam mendukung siswa TK dalam belajar introduksi bilangan dan operasi aritmatika.

**Kata Kunci:** Fisher-Yates Shuffle; Game Development Life Cycle; User-Centered Design; Arithmetic Operation.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu bidang ilmu yang memiliki peranan penting dalam perkembangan teknologi dan dalam kegiatan sehari-hari adalah Matematika, oleh karena itu matematika sewajarnya mulai dikenalkan mulai usia dini terutama di jenjang kelompok bermain atau TK agar anak terbiasa dalam menuntaskan permasalahan secara terstruktur dalam kehidupan sehari-hari.

Konsepsi dalam belajar Matematika bagi peserta didik di tingkat PAUD bermuatan aktivitas belajar yang terdiri dari rancangan pembelajaran matematika yang

diterapkan dalam kegiatan bermain yang disesuaikan dengan aktivitas keseharian ataupun secara ilmiah [1].

Kesukaran saat belajar matematika disebabkan karena minimnya pendidikan terkait filsafat maupun pemahaman dalam mengkaji matematika, sehingga berimbas pada anak yang sekedar menyelesaikan soal akan tetapi tidak memahami esensi dari pertanyaan yang diberikan [2], disamping itu minimnya stimulus saat pembelajaran matematika dikarenakan adanya persepsi matematika itu sukar untuk dipahami dibandingkan dengan pelajaran lain serta kurangnya pemanfaatan media teknologi dalam membantu proses pembelajaran [3],



begitu juga teknik pembelajaran matematika untuk siswa usia dini belum selaras dengan tingkat pertumbuhan anak dan cenderung menuju pada paper pensil test dan terdapat tendensi bahwa anak mendapatkan pemaksaan saat pembelajaran matematika.

Oleh sebab itu diperlukan suatu bentuk strategi dalam belajar matematika bagi anak pada tingkatan usia dini dengan penerapan metode belajar sembari bermain, dikarenakan dalam bermain anak dapat bereksplorasi, bereksperimen serta bebas dalam mengekspresikan diri. Ketika bermain, anak tanpa sadar belajar untuk mengerti teori matematika sekaligus menangkap keterhubungan suatu objek terhadap lainnya [2].

Teknologi smartphone tidak bisa dipandang sebelah mata dari segi keberadaan dan kemajuannya. Ada banyak kemajuan yang mendorong berfungsinya pendidikan dengan baik. Pendidik harus semakin menyadari pentingnya keterampilan teknis sebagai tanggung jawab untuk memberikan pengetahuan, mendidik, dan mengajar siswa. Pendidik sebagai panutan bagi peserta didik harus dapat menggunakan semua aplikasi smartphone, terutama yang mendukung penyampaian pendidikan. Ini karena teknologi memainkan peran penting dalam cara memotivasi, melibatkan, dan menginspirasi [16].

Beraskan kondisi inilah maka dibutuhkan suatu bentuk pembaharuan dalam sistem belajar yang dapat menyeimbangkan peranan otak bagian kanan serta kiri dengan penelusuran gerakan motorik halus dan kasar pada anak, yang membuat peserta didik bisa semakin mudah dalam memahami serta menghafal materi belajar yang diberikan dan menumbuhkan keaktifan siswa dalam tahapan belajar. Sebuah perangkat yang dapat dipergunakan untuk berinovasi pada pembelajaran matematika yaitu memanfaatkan perangkat permainan elektronik (game) edukasi matematika berisikan muatan tentang teknik kalkulasi aritmatika bagi siswa pra SD yaitu TK, yang mampu menunjang fase pembelajaran matematika serta menumbuhkan kontribusi aktif dan prestasi dalam pembelajaran matematika khususnya berhitung.

## 2. DASAR TEORI

Pendayagunaan game edukasi dalam sarana belajar adalah salah satu resolusi dalam belajar yang atraktif serta menyenangkan sehingga siswa tidak merasa terbebani dalam menghafal rumus. *Game Based Android* memudahkan user untuk akses berulang materi belajar sebelum menjawab soal yang bisa dipakai untuk panduan dalam menilai kapabilitas anak. Game edukasi dirancang dengan menekankan pada kumpulan soal berbentuk latihan yang berisikan dengan materi pemahaman angka dan tahapan dalam berhitung, supaya game yang dirancang tak terasa konstan atau menjemukan maka sebaiknya dibuat sebuah pola penyusunan soal supaya penayangan soal sukar ditebak, dan sebuah cara untuk diimplementasikan ialah memanfaatkan Fisher-Yates Shuffle [4].

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* berfungsi agar memperoleh transposisi arbitrer dalam satu kumpulan

soal terpilih, dan dapat disebut bahwa algoritma inilah yang mampu mengacak satu kumpulan yang bisa memungkinkan soal-soal serta serangkaian alternatif jawaban serupa tak mungkin tayang lagi disamping itu juga menjadikan durasi pengacakan jadi lebih cepat, dan mengecilkan alokasi memori penyimpanan [5].

Bersumber kajian [6] menyatakan algoritma Fisher-Yates menciptakan wujud acak sangat beragam, yang mana algoritma memiliki intensi agar siswa TK tak hanya sekedar mengingat kemunculan jawaban dari sekumpulan deretan soal, melainkan memusatkan untuk mengerti dalam menyelesaikan semua pertanyaan.

Pemikiran serupa pada kajian [7] menyatakan bahwa algoritma tersebut berfungsi untuk mengacak pertanyaan dan jawaban sehingga diperoleh susunan pertanyaan serta jawaban yang berbeda pada bentuk soal pilihan berganda, yang mampu meminimalisir kemungkinan menghafal pertanyaan serta jawaban maupun ketidakjujuran. Kajian [8] menerapkan algoritma Fisher-Yates pada game edukasi identifikasi huruf berupa pengacakan soal pada game telah berkontribusi pada perubahan dorongan belajar siswa imbas meningkatnya teknologi yang dapat mengembangkan animo anak saat belajar.

Kajian [9] mengungkapkan bahwas penggunaan algoritma *Fisher-Yates* di program *Computer Based Testing (CBT)* dalam membentuk pertanyaan secara random dengan menayangkan soal beragam untuk para peserta ujian yang berwujud bahwa kemungkinan mahasiswa bisa berpeluang untuk menjawab pertanyaan dengan angka soal yang sama namun deretan soalnya berlainan, penggunaan algoritma untuk mengacak soal mengacu pada pencapaian yang bagus dan selaras yang terbukti mampu mengurangi bentuk kecurangan pada pelaksanaan test penerimaan mahasiswa baru.

Berlandaskan literatur yang disampaikan dalam mendukung anak dalam jenjang TK untuk mengenalkan bilangan dan menghitung aritmatika supaya anak tak mengingat pertanyaan sehingga penerapan *fisher yates shuffle* adalah pilihan yang jitu untuk mengacak pertanyaan serta jawaban sehingga diperoleh urutan yang beragam dengan berdasarkan permutasi dengan level kerumitan yang memadai yang mampu menyuguhkan *offline learning Experience* yang memuaskan untuk siswa di TK Nurul Iman. Penelitian ini dalam menerapkan teknik *Game Development Life Cycle (GDLC)* dalam perancangannya dimana untuk pengujian menerapkan teknik *User centered Design (UCD)* dalam wujud *playability test* dengan susunan komponen yaitu gameplay, mobilitas, usabilitas serta gamestory, disamping itu juga keunggulan dari permainan elektronik ini pengguna dapat tidak terhubung internet dan bersifat *offline*.

## 3. METODOLOGI

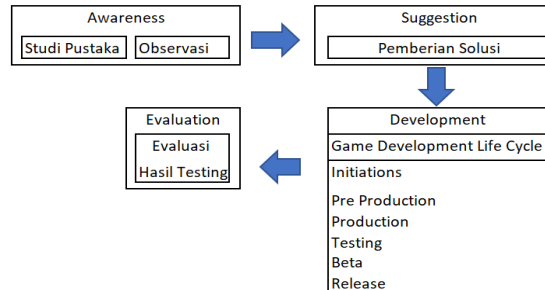
Langkah dalam pengerjaan selama merancang dan serta pengetestan terurai dalam Gambar 1.

### A. Awareness

*Awareness* adalah langkah pertama penelitian yang terdiri dari merumuskan permasalahan yang dijadikan pokok persoalan dalam penelitian. Dalam merumuskan

diperoleh dalam pemantauan dalam lingkungan sekitar maupun pemantauan terhadap masalah yang berada dalam suatu karangan ilmiah. Keluaran dari pemantauan ini dibuat sebagai basis dalam membuat latar belakang permasalahan. Dalam merumuskan masalah terdiri dari

aktivitas yang berupa pengkajian literatur dan pengamatan. Fakta yang diperoleh tentang bagaimana proses anak dalam tingkat Pendidikan TK belajar mengenal bilangan serta berhitung.



Gambar 1. Struktur Penelitian

### B. Suggestion

Langkah dalam mendapatkan pemecahan atas permasalahan yang sudah dikerjakan, tahapan ini menentukan tujuan serta peranan atas kajian yang dilaksanakan. Pemecahan masalah berwujud perancangan aplikasi berbentuk multimedia yaitu *game* edukasi untuk mengenalkan bilangan dan operasi aritmatika dengan menggunakan *Algoritma Fisher-Yates Shuffle* untuk mendapatkan permutasi random untuk mengacak pertanyaan serta susunan dari jawaban.

### C. Development

Tahap ini menggunakan teknik *Game Development Life Cycle (GDLC)* berupa rangkaian proses berupa *initiation, pre-production, production, testing, beta, dan release* [10]. Setiap tahapan diurai sebagai berikut.

(1) *Initiation* adalah tahap pertama diperancangan *game*, berisikan penentuan ide/gagasan yang akan diimplementasikan pada perancangan *game* edukasi introduksi bilangan dan aritmatika dengan menggunakan *Algoritma Fisher-Yates Shuffle* dengan basis Android. Penentuan urgensi dari *game* dan *output* pada tahap inilah menghasilkan desain rancangan *game* edukasi introduksi bilangan dan aritmatika bagi siswa TK.

(2) *Preproduction* adalah tahap awal dalam daur produksi yang berhubungan dalam rancangan dari *game*. Tahapan ini juga terdapat proses produksi dan perbaikan serta pembuatan dokumentasi.

(3) *Production* berfokus kepada usaha dalam merepresentasikan perancangan rancangan *game*, konsepsi seni, dan komponen lainnya yang berkontribusi pada penyusunan *game*. Tahap ini terdiri tentang *asset creation, programming* dan *integration* antara *asset* dan *source code*. Dalam tahap produksi penerapan algoritma *Fisher Yates Shuffle* dalam mendapatkan permutasi random dengan proses sesuai Tabel 1. Kolom jangkauan yang berisikan angka-angka yang belum terpilih, *reel* adalah nomor yang sudah diacak yang akan terpilih, *streak* adalah sekumpulan nomor yang belum dipilih, *output* adalah dampak transposisi random yang diperoleh.

(4) *Testing* terdiri dari menguji secara internal yang disebut dengan *alpha test* untuk mengetahui kualitas *game* dan untuk menguji apakah setiap aspek fungsionalitas pada *game* apakah sesuai dengan desain yang ditetapkan.

(5) *Beta* ialah tahap uji selepas *game* selesai dikerjakan, untuk mengetahui seberapa besar kualitas akseptasi *game* dan mendeteksi adanya *error* maupun protes dari *third party tester*, tahapan yang tidak ada dalam alur produksi, serta menyajikan kemungkinan untuk mengulang tahapan produksi.

(6) *Release* adalah tahap terakhir pada pembangunan *game*, selepas *game* rampung dikerjakan dan lulus dalam pemeriksaan beta, tahapan selanjutnya melakukan publikasi supaya dapat dipakai oleh pengguna, dan melakukan mengunggah *game* via media internet atau sarana lainnya untuk mendistribusikannya.

### D. Evaluation

*Playability* ialah istilah dalam menjabarkan keunggulan *game* secara lengkap, yang terdiri dari fungsi serta perspektif dalam *game* [11]. Teknik *playability test* dipergunakan dalam evaluasi berfokus pada dimensi keunggulan *gameplay*, usability, mobilitas, dan *game story* [12], pada tahap ini penilaian dilaksanakan dengan menyebarkan angket pada wali murid ataupun pengajar yang menemani peserta didik pada level TK atau PAUD saat memakai *game* edukasi ini.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Initiation

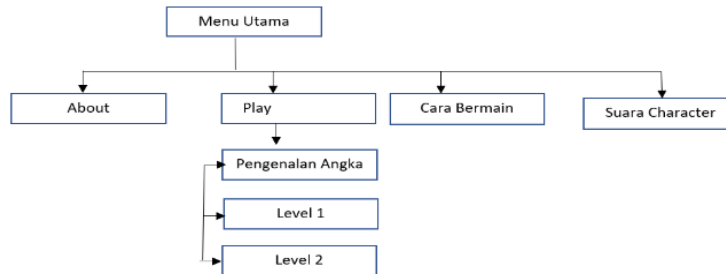
Sasaran untuk merancang *game* edukasi introduksi bilangan dan operasi aritmatika yang diperuntukan bagi peserta didik pada jenjang TK untuk mendukung pembelajaran introduksi bilangan dan belajar aritmatika via sarana belajar dengan basis Android yang menampilkan bentuk seperti animasi, bilangan menarik, yang dapat meningkatkan motivasi untuk belajar. Target user untuk aplikasi *game* ini ialah Peserta didik usia dini yaitu PAUD dan TK, karena metode pembelajaran berbasis visual sangat mudah dipahami sehingga lebih

cepat dicerna pengetahuan yang disampaikan. Desain Game dirangkai berdasarkan output pengamatan dari *Game* edukasi dan tujuannya diuraikan pada Tabel 2.

### B. Preproduction

Penyusunan *storyboard*, *storyboard* sendiri berisikan rangkaian desain dengan tujuan sebagai sarana yang dapat

menunjukkan konsep visual terkait tahapan dari kisah yang bergulir [13]. Tabel 3 berisikan gambaran sinopsis pada *game* edukasi untuk introduksi bilangan dan berhitung aritmatika. Gambar 2 berisikan bagan navigasi untuk *game* edukasi introduksi bilangan dan operasi aritmatika.

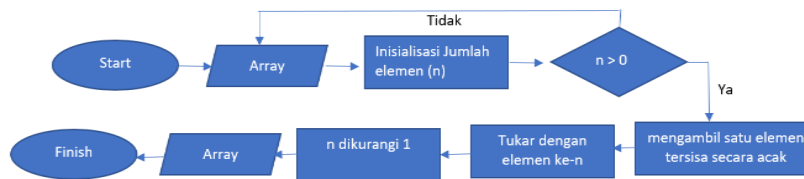


Gambar 2. Bagan Navigasi

### C. Production Games

Tahap ini mengutamakan perbaikan sketsa desain game, konsepsi seni, serta faktor – faktor lainnya yang menjadikan unsur dalam penyusunan game. Implementasi Fisher Yates Shuffle dimanfaatkan dalam menghasilkan sebuah permutasi random pada sebuah kumpulan terhingga, demi mendapatkan hasil acak seimbang serta mempunyai peluang yang seimbang [14],

Gambar 3 merupakan bagan dari algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Pada tahapan leveling soal, semisal ada 10 pertanyaan yang akan dirandom. penerapan algoritma di program, kemudian penerapan pada kedua user yang berlainan secara bersamaan dalam mencek bagaimana keluaran antara 2 peralatan dalam mendapatkan rangkaian pertanyaan yang tidak sama, hasil perolehannya ditampilkan di Tabel 4.



Gambar 3. Bagan Algoritma Fisher Yates

Menu Utama terdiri dari judul dari game, tampilan splash, tombol about, tombol cara bermain serta tombol play guna memasuki game, layar menu utama disajikan pada Gambar 4. Menu Cara Bermain, Gambar 5, menampilkan terkait cara bermain yang dilengkapi dengan fasilitas *next* untuk membaca bagaimana bermain ke stage berikutnya, tombol *previous* untuk kembali ke layar cara bermain pada level satu dan *back* yang menuju ke menu utama. Menu Leveling, Gambar 6, terdiri dari tiga pilihan menu yaitu Nama-nama Bilangan berisikan 2 level (1 dan 2). Halaman ini pemain dapat memilih angka

maka akan terdengar suara yang selaras dengan bilangan terpilih. Perbedaan di level 1 maupun 2 adalah banyaknya pertanyaan serta derajat kesukaran dalam menjawab pertanyaan, disamping itu tersedia fasilitas *back* yang menuju ke Menu Utama. Halaman saat game dimainkan, Gambar 7, berisikan soal yang harus diisi oleh pemain dengan menginput jawaban yang tepat pada kotak yang tersedia kemudian memilih tombol jawab. Apabila seluruh pertanyaan telah terjawab seluruhnya selanjutnya tampil fasilitas *back* untuk menuju ke Menu utama dan akan muncul notifikasi jika game telah berakhir.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama



Gambar 5. Tampilan Layar About



Gambar 6. Tampilan Layar Leveling



Gambar 7. Tampilan Layar Permainan

### D. Testing

*Alpha testing* merupakan pengujian pertama yang bertujuan untuk menguji keseluruhan tampilan dan fungsi dari game edukasi introduksi bilangan dan operasi aritmatika, dan Tabel 5 merupakan salah satu bentuk pengujian tersebut yang dilakukan untuk pemeriksaan layar utama pada game edukasi introduksi bilangan dan operasi aritmatika.

*Beta testing* adalah *external testing* setelah game rampung untuk pemeriksaan tingkat penerimaan *game* di publik. Tahapan ini digunakan untuk mendeteksi beragam *error* pada aplikasi serta keluhan dari penguji pihak ketiga. Beta bukan bagian dari siklus *production*, akan tetapi hasilnya memiliki peluang bagi tim untuk mengulang siklus *production* kembali [15]. Tabel 6 merupakan desain dari keluaran *beta testing* pada introduksi bilangan dan operasi aritmatika.

*Release* merupakan tahapan terakhir pada GDLC dilaksanakan dengan mendistribusikan game berformat .apk di perangkat mobile wali peserta didik di jenjang TK.

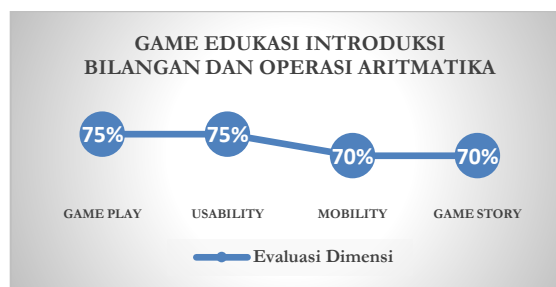
### E. Evaluasi

Di fase ini dibuat angket guna memperoleh data yang selaras dengan dimensi pengujian pada teknik UCD,

teknik yang diterapkan adalah *playability test* yang berupa *gameplay*, *usabilitas*, *mobilitas*, dan *game story*. Angket berisikan 15 *Statements* yang diisi oleh wali siswa berupa dua opsi jawaban “ya” atau “tidak” selaras dengan pengalaman responden. *Statement* dirangkai berlandaskan 4 dimensi, Tabel 7.

### F. Pembahasan

Keluaran yang didapatkan dalam testing *game* “Introduksi Bilangan dan Operasi Aritmatika” melibatkan 10 wali siswa yang merupakan orang tua peserta didik di TK. Berdasarkan 10 angket yang yang dirangkum kemudian outputnya diproses kembali untuk ditampilkan dalam bentuk diagram yang disajikan dalam Gambar 8. Bersumber dari hasil angket maka didapatkan bahwa pada dimensi *Gameplay* berisikan dari 7 *statement* yang menunjukkan score 75% masuk ke dalam kualitas baik, *usabilitas* yang disajikan berupa empat *statement* dengan score 75% dengan peringkat memadai, untuk *mobilitas* yang terdiri dari tiga *statement* menunjukkan score 70% dengan peringkat memadai, serta *game story* yang terdiri dari sebuah *statement* mendapatkan score sebanyak 70% yang berada pada peringkat memadai.



Gambar 8. Evaluasi Dimensi

Tabel 1. Fisher Yates Shuffle Algorithm

Range	Reel	Streak	Output
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
1-10	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9	10
1-9	9	1 2 3 4 5 6 7 8	9 10
1-8	5	1 2 3 4 8 6 7	5 9 10
1-7	2	1 7 3 4 8 6	2 5 9 10
1-6	6	1 7 3 4 8	6 2 5 9 10
1-5	5	1 7 3 4	8 6 2 5 9 10
1-4	3	1 7 3	3 8 6 2 5 9 10
1-3	2	1 4	7 3 8 6 2 5 9 10
1-2	1	4	1 7 3 8 6 2 5 9 10
Hasil Pengacakan:			4 1 7 3 8 6 2 5 9 10

**Tabel 2.** Deskripsi Konsep Aplikasi

Konsep	Deskripsi
Tajuk	Game Introduksi Bilangan serta operasi aritmatika bagi siswa usia dini yaitu TK dan PAUD
Pengguna	Murid dengan umur 3 – 6 tahun
Fitur	Entitas berwujud ilustrasi dua perspektif
Ilustrasi	sketsa, background serta tombol berbentuk .jpg dan .png
Bunyi	Suara berbentuk .wav dan .mp3
Interaksi	Tombol yang berhubungan dengan materi bagi objek dua dimensi, identifikasi angka, tes, cara bermain serta keluar game

**Tabel 3.** Konsep *Storyboard*

Layar	Storyboard
Layar 1	Tampilan menu utama berisikan splash screen dan tombol – tombol untuk proses selanjutnya
Layar 2	About terkait aplikasi dan cara bermain
Layar 3	Layar sentral berisikan 2 level
Layar 4	Gambar, objek berbentuk 2 dimensi yang dilengkapi Suara berformat .wav dan .mp3
Layar 5	Pertanyaan dalam bentuk gambar berformat .jpg dan .png dan kotak jawaban serta tombol submit
Layar 6	Pertanyaan dalam bentuk gambar pada level 2 dengan tingkat kesulitan soal yang berebda

**Tabel 4.** *Output* Implementasi Fisher Yates Shuffle

Piranti	Masukan susunan pertanyaan		Keluaran susunan pertanyaan	
	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 1	Tingkat 2
I	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	6-10-1-2-9-7-4-3-5-8	1-4-9-3-6-2-5-10-7-8
II	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	2-4-10-1-9-3-6-7-5-8	10-9-5-2-6-3-8-7-1-4

**Tabel 5.** *Testing* Halaman *Main Menu*

Aktivitas Input	Harapan	Pemeriksaan	Konklusi
Pilih fasilitas “Play” di Menu Utama	Menuju Layar “Leveling”	Muncul pilihan “Leveling” serta pilihan fasilitas lainnya	Sukses
Pilih fasilitas “About” di Menu Utama	Menyajikan Data pembuat Game	Tombol Back bisa berfungsi	Sukses
Pilih fasilitas “Cara Bermain” pada Menu Utama	Menyajikan tentang bagaimana menggunakan game	Tombol next bisa berfungsi	Sukses
Pilih fasilitas Back layar mobile	Layar menuju ke Menu Utama	Tombol Previous bisa berfungsi	Sukses

**Tabel 6.** Susunan Pernyataan Angket

Dimensi	Pernyataan	Statement
Gameplay	3	Saya suka mencoba bermacam-macam games
	4	Tidak Terdapat Kesukaran menjalankan game introduksi bilangan dan operasi aritmatika
	7	Kemudahan dalam mengidentifikasi tampilan dari fitur tombol yang tersedia
	8	Tidak sukar dalam mengenali visualisasi Bilangan
	9	Kemudahan dalam pengenalan visualisasi perhitungan
	10	Saya menyukai game ini
Usabilitas	12	Saya ingin menggunakan game ini lagi
	1	Terdapat kemudahan dalam bermain game
	2	saya tidak mengalami kesulitan dalam menamatkan game pada suatu level dan lanjut menuju ke level selanjutnya
	13	Terdapat disimilaritas gameplay pada setiap level
Mobilitas	12	Terdapat tantangan yang berbeda pada setiap levelnya
	5	Saya mudah untuk menemukan instruksi permainan
	6	Saya mudah untuk menangkap instruksi pada permainan
Gamestory	11	Saya dapat keluar dan menghentikan game kapan saja
	3	Saya paham dengan plot cerita pada game

**Tabel 7.** Evaluasi Game

No	Dimensi	Hasil	Peringkat
1	Gameplay	75%	Memadai
2	Usabilitas	75%	Memadai
3	Mobilitas	70%	Memadai
4	Game Story	70%	Memadai

### 5. KESIMPULAN

Algoritma Fisher-Yates bermanfaat dalam meminimalisir adanya peluang pengulangan soal pada nomor yang sama, namun untuk mencegah probabilitas kemunculan indeks pertanyaan dengan angka susunan yang sama hendaknya membesarkan cakupan banyaknya pertanyaan yang akan ditampilkan, karena berdasarkan dari pengujian algoritma *Fisher-yates Shuffle* masih memungkinkan tampilnya penunjuk pertanyaan dengan angka urutan yang sama, selain itu algoritma Fisher Yates bermanfaat dalam mencegah peserta didik untuk mengingat jawaban serta berkolusi pada saat pengerjaan soal. Berdasarkan konklusi evaluasi game maka game ini sesuai dengan keinginan pengguna, namun selanjutnya masih dibutuhkan pengembangan dari game aplikasi ini supaya mampu menunjang belajar siswa menjadi semakin baik.

### Daftar Pustaka

- [1] Lisa, "Prinsip Dan Konsep Permainan Matematika Bagi Anak Usia Dini," *J. UIN Ar-Raniry*, vol. III, no. 1, pp. 93–107, 2017.
- [2] R. B. Anwar, "Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Anak Usia Dini (Tingkat Pra Sekolah/Tk) Dan Alternatif Pemecahannya," *Guidena*, vol. 1, no. 1, pp. 63–72, 2011.
- [3] B. F. Nasaruddin; Turmuzi, Muhammad ; Khairunnisaq, "Penggunaan Game Edukatif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas III Sdn 7 Rarang Tahun Pelajaran 2016/2017," *J. skripsi Univ. Mataram*, pp. 3–11, 2017.
- [4] Ekojono dkk, "Penerapan Algoritma Fisher Yates pada pengacakan soal game Aritmatika," Politeknik Negeri Malang, 2017.
- [5] D. F. Haditama, I., Slamet, C., & Rahman, "Implementasi Algoritma Fisher-Yates Dan Fuzzy Tsukamoto Dalam Game Kuis Tebak Nada Sunda Berbasis Android," *JOIN*, vol. 1, no. 01, 2016.
- [6] Supriyanto, "Penerapan Algoritma Fisher Yates pad Edugame Guess Calculation berbasis Android," *EECCIS*, vol. 7, no. 1, 2013.
- [7] H. Susanto, Antony dan Honggo, "Perancangan Ujian Online pada STMIK GI MDP Berbasis Web," STMIK GI MDP, 2013.
- [8] S. L. Fujiati; Rahayu, "Implementasi Algoritma Fisher Yate Shuffle Pada Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran.," *Cogito SMart J.*, vol. 6, no. 1, 2020.
- [9] M. A. Hasan and Supriadi; Zamzami, "Implementasi Algoritma Fisher-Yates Untuk Mengacak Soal Ujian Online Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Lancang Kuning Riau)," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 291–298, 2017.
- [10] Y. Ramadan, R. & Widyani, "Game Development Life Cycle Guidelines.," *Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Inf. Syst. (ICACSIS 2013)*. Bali Univ. Indones., pp. 95–100, 2013, doi: 10.1109/ICACSIS.2013.6761558.
- [11] M. N. R. Angkasa, S. H. Wijoyo, and H. M. Az-Zahra, "Evaluasi Playability dengan Player Persona menggunakan Metode Heuristic Evaluation of Playability (HEP) pada Game Vainglory," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 7, pp. 6790–6798, 2019.
- [12] B. Putra, E., Sabaraiah, M.K. & Munajat, "Evaluasi Playability pada Mobile Games Menggunakan Teknik Playability Heuristic," *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1381–1388, 2015.
- [13] S. Nurhasanah Youllia Indrawaty; Destyani, "Implementasi Model Cmifed Pada Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Anak Usia Tk Dan Playgroup," *Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2011, [Online]. Available: <http://lib.itenas.ac.id/kti/wp-content/uploads/2013/10/No.-2-Vol.-2-Mei-Agustus-2011-1.pdf>
- [14] Yusfrizal, "Penerapan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Pada Game Mencocokkan Gambar Monumen Dunia Monumen Dunia," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 4, no. 2, pp. 162–170, 2020.
- [15] R. Ramadan and Y. Widyani, "Game Development Life Cycle Guidelines," in *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS 2013)*, 2013, no. 28 September 2013, pp. 95–100. doi: 10.1109/ICACSIS.2013.6761558.
- [16] E. Erlangga and Y.Y. Dharmawan, "Implementansi Apps Teacher Kit untuk Proses Administrasi Dosen Mandiri yang Efektif, Efisien, dan Paperless," *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)*, vol. 8, no.2, pp. 188–200, 2017.