

RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI *PUZZLE* KEBUDAYAAN SULAWESI TENGGARA DENGAN ALGORITMA *FISHER-YATES SHUFFLE*

Sari Fatiqah Ayu^{*1}, Sutardi², LM. Tajidun³

^{*1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari
e-mail : ^{*1}sarifatihayu11@gmail.com, ²sutardi@gmail.com, ³tajidun@yahoo.com

Abstrak

Kurangnya media pendukung yang tepat dalam pengenalan budaya Sulawesi Tenggara membuat generasi muda sekarang kurang mengenal kebudayaan lokal. Untuk itu diperlukan sebuah media yang tepat dalam pengenalan budaya daerah, salah satunya melalui *game* edukasi yang menarik dan dapat memberikan informasi mengenai kebudayaan daerah Sulawesi Tenggara dengan cara yang berbeda. Salah satu *game* edukasi yang banyak dibuat adalah *Game Puzzle*.

Metode pengacakan yang baik sangatlah penting pada pengembangan suatu *Game Puzzle*. Banyak metode pengacakan yang dapat dipakai, salah satunya adalah metode *Fisher-Yates shuffling* atau biasa dikenal dengan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*.

Berdasarkan hasil Penelitian, metode pengacakan *Fisher-Yates Shuffle* cocok diimplementasikan pada *Game Puzzle* kebudayaan dan tidak terjadi perulangan pengacakan yang sama pada saat aplikasi dibuka kembali.

Kata kunci— Algoritma Pengacakan, *Fisher-Yates Shuffle*, *Game* Edukasi, Kebudayaan

Abstract

The undercommunication of appropriate supporting media in introduction of Southeast Sulawesi's culture is reason out of the rising generation had a nodding acquaintance with local culture. To that an appropriate media is needful in order to introduce local culture, one of those by through in interesting and informative educational games about Southeast Sulawesi's culture. One of the educational games who many producted is puzzle game.

Fine shuffling method is very important for puzzlegame development. There are many shuffle method which applicable, one of those method is Fisher Yates shuffling method or be known as Fisher-Yater Shuffle Algorithm.

Building on detailed examination, Fisher-Yates Shuffle shuffling method is suitable implemented for culture puzzle game and same shuffling repetition does not happen when the application is opened again.

Keywords— *Shuffling Algorithm, Fisher-Yates Shuffle, Educational Games, Culture.*

1. PENDAHULUAN

Sulawesi Tenggara merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki daya tarik wisata dan kental akan nilai-nilai tradisi seperti adat-istiadat, tari tradisional, senjata tradisional, lagu daerah, baju adat, rumah adat, dan makanan khas daerah. Keberagaman tradisi yang ada di Sulawesi Tenggara tidak diikuti dengan media informasi yang membahas tentang kebudayaan. Hal ini membuat generasi muda sekarang tidak

mengetahui dan kurang tertarik dengan kebudayaannya sendiri.

Seiring berkembangnya zaman, kebutuhan akan teknologi semakin tinggi, utamanya untuk tujuan pembelajaran serta hiburan. Salah satu media pembelajaran yang ada dari berkembangnya teknologi yaitu *game*. *Game* dapat dimainkan oleh siapa saja yang mengetahui penggunaan alat elektronik. *Game* merupakan salah satu sarana yang dapat dimanfaatkan sebagai media untuk menyampaikan berbagai jenis informasi

misalnya budaya. Manfaat lain ialah mengasah otak dalam berpikir dan meningkatkan daya ingat. *Game* edukasi adalah *game* digital yang dirancang untuk pengayaan pendidikan menggunakan teknologi multimedia interaktif. Biasanya *game* edukasi dibuat dalam bentuk *Game Puzzle*.

Game Puzzle adalah *game* yang dapat melatih kecerdasan dan kemampuan logika Pemain. *Game Puzzle* dimainkan di dalam kotak berbentuk persegi. Ada banyak jenis *Game Puzzle* yang digemari yaitu *slide puzzle*. *Slide puzzle* merupakan permainan menyusun potongan gambar dengan aturan sebuah potongan hanya dapat dipindahkan dengan menggesernya ke ruang kosong. Potongan gambar dari suatu *puzzle* akan teracak dengan menggunakan Algoritma pengacakan. Salah satu Algoritma untuk pengacakan ialah Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*.

Algoritma pengacakan *Fisher-Yates Shuffle* termasuk metode pengacakan yang baik untuk suatu pengembangan sistem. Kelebihan dari Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* ini adalah kesederhanaan dalam metode pengacakannya serta kompleksitas Algoritmanya yang optimal. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* terdiri dari dua versi, yaitu versi asli dan versi modern. Dalam Penelitian ini Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* yang digunakan adalah versi modern.

Adapun beberapa Penelitian yang berhubungan dengan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* yang diterapkan pada *game* yaitu oleh [1] menyatakan bahwa menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dengan versi modern pengacakannya lebih optimal dibandingkan versi orisinal. Oleh [2] menyatakan bahwa dalam pengembangan aplikasinya menggunakan *Fisher-Yates Shuffle* versi modern karena versi modern khusus digunakan untuk pengacakan dengan sistem komputerisasi dikarenakan hasil pengacakan bisa lebih variatif.

Oleh [3] menyatakan bahwa dalam Penelitiannya melakukan implementasi terhadap *game* virtual *card* menggunakan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Penelitian ini menerapkan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk melakukan pengacakan terhadap 54 kartu. Artinya, kemungkinan permutasi dari 54 kartu tersebut adalah $54!$ atau sekitar $2,3 \times 10^{71}$ urutan yang mungkin, namun karena *game* virtual *card* yang diimplementasikan

adalah *Whot Cards*, maka dari 54 kartu, hanya 12 urutan kartu saja yang dibutuhkan, sehingga permutasinya dapat diurutkan dengan kemungkinan $12!$ urutan atau 479.001.600 urutan yang mungkin.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Game

Game merupakan kata dalam bahasa Inggris yang memiliki arti permainan. Pada dasarnya *game* merupakan sebuah media hiburan yang bertujuan untuk mengisi waktu luang dan menghilangkan rasa jenuh orang yang memainkannya. *Game* itu sendiri di dalamnya memiliki suatu aturan, alur atau tujuan tertentu untuk menentukan kondisi menang dan kalah dari *game* tersebut.

Game saat ini dapat dimainkan oleh *single player* dimana hanya satu orang yang bermain pada arena permainan tersebut ataupun *multi player* dimana dalam satu arena permainan dan waktu yang sama terdapat lebih dari satu Pemain. *Game multi player* memungkinkan Pemain untuk berinteraksi dengan Pemain lainnya baik itu dalam bentuk bekerja sama dalam tim yang sama atau menjadi lawan tanding, hingga bentuk komunikasi sosial yang hampir tidak ditemukan pada *game* dengan orientasi *single player* [4].

2.2 Game Edukasi

Game edukasi adalah *game* yang dirancang untuk pendidikan dengan cara menyisipkan materi-materi pembelajaran tertentu pada permainan sehingga *user* atau Pemain tidak tertekan dengan belajar terlalu serius. *Game* edukasi adalah *game* yang khusus dirancang untuk mengajarkan *user* suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya.

Game edukasi mengajarkan anak-anak atau pun orang dewasa beberapa bentuk pembelajaran dengan cepat dan mudah diserap. *Game* jenis ini mengajarkan anak-anak ataupun orang dewasa beberapa bentuk pembelajaran dengan cepat dan mudah diserap. Sementara pembelajaran di sekolah konvensional dirasa lambat dan membosankan [4].

2.3 Algoritma Fisher Yates Shuffle

Fisher-Yates Shuffle berasal dari nama Ronald Fisher dan Frank Yates yang juga dikenal sebagai *Shuffle Knuth* setelah dipopulerkan oleh Donald Knuth. *Fisher-Yates Shuffle* adalah sebuah Algoritma untuk menghasilkan permutasi acak dari suatu himpunan terhingga yang biasa digunakan untuk secara acak mengocok set [4].

Pemakaian *Fisher-Yates Shuffle* bisa melalui dua cara yaitu original method dan modern method. *Fisher-Yates Shuffle*, dalam bentuk aslinya digambarkan pada tahun 1938 oleh Ronald A. Fisher dan Frank Yates, dalam tabel buku statistik mereka untuk Penelitian biologi, pertanian dan medis "*Statistical tables for biological, agricultural and medical research*". Metode dasar dilaksanakan secara manual, menggunakan pensil dan kertas dengan meja yang telah diberi nomor secara acak untuk menghasilkan kemungkinan acak [2].

Metode *Fisher-Yates Shuffle* secara umum adalah sebagai berikut [5] :

1. Inisialisasi jumlah elemen dalam array.
2. Ambil elemen secara acak dari elemen yang tersisa
3. Kemudian tukar dengan elemen saat ini.

2.4 Rational Unified Process (RUP)

Rational Unified Process (RUP) adalah tahapan pengembangan sistem secara iteratif khusus untuk pemrograman berorientasi objek. RUP menyediakan pendefinisian struktur hidup yang baik untuk alur hidup proyek perangkat lunak. RUP memiliki empat buah tahap atau fase yang dapat dilakukan pula secara iteratif [6]. Adapun keempat tahap tersebut adalah permulaan (*inception*), perencanaan/ perluasan (*elaboration*), *construction* dan *transition*.

2.4 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan kebutuhan, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek [6]. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak.

Dalam terapannya, UML digambarkan dalam bentuk diagram. Diagram yang digunakan dalam Penelitian, yaitu :

1. *Use Case* diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi – fungsi itu. Syarat penamaan pada *Use Case* adalah nama didefinisikan dengan sederhana dan mudah dipahami.
2. Diagram aktivitas menggambarkan aliran kerja (*workflow*) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor.
3. Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *Use Case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Jumlah diagram sekuen yang harus digambar adalah minimal sama dengan jumlah *Use Case* yang didefinisikan.

2.5 Adobe Flash CS6

Flash merupakan perangkat lunak yang memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya, serta mudah dipelajari. *Flash* tidak hanya digunakan dalam pembuatan animasi, tetapi pada saat ini digunakan untuk keperluan lain diantaranya pembuatan *game*, presentasi, membangun web, animasi pembelajaran, bahkan untuk pembuatan film.

Fitur *programming* pada *Flash* menggunakan bahasa *ActionScript*. *ActionScript* dibutuhkan untuk memberi efek gerak dalam animasi. *ActionScript* yang digunakan pada Penelitian ini adalah *ActionScript 3.0* [7].

2.6 Bahasa Pemrograman ActionScript 3.0

ActionScript 3.0 adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang menandakan sebuah langkah penting dalam evolusi kemampuan *Flash Player Runtime*. Motivasi pembuatan *ActionScript 3.0* adalah untuk menciptakan bahasa ideal untuk cepat membangun pengayaan aplikasi internet, yang telah menjadi bagian penting dari pengalaman dalam pembuatan *web* ataupun *game* [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

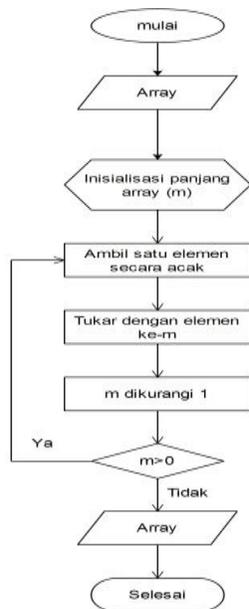
3.1 Gambaran Umum Yang Diusulkan

Gambaran umum *Game* Edukasi *Puzzle* Menggunakan Metode *Fisher-Yates Shuffle* adalah sebagai berikut :

1. Pertama, Pemain membuka aplikasi *Game* Edukasi *Puzzle* Sulawesi Tenggara dengan Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Kemudian, sistem akan menampilkan menu. Setelah itu, Pemain memilih menu mulai dan sistem akan menampilkan kategori kebudayaan. Lalu, Pemain memilih kategori adat istiadat dan sistem menampilkan gambar budaya adat istiadat.
2. Setelah sistem menampilkan gambar budaya adat istiadat, Pemain memilih gambar adat istiadat dan sistem akan menampilkan tingkat kesulitan. Pemain. Kemudian Pemain memilih tingkat kesulitan. Kemudian Pemain memulai bermain *puzzle* dan sistem memeriksa hasilnya.

3.2 Flowchart

Flowchart sistem yang diusulkan ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1 *Flowchart* Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap selanjutnya menganalisis apa yang dibutuhkan sistem. Analisis kebutuhan sistem terbagi atas kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

3.4 Analisis Algoritma Fisher Yates Shuffle

Algoritma yang digunakan pada aplikasi *Game* Edukasi *Puzzle* ini adalah Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* digunakan untuk pengacakan potongan gambar di tiap-tiap tingkat kesulitan yang berbeda. Pengacakan potongan gambar dalam *game* dibuat secara teratur agar potongan gambar tidak terjadinya perulangan. Misalkan dalam tingkat kesulitan *easy* ada 9 potongan gambar yang akan diacak, maka *array*-nya adalah urutan potongan gambar = [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. *Array* tersebut dimasukkan ke dalam prosedur *shuffle* dimana proses pengacakan terjadi. Dari *array* tersebut didapat panjang *array* yang kemudian dimasukkan ke dalam variabel *ran* ($i = 9$).

Langkah-langkah pengacakan potongan gambar dengan *Fisher-Yates Shuffle* adalah sebagai berikut :

1. Mengambil satu elemen secara acak dari elemen yang tersisa. Pengambilan elemen acak adalah berdasarkan elemen yang tersisa. Misalkan jika $i = 8$, maka elemen acak yang boleh diambil adalah 8 ($array[0...7]$).
2. Menukar dengan elemen saat ini. Penukaran dilakukan dengan memasukkan elemen saat ini ($array[i]$) ke dalam suatu variabel baru bernama temp. Kemudian elemen saat ini ($array[i]$) diisi nilai dari elemen acak tadi ($array[ran]$). Dan elemen acak ($array[ran]$) diisi nilai dari variabel temp.
3. Mengulangi selama masih ada elemen yang tersisa. Selanjutnya dilakukan pengulangan sebanyak 9 kali untuk mengacak urutan potongan gambar tersebut. Iterasinya dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Iterasi Pengacakan Fisher Yates Shuffle

i	Ran	Array [Ran]	$t/ array[i]$	Array yang sudah <i>fix</i>	Isi array setelah di <i>swap</i>
1	2	2	0	2	2,1,0,3,4,5,6,7,8
2	5	5	1	5,2	2,5,0,3,4,1,6,7,8
3	6	6	0	6,5,2	2,5,6,3,4,1,0,7,8
4	4	4	3	4,6,5,2	2,5,6,4,3,1,0,7,8
5	6	0	3	0,4,6,5,2	2,5,6,4,0,1,3,7,8
6	1	5	1	5,0,4,6,5,2	2,1,6,4,3,5,0,7,8

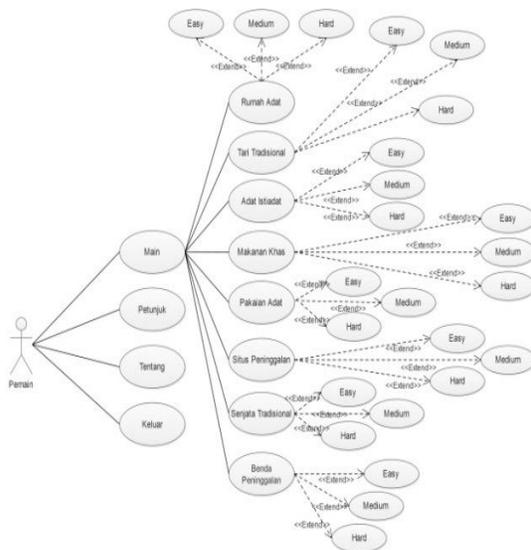
7	1	1	3	1,5,0,4,6,5,2	2,3,6,4,1,5,0,7,8
8	8	8	7	8,1,5,0,4,6,5,2	2,3,6,4,1,5,0,8,7
9	3	4	7	4,8,1,5,0,4,6,5,2	2,3,6,7,1,5,0,8,4

Kolom *i* menunjukkan index elemen saat ini. Kolom *ran* menunjukkan index dari elemen yang akan ditukar, nilai *ran* tersebut diambil secara acak dari range yang diperbolehkan (*i*). Kolom *array[ran]* menunjukkan nilai yang terdapat pada array ke-*ran*. Kolom *t/array[i]* menunjukkan nilai yang terdapat pada array ke-*i* (elemen saat ini). Array yang sudah fix menunjukkan array yang dapat ditukar kembali, jumlahnya bertambah seiring bertambahnya iterasi. Kemudian kolom array yang sudah di-*swap* menunjukkan isi array setelah elemennya ditukar pada setiap iterasi.

3.5 Rancangan Sistem

Rancangan *Game* Edukasi *Puzzle* Kebudayaan Sulawesi Tenggara disajikan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). Dalam Penelitian ini, Penulis menyajikan rancangan sistem menggunakan 3 diagram, yaitu Diagram *Use Case*, Diagram *Activity* dan Diagram *Sequence*.

1. *Use Case* Diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Menggambarkan kebutuhan sistem dari sudut pandang *user*/Pemain.

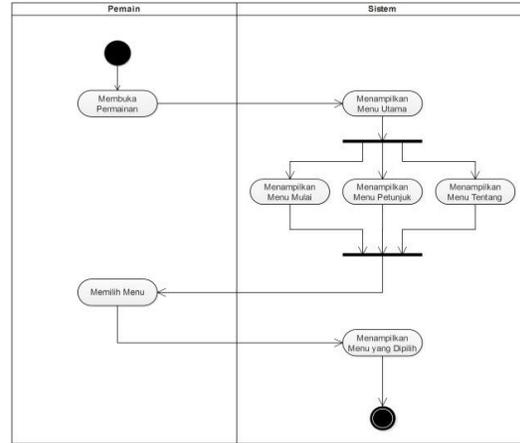


Gambar 2 Use Case Diagram Game Puzzle Budaya Sulawesi Tenggara

2. *Activity* Diagram terdiri dari *Activity* Diagram Menu, *Activity* Diagram Menu Mulai dan *Activity* Diagram Memilih Kategori.

a. *Activity* Diagram Menu

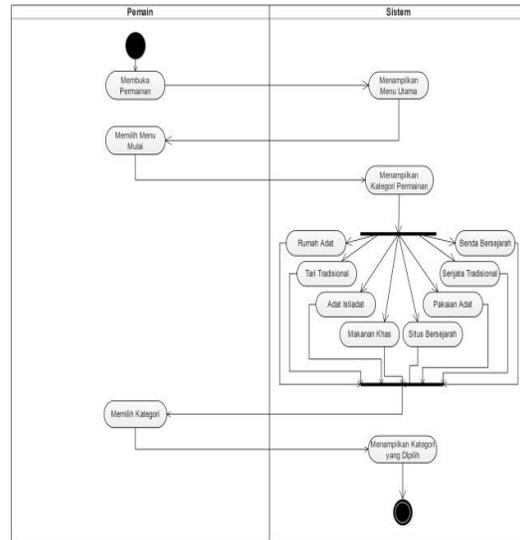
Gambar 3 menunjukkan bahwa aktivitas yang dilakukan Pemain terhadap sistem. Ketika Pemain membuka permainan, sistem akan menampilkan 3 menu utama yaitu Menu Mulai, Petunjuk dan Tentang.



Gambar 3 Activity Diagram Menu

b. *Activity* Diagram Menu Mulai

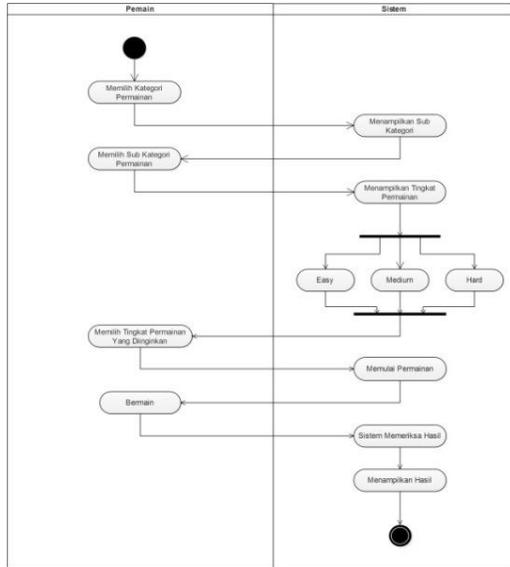
Gambar 4 menunjukkan bahwa aktivitas Pemain terhadap sistem dalam Menu Mulai.



Gambar 4 Activity Diagram Menu Mulai

c. *Activity* Diagram Menu Mulai

Gambar 5 menggambarkan ketika Pemain melakukan aktivitas terhadap sistem saat memilih kategori kebudayaan.



Gambar 5 Activity Diagram Memilih Kategori

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi *Game* Edukasi *Puzzle* Kebudayaan Sulawesi Tenggara dilakukan untuk menguji apakah sistem dapat berjalan seperti yang didefinisikan pada perancangan sistem. Dalam Penelitian ini, Penulis melakukan implementasi pada perangkat keras yang memiliki spesifikasi yang sama dengan perangkat keras untuk membangun sistem. Implementasi yang dilakukan merupakan implementasi antarmuka sistem.

1. Tampilan Halaman Utama

Antarmuka Halaman Utama merupakan tampilan utama dari aplikasi *Game* Edukasi *Puzzle* Kebudayaan Sulawesi Tenggara. Pada Halaman Utama terdapat fungsionalitas yang dapat diakses oleh Pemain yaitu menu mulai, petunjuk, tentang dan keluar. Implementasi Halaman Utama ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Halaman Utama

2. Tampilan Menu Mulai

Gambar 7 menunjukkan bahwa ketika Pemain memilih menu mulai maka akan tampil kategori-kategori budaya.



Gambar 7 Tampilan Menu Mulai

3. Tampilan Kategori Rumah Adat

Gambar 8 menjelaskan ketika Pemain memilih kategori Rumah Adat.



Gambar 8 Tampilan Kategori Rumah Adat

4. Tampilan Kategori Tari Tradisional

Gambar 9 menunjukkan bahwa antarmuka kategori Tari Tradisional merupakan tampilan kategori Tari Tradisional yang berisikan 9 gambar.



Gambar 9 Tampilan Kategori Tari Tradisional

5. Tampilan Kategori Adat Istiadat

Gambar 10 menunjukkan bahwa tampilan kategori Adat Istiadat yang dipilih oleh Pemain berisikan 4 gambar.



Gambar 10 Tampilan Kategori Adat Istiadat

6. Tampilan Kategori Makanan Khas

Gambar 11 menunjukkan bahwa ketika Pemain memilih kategori makanan khas yang berisikan 6 gambar.



Gambar 11 Tampilan Kategori Makanan Khas

7. Tampilan Kategori Benda Bersejarah

Gambar 12 menunjukkan bahwa ketika Pemain memilih kategori Benda Bersejarah, sistem akan menampilkan kategori Benda Bersejarah yang didalamnya ada 2 gambar.



Gambar 12 Tampilan Kategori Benda Bersejarah

8. Tampilan Kategori Senjata Tradisional

Gambar 13 menunjukkan antarmuka kategori Senjata Tradisional yang merupakan menampilkan kategori senjata tradisional . Dalam kategori ini terdapat 2 gambar.



Gambar 13 Tampilan Kategori Benda Bersejarah

9. Tampilan Kategori Pakaian Adat

Gambar 14 merupakan tampilan kategori Pakaian Adat yang berisikan 2 gambar.



Gambar 14 Tampilan Kategori Pakaian Adat

10. Tampilan Kategori Situs Bersejarah

Gambar 15 menunjukkan bahwa ketika Pemain milih kategori Situs Bersejarah pada Menu Mulai, maka sistem akan menampilkan tampilan kategori Situs Bersejarah yang berisikan 5 gambar.



Gambar 15 Tampilan Kategori Situs Bersejarah

11. Tampilan Tingkat Kesulitan

Gambar 16 menunjukkan bahwa ketika Pemain memilih tiap-tiap kategori Budaya pada Menu Mulai, maka akan muncul tampilan Tingkat Kesulitan.

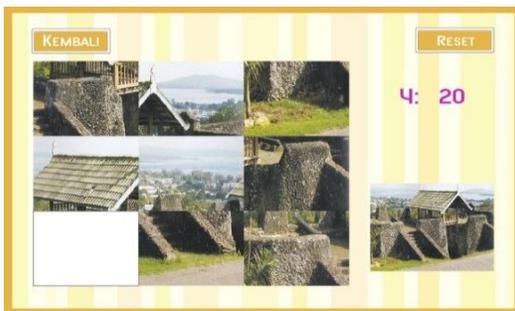


Gambar 16 Tampilan Tingkat Kesulitan

Gambar 13 Tampilan *Game* Gagal

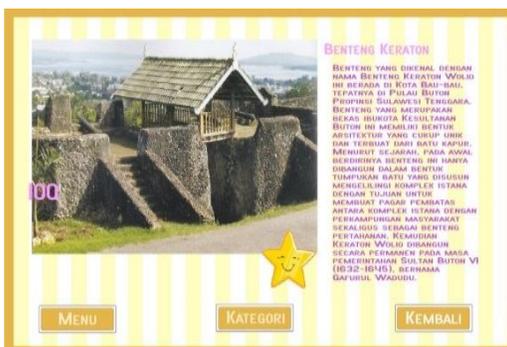
12. Tampilan *Game Puzzle*

Gambar 17 menunjukkan antarmuka *Game Puzzle* yang merupakan tampilan *Game Puzzle* yang dimainkan oleh Pemain tiap-tiap kategori budaya yang didalamnya terdapat waktu permainan dan *Hint Game*.

Gambar 17 Tampilan *Game Puzzle*

13. Tampilan *Game Berhasil*

Gambar 18 menunjukkan tampilan *Game Berhasil* yang akan muncul ketika Pemain telah berhasil menyelesaikan *Game Puzzle*.

Gambar 18 Tampilan *Game Berhasil*

14. Tampilan *Game Gagal*

Gambar 19 menunjukkan bahwa antarmuka *Game Gagal* merupakan tampilan *Game Gagal* ketika Pemain tidak berhasil menyelesaikan *Game Puzzle*.

15. Tampilan Menu Petunjuk

Gambar 20 menunjukkan antarmuka Menu Petunjuk yang merupakan tampilan Menu Petunjuk dan berisikan cara bermain *Game Edukasi Puzzle* Kebudayaan Sulawesi Tenggara.



Gambar 20 Tampilan Menu Petunjuk

16. Tampilan Pesan Menu Keluar

Gambar 22 menunjukkan pesan yang tampil ketika Pemain memilih Menu Keluar.



Gambar 22 Tampilan Pesan Menu Keluar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Algoritma *Fisher-Yates Shuffle* mempunyai kelebihan yaitu pengacakannya yang sederhana dan pengacakan yang optimal.
2. Dengan mengimplementasikan metode *Fisher Yates Shuffle* maka tidak terjadi

perulangan pengacakan potongan gambar yang sama pada saat aplikasi dibuka kembali.

5. SARAN

Adapun yang dapat menjadi saran Penulis bagi pengembang selanjutnya, diantaranya sebagai berikut :

1. Pada aplikasi *game* terdapat beberapa gambar yang kualitasnya masih kurang baik, sehingga pada proses pengembangan berikutnya diharapkan dapat menampilkan gambar dengan kualitas lebih baik.
2. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan *Game Puzzle* ini dapat dibuat berbasis Android.
3. Pengembangan selanjutnya diharapkan ditambahkan fitur materi untuk menambah wawasan mengenai kebudayaan dan ditambahkan beberapa kebudayaan lainnya seperti lagu daerah dan alat musik tradisional.
4. Diharapkan untuk pengembangan selanjutnya desain tampilan *game* dibuat lebih menarik menyesuaikan sasaran pemain.pencatatan aktivitas pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Supriyanto, Berry P. dan Yoannita, 2014, *Penerapan Algoritme Fisher Yates pada Edugame Guess Caculation Berbasis Android*, STMIK Global Informatika MDP, Palembang.
- [2] Nugraha R., Edo E. dan Hendri S., 2014., *Penerapan Algoritma Fisher-Yates Pada Aplikasi The Lost Insect Untuk Pengenalan Jenis Serangga Berbasis Unity 3D*, STMIK Global Informatika MDP, Palembang.
- [3] Ibijola A. dan Abejide O., 2012, A Simulated Enhancement of Fisher-Yates Algorithm for Shuffling in Virtual Card Games Using Domain-Specific Data Structures, *International Journal of Computer Applications Computer Science*, Akure.
- [4] Yandi, 2014, *Pembangunan Game Edukasi Sistem Pencernaan Manusia Berbasis Dekstop*, Fakultas Teknik dan

Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia, Bandung.

- [5] Rizqyawan, M.I., 2013, *Pembangunan Game Edukasi Adventure untuk Pengenalan Teori Musik Berbasis Dekstop*, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- [6] Rosa A.S. dan Shalahudin M., 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Informatika, Bandung.
- [7] Andiansyah, D., 2014, *Aplikasi Pendukung Perkembangan Kognitif Anak Usia 3-5 Tahun Berbasis Android (Pengenalan Huruf, Angka, Warna dan Bentuk)*, Fakultas Teknik Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia, Bandung.

