

**PEMBELAJARAN IPA KELAS IV TENTANG MITIGASI  
BENCANA ERUPSI GUNUNG API DALAM  
GAME 3D MENGGUNAKAN METODE  
*FISHER YATES SHUFFLE***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:  
NADYA PUTRI HARFIANTI  
NIM. 15650032**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2019**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PEMBELAJARAN IPA KELAS IV TENTANG MITIGASI**  
**BENCANA ERUPSI GUNUNG API DALAM**  
**GAME 3D MENGGUNAKAN METODE**  
**FISHER YATES SHUFFLE**

SKRIPSI

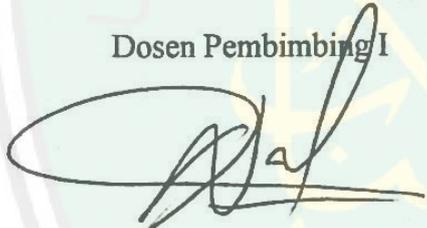
Oleh :

**NADYA PUTRI HARFIANTI**  
**NIM. 15650032**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

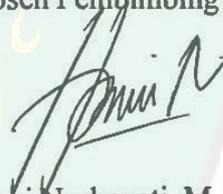
Tanggal : 10 Desember 2019

Dosen Pembimbing I



Fresy Nugroho, M. T.  
NIP. 19710722 201101 1 001

Dosen Pembimbing II



Hani Nurhayati, M. T.  
NIP. 19780625 200801 2 006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMBELAJARAN IPA KELAS IV TENTANG MITIGASI**  
**BENCANA ERUPSI GUNUNG API DALAM**  
**GAME 3D MENGGUNAKAN METODE**  
**FISHER YATES SHUFFLE**

**SKRIPSI**

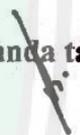
Oleh:  
**NADYA PUTRI HARFIANTI**  
**NIM. 15650032**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Pada Tanggal 10 Desember 2019

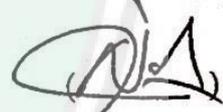
**Susunan Dewan Penguji**

- |                       |   |                                                               |
|-----------------------|---|---------------------------------------------------------------|
| 1. Penguji Utama      | : | <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u><br>NIP. 19740510 200501 1 007 |
| 2. Ketua Penguji      | : | <u>Fachrul Kurniawan, M. MT</u><br>NIP. 19771020 200912 1 001 |
| 3. Sekretaris Penguji | : | <u>Fresy Nugroho, M.T</u><br>NIP. 19710722 201101 1 001       |
| 4. Anggota Penguji    | : | <u>Hani Nurhayati, M.T</u><br>NIP. 19780625 200801 2 006      |

**Tanda tangan**

(  )

(  )

(  )

(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nadya Putri Harfianti

NIM : 15650032

Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Teknik Infomatika

Judul Skripsi : Pembelajaran IPA Kelas IV Tentang Mitigasi Bencana Erupsi Gunung Api Dalam *Game 3d* Menggunakan Metode *Fisher Yates Shuffle*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 19 November 2019  
Yang membuat pernyataan,



Nadya Putri Harfianti  
NIM. 15650032

## HALAMAN MOTTO



*“you don't have to be great to start, but you have to start to be great – zig zagler”*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana.

Terimakasih kepada kedua orang tua saya, Bapak Moh. Lutfi dan Ibu Dwi Hartatik. Hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada kedua orang tua saya yang telah medoakan saya setiap waktu, memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat dibalas hanya dengan selembarnya ini.

Terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Fresy Nugroho, M.T dan Ibu Hani Nurhayati, M.T yang telah dengan sabar membimbing saya selama jalannya penelitian skripsi ini dan selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih kepada seluruh dosen Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.

Teman-teman seperjuangan skripsi Yastaqim Murobbi, Firyal Alfarisi, dan Afif Nuril, Berlian Gita yang selalu memberikan motivasi, mendengarkan keluh kesah, dan mewarnai hari-hari selama pengerjaan skripsi yang hingga akhirnya saya mampu menyelesaikan skripsi ini.

Teman-teman kos kav 6 Amel, Linda, Anel, Osi, dan Oca yang setiap hari menemani 24 jam, mendukung dan memberikan semangat dalam segala hal, dan mendengarkan keluh kesah setiap harinya.

Keluarga Teknik Informatika Angkatan 2015 yang telah memberikan semangat dan doa.

Untuk orang-orang diluar sana yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang selalu memberikan semangat dan motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembelajaran IPA Kelas IV Tentang Mitigasi Bencana Erupsi Gunung Api dalam Game 3D Menggunakan Metode *Fisher Yates Shuffle*” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Sains dan Teknologi (FSAINTEK) Program Studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Fresy Nugroho, M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Hani Nurhayati, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

6. H. Syahiduz Zaman, M.Kom, selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.
7. Segenap dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis secara moril dan materil hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Adeg-adeg yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat seperjuangan yang tiada henti memberikan motivasi, semangat, dan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika Angkatan 2015.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, atas segala yang telah diberikan kepada penulis dan dapat menjadi pelajaran.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca.

Malang, 12 Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>المخلص</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II STUDI PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Penelitian Terkait .....	6
2.2. Landasan Teori .....	8
2.2.1. Pembelajaran .....	8

2.2.2.	Pengertian IPA .....	8
2.2.3.	Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar .....	9
2.2.4.	Materi Pembelajaran Untuk SD (Sekolah Dasar) kelas IV .....	11
2.2.5.	Mitigasi Bencana.....	12
2.2.6.	Pengertian Gunung Api.....	13
2.2.7.	Dampak Negatif Erupsi Gunung Api.....	17
2.2.8.	Game 3D .....	17
2.3.	Metode <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1.	Prosedur Penelitian.....	20
3.1.1.	Deskripsi <i>Game</i> .....	20
3.1.2.	<i>Storyline</i> .....	20
3.1.3.	Desain Skenario .....	22
3.1.4.	Desain <i>Story Board</i> .....	22
3.1.5.	Desain User Interface (UI).....	24
3.1.6.	Deskripsi Karakter dan Objek.....	26
3.1.7.	FSM (Finite State Machine).....	29
3.1.8.	Metode <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
4.1.	Implementasi .....	39
4.1.1.	Implementasi Antarmuka <i>Game</i> .....	39
4.1.1.1.	Tampilan Antarmuka <i>SplashhScreen</i> .....	39
4.1.1.2.	Tampilan Antarmuka Menu Utama .....	40
4.1.1.3.	Tampilan Antarmuka Tombol Cara Bermain .....	40
4.1.1.4.	Tampilan Antarmuka Tombol Tentang Game.....	41
4.1.1.5.	Tampilan Antarmuka Tombol Credit .....	41

4.1.1.6.	Tampilan Antarmuka Ruang Kelas.....	42
4.1.1.7.	Tampilan Antarmuka Perpustakaan.....	42
4.1.1.8.	Tampilan Antarmuka Ruang Guru .....	43
4.1.1.9.	Tampilan Antar Muka <i>Input</i> Nama.....	43
4.1.1.10.	Tampilan Antar Muka Percakapan NPC Siswa 1.....	44
4.1.1.11.	Tampilan Antar Muka Materi di Dalam Item Buku.....	44
4.1.1.12.	Tampilan Antar Muka Pertanyaan Item Buku.....	45
4.1.1.13.	Tampilan Antar Muka Coba Lagi dan Menyerah.....	45
4.1.1.14.	Tampilan Antar Muka Berhasil.....	46
4.1.1.15.	Tampilan Antar Muka Tanya Jawab NPC Guru .....	46
4.1.2.	Implementasi Karakter dan Objek yang Digunakan .....	47
4.1.3.	Implementasi <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	48
4.2.	Pengujian Aplikasi .....	49
4.2.1.	Pengujian <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	49
4.2.2.	Pengujian Terhadap Siswa .....	64
4.3.	Integrasi Sains Islam .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>67</b>
5.1.	Kesimpulann.....	67
5.2.	Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pembelajaran IPA .....	9
Gambar 2.2 Proses Pembelajaran IPA .....	10
Gambar 2.3 Konsep Materi .....	11
Gambar 2.4 Peta Sebaran Gunung Api di Indonesia.....	14
Gambar 3.1 Karakter Utama .....	27
Gambar 3.2 NPC 1 .....	27
Gambar 3.3 NPC 3 .....	28
Gambar 3.4 Objek Buku .....	28
Gambar 3.5 FSM NPC Siswa.....	29
Gambar 3.6 FSM NPC Guru.....	30
Gambar 3.7 Letak Penempatan <i>FisherrYatessShufflee</i> .....	31
Gambar 3.8 Flowchart Algoritma <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	37
Gambar 4.1 <i>SplashhScreen</i> .....	40
Gambar 4.2 Antarmuka MenuuUtama.....	40
Gambar 4.3 Antarmuka Cara Bermain.....	41
Gambar 4.4 Antarmuka Tentang Game .....	41
Gambar 4 5 Antarmuka Credit.....	42
Gambar 4.6 AntarmukaaRuanggKelas.....	42
Gambar 4 7 Antarmuka Perpustakaan.....	43
Gambar 4.8 Antarmuka Ruang Guru .....	43
Gambar 4.9 <i>Input Nama</i> .....	44
Gambar 4.10 Dialog Percakapan NPC Siswa 1 .....	44
Gambar 4.11 Materi Item .....	45
Gambar 4.12 Pertanyaan Item Buku .....	45
Gambar 4 13 Coba Lagi dan Menyerah .....	46
Gambar 4.14 Antarmuka Berhasil.....	46
Gambar 4 15 Dialog Pertanyaan NPC Guru .....	47
Gambarr4.16 Tampilan <i>Console</i> di Unity.....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peringatan Dini Aktivitas Gunung Api.....	15
Tabel 3.1 Desain <i>StoryBoard</i> .....	23
Tabel 3.2 Desain UI .....	24
Tabel 3.3 <i>DataaArrayy</i> .....	32
Tabel 3.4 Pertanyaan yang akan ditampilkan .....	33
Tabel 3.5 Simulasi <i>iPerhitungannManual AlgoritmaaFisher-YatessShuffle</i> .....	38
Tabel 4.1 Tabel Karakter dan Objek.....	47
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	50
Tabel 4.3 Hasil Uji Random Biasa.....	56
Tabel 4.4 Perbandingan Fisher Yates Shuffle dan Random Biasa .....	63
Tabel 4.5 Data Siswa.....	64



## ABSTRAK

Harfianti, Nadya Putri. 2019. *Pembelajaran IPA Kelas IV Tentang Mitigasi Bencana Erupsi Gunung Api Dalam Game 3D Menggunakan Metode Fisher Yates Shuffle*. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Fresy Nugroho, M.T. (II) Hani Nurhayati, M.Kom.

---

Kata kunci : *Fisher Yates Shuffle*, Pembelajaran, Mitigasi Bencana, Erupsi Gunung Api, *Game 3D*

Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak memiliki gunung api. Di Indonesia sebagian besar gunung api masih aktif dan cenderung melakukan aktivitas yang berlangsung secara periodik. Aktivitas gunung api yang kecenderungannya fenomenanya dapat di prediksi, perlu adanya usaha untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat terkait mitigasi bencana gunung api. Salah satu untuk memberikan pemahaman terkait mitigasi bencana gunung api yaitu melalui pembelajaran. Pembelajaran dapat dilakukan melalui sebuah game dimana didalam game tersebut di sisipkan materi pengetahuan seputar mitigasi bencana gunung api. Untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap pengetahuan mitigasi bencana gunung api, maka di dalam *game* ini diberikan kumpulan pertanyaan yang harus dijawab oleh pemain. Agar pertanyaan yang ditampilkan tidak muncul berulang maka perlu pengacakan soal yang menggunakan metode *fisher yates shuffle*. Terdapat 40 pertanyaan yang diacak dalam *game*, tetapi pertanyaan yang dimunculkan hanya 10 pertanyaan saja. Tujuan dari hal tersebut agar soal yang dimunculkan tidak monoton dan siswa lebih memahami tentang materi yang diberikan. Dari hasil percobaan metode yang dilakukan sebanyak 20 kali perulangan, penggunaan metode *fisher yates shuffle* ini berhasil. Persentase keberhasilan penggunaan metode ini yaitu 100%, karena sebanyak percobaan yang dilakukan tidak terdapat perulangan soal yang terjadi. Selain itu terdapat pengujian terhadap 10 siswa yang mempunyai 3 kriteria penilaian yaitu kurang menyenangkan, menyenangkan, dan sangat menyenangkan. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil yaitu *game* mitigasi bencana gunung api ini masuk kedalam kriteria menyenangkan

## ABSTRACT

Harfianti, Nadya Putri. 2019. *Science Learning for Class IV About Volcanic Eruption Disaster Mitigation in 3D Games Using the Fisher Yates Shuffle Method*. Essay. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Counselor: (I) Fresy Nugroho, M.T. (II) Hani Nurhayati, M.T.

---

Keywords : Fisher Yates Shuffle, Learning, Disaster Mitigation, Volcano Eruption, 3D Games

Indonesia is one country that has many volcanoes. In Indonesia, most volcanoes are still active and tend to carry out activities that take place periodically. A volcanic activity whose trends can be predicted, there needs to be an effort to provide understanding to the community related to volcanic disaster mitigation. One of the ways to provide understanding related to volcanic disaster mitigation is through learning. Learning can be done through a game wherein the game paste material knowledge about volcanic disaster mitigation. To find out students' understanding of volcanic disaster mitigation knowledge, this game provides a collection of questions that must be answered by players. So that the questions displayed do not appear repeatedly, then it is necessary to randomize the questions using the fisher yates shuffle method. There are 40 questions randomized in the game, but only 10 questions raised. The purpose of this is so that the questions raised are not monotonous and students understand more about the material provided. From the results of the experiment method which was carried out 20 times, the use of the Fisher Yates Shuffle method was successful. The percentage of successful use of this method is 100%, because of as many experiments as there are no repetitions of problems that occur. In addition there are tests on 10 students who have 3 assessment criteria, which are less pleasant, pleasant, and very pleasant. From these tests, the results obtained are this volcano disaster mitigation game into fun criteria.

## الملخص

هارفانتي ، نادية بوتري. ٢٠١٩. تعلم العلوم للصف الرابع حول الثوران البركاني التخفيف من وطأة الكوارث في الألعاب ثلاثية الأبعاد باستخدام طريقة خلط صياد السمك. مقال. قسم هندسة المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية في مولانا مالك إبراهيم من مالانج. المستشار: (١) فريسي نوغراها، الماجستير. (٢) هاني نورحياتي ، الماجستير.

كلمات مفتاحية: Fisher Yates Shuffle ، التعلم ، التخفيف من الكوارث ،

ثوران البراكين ، الألعاب ثلاثية الأبعاد

إندونيسيا بلد واحد به العديد من البراكين. في إندونيسيا ، لا تزال معظم البراكين نشطة وتميل إلى تنفيذ الأنشطة التي تحدث بشكل دوري. النشاط البركاني الذي يمكن توقع اتجاهاته ، يجب أن يكون هناك جهد لتوفير فهم للمجتمع فيما يتعلق بالتخفيف من آثار الكوارث البركانية. إحدى الطرق لتوفير الفهم المتعلق بالتخفيف من آثار الكوارث البركانية هي من خلال التعلم. يمكن أن يتم التعلم من خلال لعبة حيث تقوم اللعبة بلصق المعرفة المادية حول التخفيف من آثار الكوارث البركانية. لاكتشاف فهم الطلاب للمعرفة بتخفيف آثار الكوارث البركانية ، توفر هذه اللعبة مجموعة من الأسئلة التي يجب الإجابة عليها من قبل اللاعبين. حتى لا تظهر الأسئلة المعروضة مرارًا وتكرارًا ، فمن الضروري إجراء عشوائية عشوائية باستخدام طريقة خلط صياد السمك. هناك ٤٠ سؤالاً عشوائياً في اللعبة ، ولكن تم طرح ١٠ أسئلة فقط. والغرض من ذلك هو أن الأسئلة المطروحة ليست رتيبة ويفهم الطلاب المزيد عن المواد المقدمة. من نتائج طريقة التجربة التي تم تنفيذها ٢٠ مرة ، كان استخدام أسلوب Fisher Yates Shuffle ناجحًا. النسبة المئوية للاستخدام الناجح لهذه الطريقة هي ١٠٠٪ ، بسبب العديد من التجارب حيث لا توجد تكرار للمشاكل التي تحدث. بالإضافة إلى ذلك ، توجد اختبارات على ١٠ طلاب لديهم ٣ معايير تقييم

، وهي أقل متعة وممتعة وممتعة للغاية. من هذه الاختبارات ، فإن النتائج التي تم الحصول عليها هي لعبة تخفيف آثار الكوارث في البركان إلى معايير ممتعة



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu negara yang memiliki banyak gunung api adalah Indonesia. Gunung api yang terdapat di Indonesia cenderung masih aktif dan melakukan aktivitas secara periodik. Selain itu, Indonesia merupakan negara kepulauan tempat dimana tiga lempeng besar dunia bertemu, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Interaksi antar lempeng-lempeng tersebut lebih lanjut menempatkan Indonesia sebagai wilayah yang memiliki aktivitas kegunungapian dan kegempaan yang cukup tinggi (Rahman, t.t.). Maka dari itu Kepulauan Indonesia banyak terbentuk gunung api baik yang masih aktif maupun yang tidak aktif. Jumlah gunung api yang dikategorikan sebagai gunung berapi aktif sebanyak 127 gunung. Sebanyak 69 gunung diantaranya terus mendapatkan pantauan intensif karena aktivitas magma di dalamnya (CNN Indonesia, 2017).

Fenomena aktivitas gunung api sebenarnya dapat diprediksi, sehingga diperlukan memberikan edukasi mengenai mitigasi gunung api. Langkah yang dilakukan pemerintah untuk memberikan pemahaman mitigasi bencana terhadap masyarakat adalah melalui lembaga Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Langkah ini bertujuan untuk mengurangi dampak negative berupa kerugian yang akan terjadi setelah bencana gunung api.

Berdasarkan *The World Conference on Disaster Reduction (WCDR)* di Kobe, Jepang pada tahun 2005 mengidentifikasi lima rencana tindakan yang akan dilakukan *Hyogo Frame For Action (HFA)* (2005:5-6) salah satunya yaitu

menggunakan pengetahuan, inovasi dan pendidikan untuk membangun budaya keselamatan dan ketahanan disemua tingkat,

Pendidikan merupakan salah satu cara yang dapat ditempuh untuk sosialisasi edukasi mitigasi bencana. Sosialisasi ini dapat dilaksanakan melalui kegiatan pembelajaran baik dalam kelas maupun di luar kelas yang bertujuan untuk mempersiapkan dan memberikan bekal terhadap siswa agar dapat memahami konsep mitigasi bencana alam sejak dini dan dapat membangun sikap siap siaga terhadap bencana.

Pembelajaran mitigasi bencana alam gunung api ini sebelumnya telah dibuat oleh Prajana Marwan Sejati dalam skripsinya. Tetapi pembelajaran yang dibuat masih dalam berbentuk teks, sehingga pembelajaran mitigasi bencana gunung api itu harus diajarkan langsung oleh guru. Dengan perkembangannya teknologi saat ini, pembelajaran tidak hanya dapat disampaikan buku atau teks tertulis. Pembelajaran dapat dilakukan melalui sebuah game dimana didalam game tersebut di sisipkan materi pengetahuan seputar mitigasi bencana gunung api. Game disini bertujuan untuk memudahkan siswa untuk belajar mengetahui bagaimana mitigasi bencana, selain itu membuat siswa tidak merasa bosan ketika melakukan pembelajaran.

Pembelajaran tentang mitigasi bencana erupsi gunung api dalam bentuk game digunakan untuk mengenalkan siswa mengetahui dan menerapkan secara langsung apa saja yang harus disiapkan ketika menghadapi bencana gunung meletus dan diakhir permainan terdapat kumpulan pertanyaan. Agar pertanyaan yang

ditampilkan tidak muncul berulang maka perlu pengacakan soal yang menggunakan metode *Fisher Yates Shuffle*.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Dari deskripsi latar belakang yang telah dijelaskan, maka didapatkan bahwa penelitian dilaksanakan karena belum maksimalnya pengetahuan mengenai mitigasi bencana gunung api. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk memberikan pembelajaran mitigasi bencana gunung api sejak dini yaitu untuk siswa SD kelas IV (empat). Selanjutnya, pembelajaran disisipkan melalui *game 3D* yang mana nantinya akan digunakan juga sebuah metode yang bernama *Fisher Yates Shuffle* untuk pengacakan pertanyaan.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Fisher Yates Shuffle* pada pembelajaran IPA kelas IV tentang mitigasi bencana erupsi gunung api dalam *game 3D*.

## **1.4. Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian difokuskan pada pembuatan *game* yang ditujukan kepada siswa kelas IV di sekolah dasar yang digunakan dalam pembelajaran terkait edukasi mitigasi bencana erupsi gunung api yang belum tersedia dan pengacakan soal yang menggunakan metode *fisher yates shuffle*.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan agar :

1. Dapat mempermudah siswa dan guru dalam pembelajaran tentang mitigasi bencana gunung api melalui *game 3D*.
2. Bagi Pusat Vulkanologi Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), diharapkan dapat digunakan untuk mempermudah memberikan penjelasan mitigasi bencana gunung api dengan mudah.
3. Bagi peneliti, diharapkan dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa bab pembahasan yaitu:

**Bab I Pendahuluan** : bab pertama ini berisi tentang latar belakang penelitian, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian.

**Bab II Studi Pustaka** : bab ini berisi tentang teori dasar yang digunakan sebagai referensi dalam pembuatan *game*.

**Bab III Metodologi Penelitian** : bab ini berisi analisis dan perancangan *game* meliputi kebutuhan dari *game* yang dibuat serta rancangan desain *game*.

**Bab IV Hasil dan Pembahasan** : bab ini berisi hasil implementasi metode *Fisher Yates Shuffle*.

**Bab V Kesimpulan dan Saran** : bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran bagi peneliti selanjutnya.

**Daftar Pustaka :** berisikan daftar referensi yang digunakan dalam penelitian ini.



## BAB II

### STUDI PUSTAKA

Teori terkait yang dijelaskan dalam Tugas Akhir ini adalah teori dasar mengenai pembelajaran, pengertian IPA, pembelajaran IPA di Sekolah Dasar, materi pembelajaran untuk SD (Sekolah Dasar) kelas IV, mitigasi bencana, gunung api, game 3D, FSM (*Finite State Machine*), dan *Fisher Yates Shuffle*.

#### 2.1. Penelitian Terkait

Saat ini sudah terdapat penelitian yang membahas mengenai pembelajaran mitigasi erupsi gunung api kelas IV yang dibuat oleh Prajana Marwan Sejati pada tahun 2015. Penelitian yang dilakukan adalah dengan tujuan pengembangan buku teks pembelajaran dalam siswa mengetahui materi tentang mitigasi bencana gunung api serta pemahamannya. Buku teks yang dihasilkan sudah berdasarkan kompetensi untuk anak sekolah dasar kelas 4.

Yang kedua, terdapat jurnal yang membahas tentang *game* edukasi evakuator yang bergenre *puzzle* dengan *gameplay* berbasis klasifikasi sebagai sara pendidikan dalam mitigasi bencana yang dibuat oleh Hanny Haryanto dan Rahmatsyan Lakoro pada tahun 2012. Pada jurnal ini peneliti menggunakan *game* bergenre *puzzle* dengan *gameplay* yang menekankan klasifikasi dalam mempersiapkan kebutuhan dalam evakuasi.

Yang ketiga, terdapat jurnal tentang *game* edukasi sebagai media sosialisasi mitigasi bencana gempa bumi bagi anak autis yang dibuat oleh Rahardian, Affan, dan Restu pada tahun 2017. *Game* ini dimaksudkan untuk memberikan informasi bagi anak dengan autisme pada prosedur penyelamatan secara jelas dalam bentuk

gambar, simulasi, dan demonstrasi mengenai mitigasi bencana gempa bumi dalam bahasa yang sederhana. *Game* ini mencakup informasi tentang tanda-tanda bencana, prosedur mitigasi, dan menyiapkan tas keselamatan mereka sendiri. Dari hasil evaluasi penggunaan *game* dalam dua minggu, anak autis menunjukkan peningkatan dalam pemahaman terhadap mitigasi bencana gempa bumi.

Selanjutnya terdapat jurnal tentang implementasi dari FSM pada *game* perjuangan Pangeran Diponegoro. Jurnal ini dibuat oleh Dhebys, Ariadi, dan Dedy pada tahun 2018. Di dalam jurnal ini implementasi dari FSM digunakan untuk mempermudah mengatur perilaku dari objek saat terjadi perubahan keadaan atau kondisi dalam permainan.

Selain itu terdapat jurnal tentang penerapan algoritma *Fisher Yates Shuffle* yang digunakan pada aplikasi CBT. Algoritma tersebut digunakan sebagai pengacakan soal yang terlihat pada perbedaan tampilan soal pada setiap peserta ujian sehingga pelaksanaan ujian setiap mahasiswa dalam menjawab soal memiliki nomor yang sama tetapi bentuk soal yang berbeda, sehingga mengurangi tindakan kecurangan dalam proses pelaksanaan ujian penerimaan mahasiswa baru. Penelitian ini dibuat oleh Mhd Arief, Supriadi, dan Zamzami pada tahun 2017.

Pada Tugas Akhir ini dibuat sebuah pembelajaran IPA kelas IV tentang mitigasi bencana erupsi gunung api dalam *game* 3D menggunakan metode *Fisher Yates Shuffle*. Teori dasar yang digunakan pada tugas akhir ini seperti pada kedua penelitian diatas.

## 2.2. Landasan Teori

### 2.2.1. Pembelajaran

Dalam KBBI pembelajaran berasal dari kata dasar ajar yang berarti petunjuk yang diberikan kepada orang supaya diketahui (diturut). Sedangkan makna untuk pembelajaran sendiri adalah proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar (KBBI). Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses atau cara untuk menjadikan makhluk hidup belajar agar mengetahui sesuatu.

Abdul Majid (2014:15) menyatakan pembelajaran pada hakikatnya adalah suatu proses interaksi antara anak dengan anak, anak dengan sumber belajar, dan anak dengan pendidik. Kegiatan pembelajaran ini akan menjadi bermakna bagi anak jika dilakukan dalam lingkungan yang nyaman dan memberikan rasa aman bagi anak. Pembelajaran (*instruction*) bermakna sebagai “upaya untuk membelajarkan seseorang atau kelompok orang melalui berbagai upaya dan berbagai strategi, metode dan pendekatan kearah pencapaian tujuan yang telah direncanakan”. Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional untuk membuat siswa belajar secara aktif yang menekankan pada penyediaan sumber belajar.

### 2.2.2. Pengertian IPA

*Sains* atau IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) merupakan ilmu dari *physical science* dan *life science*. Kelompok *physical science* ini meliputi ilmu astronomi, kimia, geologi mineralogi, meteorologi, dan fisika. Untuk kelompok *life science* meliputi biologi (anatomi, fisiologi, dan zoologi). IPA atau Ilmu Pengetahuan Alam memegang peranan sangat penting dan alam kehidupan manusia. Menurut Asih

dan Eka (2014:22) IPA merupakan rumpun ilmu, memiliki karakteristik khusus yaitu mempelajari fenomena alam yang faktual, baik berupa kenyataan atau kejadian dan hubungan sebab-akibatnya.

Ilmu adalah pengetahuan yang ilmiah, pengetahuan yang diperoleh secara ilmiah, artinya diperoleh dengan metode ilmiah. Dua sifat utama ilmu adalah rasional, artinya masuk akal, logis, atau dapat diterima akal sehat, dan objektif. Artinya, sesuai dengan objeknya, sesuai dengan kenyataan (Sukarno, 1973).

### 2.2.3. Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar

Pembelajaran IPA dapat digambarkan sebagai suatu sistem, yaitu sistem pembelajaran IPA. Sistem pembelajaran IPA sama halnya akan sistem lainnya yang terdiri dari atas komponen masukan pembelajaran, proses pembelajaran, dan keluaran pembelajaran. Pembelajaran IPA sebagai suatu sistem dapat digambarkan sebagaimana terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sistem Pembelajaran IPA

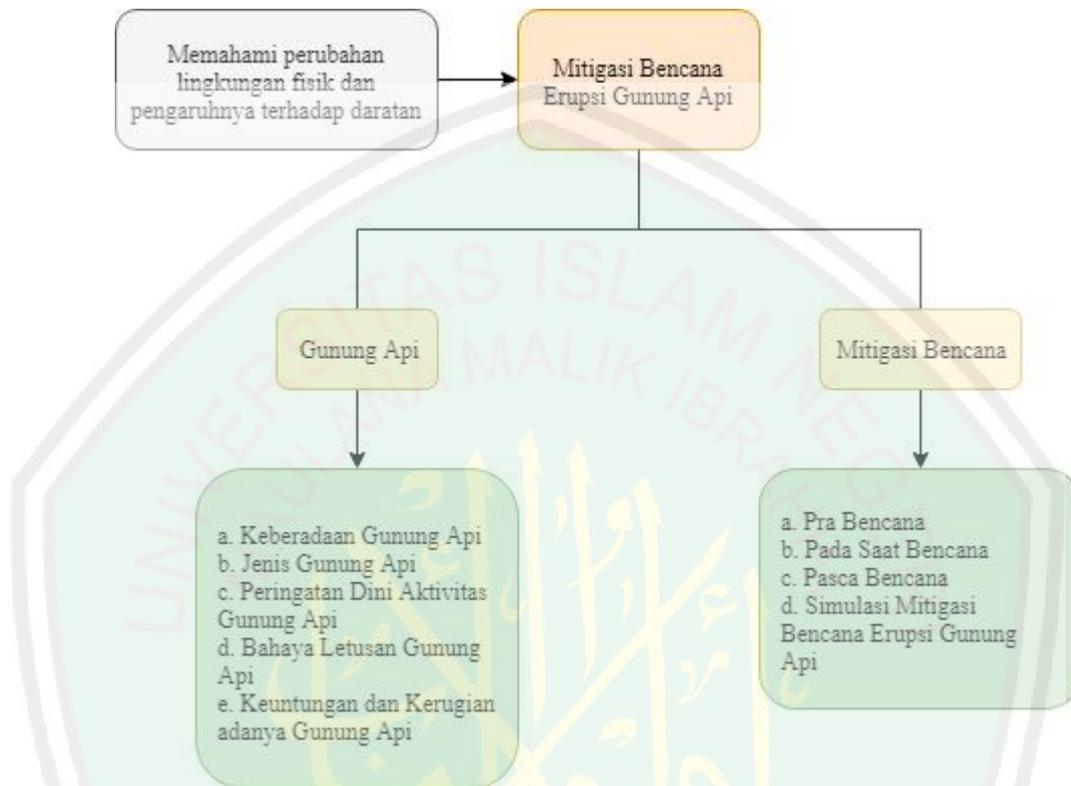
Menurut Asih dan Eka (2014:26) Pembelajaran IPA adalah interaksi antara komponen-komponen pembelajaran dalam bentuk proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang berbentuk kompetensi yang telah ditetapkan. Proses pembelajaran IPA terdapat tiga tahap, yaitu perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran. Proses pembelajaran dapat digambarkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Proses Pembelajaran IPA  
(Sumber : Asih dan Eka. 2014)

#### 2.2.4. Materi Pembelajaran Untuk SD (Sekolah Dasar) kelas IV

Menurut Prajana (2015) konsep materi yang akan diberikan kepada anak kelas IV SD adalah sebagai berikut.



Gambar 2.3 Konsep Materi  
(Sumber : Prajana. 2015 )

Berdasarkan Gambar 2.3, indikator dalam pencapaian suatu kompetensi dasar dan juga standar kompetensi dilakukan berdasarkan tujuan dari pembelajaran dengan materi mitigasi gunung api terkait pembelajaran IPA. Standar kompetensi yang harus ditempuh adalah dengan memahami perubahan dan pengaruh dari seluruh objek lingkungan. Dengan kompetensi dasar yaitu dalam perubahan lingkungan fisik dimana mendeskripsikan, menjelaskan, dan mendeskripsikan

pencegahannya. Indikatornya adalah bagaimana menjelaskan pengaruh factor dari penyebab lingkungan fisik itu serta menjelaskan dan mengidentifikasi.

### **2.2.5. Mitigasi Bencana**

Mitigasi (*mitigate*) mempunyai arti yaitu suatu sikap atau tindakan dalam mencegah serta menanggulangi berbagai bencana yang akan terjadi, sedang terjadi, dan pasca terjadi. Menurut Keputusan Menteri Dalam Negeri RI No. 131 Tahun 2003, mitigasi adalah suatu kegiatan atau tindakan dalam menghadapi bencana dari tingkat kesiapsiagaan, kewaspadaan, dan berbagai bentuk tindakan dalam mengatasi bencana.

Tujuan pendidikan mitigasi menurut I Gusti Ayu (2014:438) antara lain :

- a. memberikan bekal pengetahuan kepada peserta didik tentang adanya resiko bencana yang ada di lingkungannya.
- b. Memberikan keterampilan agar peserta didik mampu berperan aktif dalam pengurangan resiko bencana baik pada diri sendiri maupun lingkungannya.
- c. Memberikan bekal sikap mental yang positif tentang potensi bencana dan resiko yang mungkin ditimbulkan .
- d. Memberikan pengetahuan dan wawasan tentang bencana di Indonesia kepada siswa sejak dini.

Implementasi model pembelajaran mitigasi bencana mengikuti alur sebagai berikut :

- a. Persiapan sebelum bencana itu berlangsung.
- b. Menilai bahaya bencana.

- c. Penanggulangan bencana berupa penyelamatan, rehabilitasi, dan relokasi.
- d. Pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan berperilaku dalam mencegah.
- e. Mendeteksi, mengantisipasi bencana secara efektif dapat di transformasikan.
- f. Mensosialisasikan.

#### 2.2.6. Pengertian Gunung Api

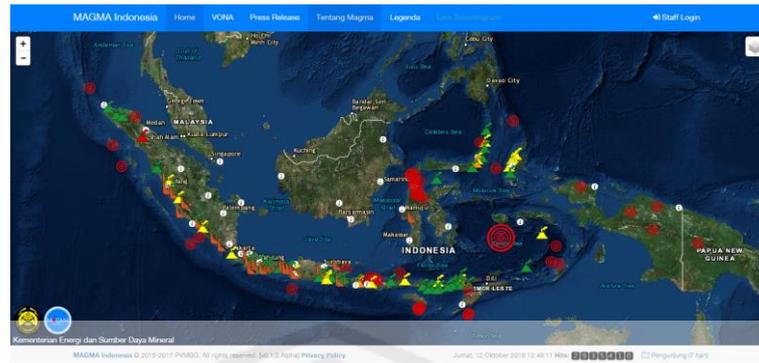
Gunung berapi memiliki arti permukaan bumi yang telah dibangun dari timbunan – timbunan rempah dengan kegiatan magma aktif yang berlangsung didalamnya (Sutikno Bronto. 2001).

Gunung api diklasifikasikan ke dalam beberapa sumber erupsi, yaitu :

1. Erupsi pusat, erupsi keluar melalui kawah utama.
2. Erupsi samping, erupsi keluar dari lereng tubuhnya.
3. Erupsi celah, erupsi yang muncul pada retakan/sesar dapat memanjang sampai beberapa kilometer.
4. Erupsi eksentrik, erupsi samping.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki gunung api yang aktif.

Gambar dibawah ini merupakan persebaran dari gunung api yang terletak di Indonesia.



Gambar 2.4 Peta Sebaran Gunung Api di Indonesia

Sumber : <https://magma.vsi.esdm.go.id/>

Gunung api yang terdapat di Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda – beda berdasar keaktifannya. Berikut ini merupakan uraian dari klasifikasi gunung api :

- a. Tipe A : gunung api yang pernah mengalami erupsi magmatik sekurang-kurangnya satu kali sesudah tahun 1600.
- b. Tipe B : gunung api yang sesudah tahun 1600 belum lagi mengadakan erupsi magmatik, namun masih memperlihatkan gejala kegiatan seperti kegiatan solfatara.
- c. Tipe C : gunung api yang erupsinya tidak diketahui dalam sejarah manusia, namun masih terdapat tanda-tanda kegiatan masa lampau berupa lapangan solfatara/fumarola pada tingkat lemah.

Di Indonesia banyak terdapat gunung api. Bentuk gunung antara daerah satu dengan yang lain tidaklah sama, tetapi di Indonesia kebanyakan gunung api mempunyai bentuk yang hampir sama. Menurut Mamat, Nana, dan Kosim secara umum, bentuk-bentuk gunung api di dunia dapat dibedakan menjadi berikut ini (2006:6).

- a. Gunung Api Perisai

Bentuk dari gunung api perisai yaitu perisai yang disebabkan oleh letusan yang sangat cair. Salah satu ciri khusus dari gunung ini merupakan bentuk dari lerengnya yang sangat landai bahkan hamper datar.

b. Gunung Api Maar

Gunung api maar terbentuk akibat letusan atau erupsi berupa ledakan (*ekslosif*) yang dahsyat dan terjadi hanya satu kali, dengan bahan-bahan yang dikeluarkan berupa eflata. Biasanya dapur magma pada gunung maar lokasinya dangkal dan terdiri atas bahan-bahan padat dan gas yang banyak.

c. Gunung Api Strato (Kerucut)

Gunung api strato terbentuk akibat erupsi atau letusan yang berulang-ulang serta berselang-seling antara lelehan lava dan bahan padat. Sebagian besar gunung api yang ada di Indonesia adalah tipe strato.

Gunung api yang aktif dapat dilihat berdasar tanda – tanda dari gunung tersebut serta aktivitasnya, guna sebagai tindakan kewaspadaan terhadap bencana gunung api. Menurut Tim Arbeiter Samariter Bund (ASB) (2006: 57-58) Tabel dibawah ini menunjukkan tanda-tanda peringatan dini aktivitas gunung api.

Tabel 2.1 Peringatan Dini Aktivitas Gunung Api

Status	Makna	Tanda	Tindakan
Normal	Tidak ada gejala aktivitas tekanan magma	Masyarakat masih beraktivitas seperti biasa	- Pengamatan Rutin - Survei dan penyelidikan
Waspada	- Mulai ada aktivitas gunung api apapun bentuknya. - Terdapat aktivitas seismik dan kejadian	- Gempa vulkanik mulai muncul. - Ada suara gemuruh dari gunung.	- Penyuluhan atau sosialisasi - Pengecek sarana. - Pelaksanaan piket terbatas.

	<p>vulkanis lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedikit perubahan aktivitas yang diakibatkan oleh aktivitas magma, tektonik, dan hidromental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hewan-hewan mulai turun dari gunung.</li> <li>- Hewan-hewan di dalam tanah mulai keluar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masyarakat sudah harus siap mengungsi.</li> </ul>
Siaga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menandakan gunung api yang akan meletus dan menimbulkan bencana.</li> <li>- Peningkatan intensif kegiatan seismic.</li> <li>- Semua data menunjukkan bahwa dapat segera berlanjut ke letusan atau menuju keadaan yang dapat menimbulkan bencana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gunung api sudah mengeluarkan salah satu bahayanya, yaitu gas beracun atau hujan abu.</li> <li>- Gempa vulkanik semakin sering terjadi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sosialisasi di wilayah yang terancam.</li> <li>- Penyiapan saran darurat.</li> <li>- Koordinasi harian piket.</li> <li>- Piket penuh</li> <li>- Masyarakat sudah harus mengungsi</li> </ul>
Awas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menandakan api akan segera atau sedang meletus atau pada keadaan kritis yang menimbulkan bencana.</li> <li>- Letusan pembukaan dimulai dengan abu dan asap.</li> <li>- Letusan berpeluang</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wilayah yang terancam bahaya direkomendasikan untuk dikosongkan.</li> <li>- Koordinasi dilakukan secara harian.</li> <li>- Piket penuh.</li> </ul>

	terjadi dalam waktu 24 jam		
--	----------------------------	--	--

Sumber : Tim Arbeiter Samariter Bund (ASB)

### 2.2.7. Dampak Negatif Erupsi Gunung Api

Menurut Sugiharyanto (2007:18-19) Berikut ini merupakan kerugian gunung api, yaitu :

- a. Lava pijar dan gas panas yang keluar sering menghanguskan apa saja yang dilewatinya.
- b. Meletusnya gunung api menyebabkan menghamburnya material yang ke daerah disekitar dan menimbulkan bencana bagi warga sekitarnya.
- c. Abu vulkanis saat meletus dapat mengganggu penerbangan.

### 2.2.8. Game 3D

*Game* atau yang dikenal dengan permainan memiliki arti yaitu suatu kegiatan dimana yang akan mengasah kemampuan secara intelektual dan pola pikir seseorang dalam menyelesaikan sebuah tantangan dengan memanfaatkan teknologi saati ini. Dimana pada dasarnya sebuah permainan atau *game* memiliki tantangan – tantangan tersendiri.

Menurut IGDA (*International Game Development Association*) *Education* SID, *Game* merupakan kegiatan dengan memanfaatkan aturan – aturan yang telah ditetapkan. *Game* merupakan bentuk permainan dimana sering kali (tetapi tidak selalu) melibatkan konflik, baik dengan pemain lain, dengan sistem permainan itu sendiri, atau dengan acak/ nasib/ keberuntungan. Kebanyakan *game* memiliki tujuan, tapi tidak semua (Contoh : *The Sims*, *SimCity*). Kebanyakan *game* juga telah

menentukan titik mulai dan titik akhir, tetapi tidak semua (Contoh : *World of Warcraft*).

Selain itu menurut Greg, *game* adalah sebetuk karya seni di mana peserta, yang disebut pemain, membuat keputusan untuk mengelola sumber daya yang dimilikinya melalui benda di dalam *game* demi mencapai tujuan.

Berdasarkan 3D teknologi grafis, *game* dibagi menjadi dua yaitu : *game* 2D dan *game* 3D. *Game* 2D adalah *game* yang hanya mempunyai satu sisi sudut pandang dan *game* jenis ini termasuk *game* yang ringan. Sedangkan *game* 3D merupakan *game* dengan grafis yang baik. Kebanyakan *game* dengan grafis ini memiliki perpindahan sudut kamera hingga 360 derajat sehingga user bisa melihat ke segala arah dalam dunia *game*.

### 2.3. Metode *Fisher Yates Shuffle*

Metode pengacakan Fisher-Yates diadopsi dari nama penemunya, yaitu Ronal Fisher dan Frank Yates, yang pertama kali diperkenalkan pada tahun 1934. Metode pengacakan Fisher-Yates adalah sebuah metode untuk menghasilkan suatu permutasi acak dari suatu himpunan tersebut. Metode pengacakan Fisher-Yates jika diimplementasikan dengan benar, maka hasil dari algoritma ini tidak akan berat sebelah, sehingga setiap permutasi memiliki kemungkinan yang sama.

Menurut Vinay Singh (2017) penggunaan algoritma Fisher-Yates yang modern oleh Richard Durstenfeld dapat mengurangi kompleksitas algoritma menjadi  $O(n)$ , dibandingkan dengan mengacak menggunakan metode yang lain seperti menggunakan sorting yang sayng tidak efisien karena adanya loop bersarang.

Algoritma Fisher-Yates dipilih karena algoritma ini merupakan metode pengacakan yang lebih baik atau dapat dikatakan sesuai untuk pengacakan angka, dengan waktu eksekusi yang cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan suatu pengacakan.

Fisher-Yates Shuffle terdapat beberapa tahap dalam proses pengacakannya. Adapun tahapan tersebut adalah :

- a. Tentukan nilai  $n$
- b. Pilih angka acak ( $x$ ) dimana  $1 \leq x \leq n$
- c. Tukar posisi ( $x$ ) dengan angka terakhir pada range  $1 - n$
- d. Pindahkan angka  $x$  ke list array
- e. Atur ulang nilai  $n$ , dimana  $n=n-1$
- f. Jika  $n$  masih memenuhi syarat  $n>0$  maka kembali lakukan proses pilih angka acak ( $x$ ) dimana  $1 \leq x \leq n$  (proses b)
- g. Jika  $n=0$  maka pengacakan telah selesai dilakukan.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Prosedur Penelitian

##### 3.1.1. Deskripsi *Game*

Penelitian yang dikembangkan memiliki *genre education game* dan dibuat dengan *platform* dekstop. *Game* ini berisikan pembelajaran tentang mitigasi bencana erupsi gunung api yang dimainkan secara *single player*. Terdapat tiga latar tempat yaitu, ruang kelas, perpustakaan, dan ruang guru. *Player* diharuskan berjalan menyusuri tiga latar tempat tersebut untuk mengumpulkan pengetahuan. Terdapat beberapa misi yang harus di selesaikan oleh *player*.

Untuk menyelesaikan misi di dalam *game* ini yaitu, mengumpulkan pengetahuan dengan cara mengambil buku-buku yang tersebar di perpustakaan dan ruang kelas sekolah. *Player* juga harus menjawab pertanyaan -pertanyaan yang terdapat di dalam *game*, tujuannya agar mengetahui tingkat pemahaman *player*. Di dalam *game* ini terdapat karakter sebagai pemain utama yang akan dijalan oleh *user*. *Game* ini diperuntukan anak sekolah dasar kelas 4 yang bersifat bermain sambil belajar. Karena terkadang anak sekolah dasar lebih tertarik dengan permainan

##### 3.1.2. *Storyline*

Dalam *game* ini menceritakan terdapat siswa (*player*) dimana nantinya ia harus memahami materi tentang mitigasi gunung api. Selain itu *player* juga harus menyelesaikan setiap misi yang berbeda dan menjawab pertanyaan yang disediakan. Terdapat 3 (tiga) lokasi di dalam *game* ini. Ketika *player* masuk ke

dalam permainan maka akan muncul penjelasan yang berisikan penjelasan tentang permainan yang harus diselesaikan.

Tempat pertama terletak di ruang kelas. Misi di dalam ruang kelas yaitu ini berupa mencari sebuah buku. Di dalam buku tersebut terdapat materi berupa mitigasi bencana alam kemudian terdapat pertanyaan yang harus dijawab oleh pemain agar bisa melanjutkan ke misi selanjutnya.

Tempat kedua terletak di perpustakaan. Misi di dalam perpustakaan ini sama dengan misi sebelumnya yaitu mencari beberapa buku yang tersebar disana. Didalam item buku tersebut terdapat materi yang harus dipahami agar bias menjawab pertanyaan yang disediakan di akhir materi.

Tempat ketiga terletak di ruang guru. *Player* harus menemui guru untuk menyelesaikan soal-soal dari materi-materi yang telah di terima sebelumnya. Misi yang terakhir ini merupakan sebuah ujian dimana *player* akan dinilai dari tingkat pemahamannya. Tingkat pemahaman *player* dapat dilihat dari nilai akhir yang didapatkan ketika *player* telah menyelesaikan semua soal.

Perhitungan yang berada dalam misi terakhir yaitu setiap soal benar akan bernilai satu kemudian dibagi oleh jumlah soal lalu dikali 100 atau dapat dirumuskan seperti berikut ini :

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah soal benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100$$

Jadi jika seorang pemain dapat menjawab dengan benar soal sebanyak 8 soal dari 10 soal maka akan mendapatkan nilai 80 dengan perhitungan  $\frac{8}{10} \times 100 = 80$ .

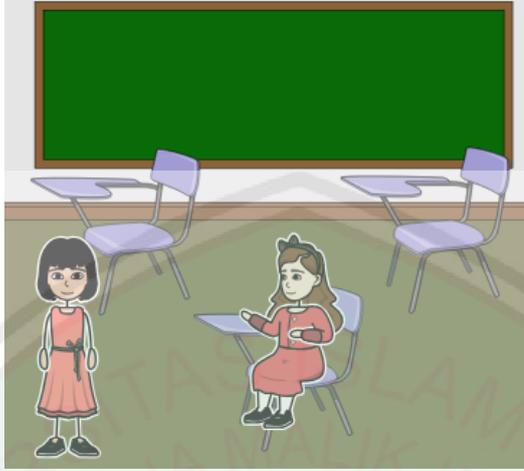
### 3.1.3. Desain Skenario

1. Pemain masuk ke dalam menu permainan.
2. Jika pemain memilih tombol mulai maka pemain akan masuk ke dalam permainan.
3. Lokasi permainan pertama berada di ruang kelas. Pemain harus menemui NPC siswa untuk mengetahui misi yang harus di selesaikan. Misi pertama yang harus di selesaikan pemain yaitu mencari buku. Di dalam buku tersebut terdapat sebuah materi. Di akhir materi pemain akan diberi soal.
4. Tempat kedua yaitu perpustakaan. Pemain harus menemui NPC siswa kedua untuk mendapatkan misi. Misi kedua pemain harus menemukan buku. Di dalam koin itu juga terdapat materi dan di akhir materi terdapat soal.
5. Tempat yang terakhir yaitu di ruang guru. Di dalam ruang guru terdapat NPC guru. Pemain harus menemui NPC untuk mendapatkan misi. Misi terakhir ini guru memberikan ujian, dimana guru memberikan soal dan di akhir ujian terdapat perhitungan nilai. Tujuan dari nilai untuk mengetahui sejauh mana pemain dapat memahami materi yang telah diberikan.

### 3.1.4. Desain Story Board

Berikut ini merupakan *story board* yang digambarkan sesuai dengan *story line* yang telah dijelaskan :

Tabel 3.1 Desain *Story Board*

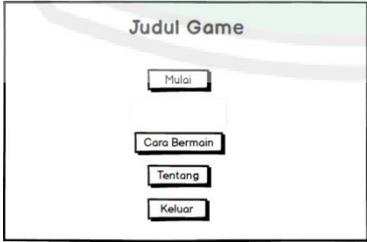
NO.	GAMBAR	KETERANGAN
1.	 <p data-bbox="475 846 927 880">Sumber : <a href="http://www.storyboardthat.com">www.storyboardthat.com</a></p>	<p data-bbox="1023 371 1458 913">Memasuki latar pertama yaitu di sebuah ruangan kelas. Pemain tetap harus menemui NPC agar mendapatkan misi berupa mencari 4 buku. Didalam buku terdapat materi yang berbeda-beda dan diakhir materi terdapat soal.</p>
3.	 <p data-bbox="464 1503 919 1536">Sumber : <a href="http://www.storyboardthat.com">www.storyboardthat.com</a></p>	<p data-bbox="1023 999 1458 1469">Memasuki latar kedua yaitu di sebuah ruangan kelas. Pemain tetap harus mencari 4 buah buku seperti pada latar sebelumnya. Didalam buku terdapat materi yang berbeda-beda dan diakhir materi terdapat soal.</p>

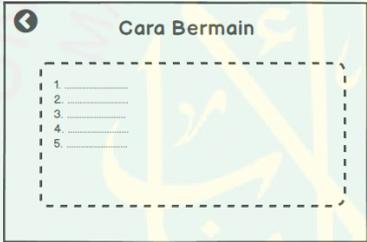
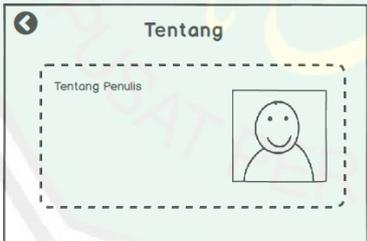
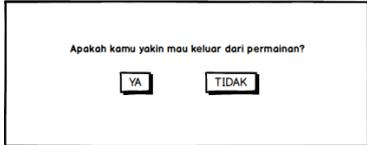
<p>5.</p>	 <p>Sumber : <a href="http://www.storyboardthat.com">www.storyboardthat.com</a></p>	<p>Memasuki latar terakhir yaitu ruang guru. Misi terakhir adalah mengerjakan soal ujian yang diberikan NPC guru. Tujuan dari ujian adalah untuk mengetahui kemampuan pemain yang telah mempelajari materi-materi yang telah diberikan sebelumnya.</p>
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.1.5. Desain User Interface (UI)

Berikut ini merupakan desain aplikasi *game* yang akan dibuat :

Tabel 3.2 Desain UI

No.	Frame	Isi	Keterangan
1.		<p><i>Splash Screen</i></p>	<p>Tampilan awal sebelum memasuki menu <i>game</i>.</p>
2.		<p>Menu Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mulai</li> <li>2. Cara Bermain</li> <li>3. Tentang</li> <li>4. Keluar</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tombol mulai digunakan untuk memulai permainan.</li> <li>2. Tombol cara bermain digunakan</li> </ol>

No.	Frame	Isi	Keterangan
			<p>untuk mengetahui tata cara bermain.</p> <p>3. Tombol tentang untuk mengetahui profil dari pembuat.</p> <p>4. Tombol keluar berfungsi sebagai jika ingin keluar dari permainan .</p>
4.		Cara Bermain	Berisikan tata cara bermain <i>game</i> mitigasi bencana gunung api.
5.		Tentang penulis	Berisikan profil dari pembuat <i>game</i> .
6.		Keluar	Tampilan yang muncul ketika pemain ingin keluar dari permainan.

No.	Frame	Isi	Keterangan
7.		Tampilan <i>game</i>	Tampilan ketika telah memasuki permainan.
8		Materi mitigasi bencana gunung api	Tampilan yang muncul ketika menampilkan materi-materi mitigasi gunung api.
9		Antar muka pertanyaan	Tampilan untuk pertanyaan dan pilihan jawaban.

### 3.1.6. Deskripsi Karakter dan Objek

Di dalam *game* mitigasi bencana gunung api ini terdapat 3 karakter, yaitu : 1 karakter utama sebagai pemain, NPC (*Non Player Character*) seorang siswa, dan beberapa objek. Dibawah ini merupakan penjelasan secara detail karakter dan objek dalam *game* :

a. Karakter Utama



Gambar 3.1 Karakter Utama

Karakter utama berperan sebagai seorang siswa yang di ilustrasikan seperti pada gambar 3.1 Sedangkan untuk karakter aslinya akan menggunakan *asset* pada *unity*. *Player* memiliki misi dapat memahami setiap materi yang diberikan di dalam *game* dan dapat menjawab semua pertanyaan yang disediakan. Materi yang disediakan terletak di objek-objek yang telah disediakan sehingga *player* harus mencari terlebih dahulu untuk mendapatkan materi.

b. Siswa sebagai NPC 1 (*Non Player Character*)



Gambar 3.2 NPC 1

Siswa merupakan NPC pertama. Tugas dari NPC ini adalah memberikan misi terhadap *player*. Jadi *player* harus menemui NPC dulu agar mengetahui apa

yang harus dilakukan. Selain itu, NPC juga memberikan pertanyaan agar dapat melanjutkan ke misi selanjutnya. Karakter di atas merupakan ilustrasi. Sedangkan untuk karakter aslinya akan menggunakan *asset* pada unity.

- c. Guru sebagai NPC 2 (*Non Player Character*)



Gambar 3.3 NPC 3

NPC yang terakhir adalah guru. Tugas dari NPC guru adalah memberikan ujian terhadap *player*. Di dalam ujian ini jawaban yang benar akan mendapatkan nilai. Karakter diatas merupakan ilustrasi. Sedangkan untuk karakter aslinya akan menggunakan *asset* pada unity.

- d. Buku



Gambar 3.4 Objek Buku

Objek buku merupakan media pembelajaran yang didalamnya terdapat materi tentang mitigasi gunung api. *Player* harus menemukan objek buku ini agar mengetahui materi yang akan di dapatkan dan agar bisa menjawab pertanyaan yang disediakan.

### 3.1.7.FSM (Finite State Machine)

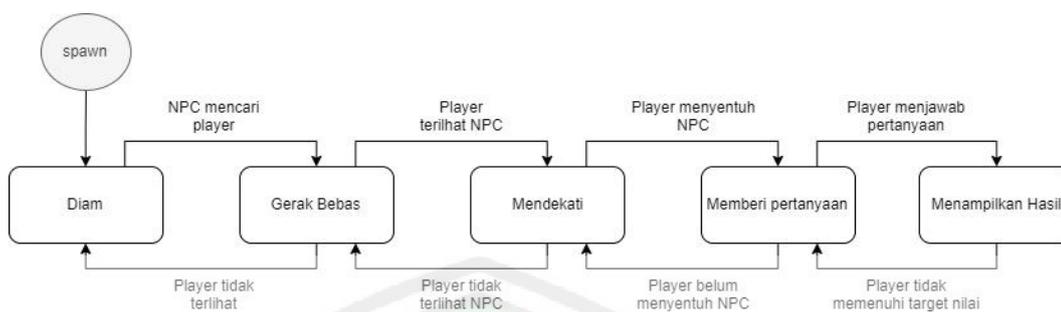
#### 3.1.7.1. FSM Kontrol Pemain oleh NPC Siswa



Gambar 3.5 FSM NPC Siswa

Pertama diawali dengan *spawn*, dimana NPC bergerak bebas mencari *player*. Ketika *player* terlihat oleh NPC maka NPC akan mendekati *player*. Tetapi jika *player* tidak terlihat oleh NPC, NPC akan kembali ke kondisi sebelumnya yaitu bergerak bebas. Kemudian saat *player* menyentuh NPC dengan menekan tombol “F” maka NPC akan memberikan sebuah misi melalui sebuah dialog yang muncul di dalam *game*. Jika *player* belum menyentuh NPC maka kembali ke kondisi sebelumnya yaitu NPC masih mendekati *player*.

### 3.1.7.2. FSM Kontrol Pemain oleh NPC Guru

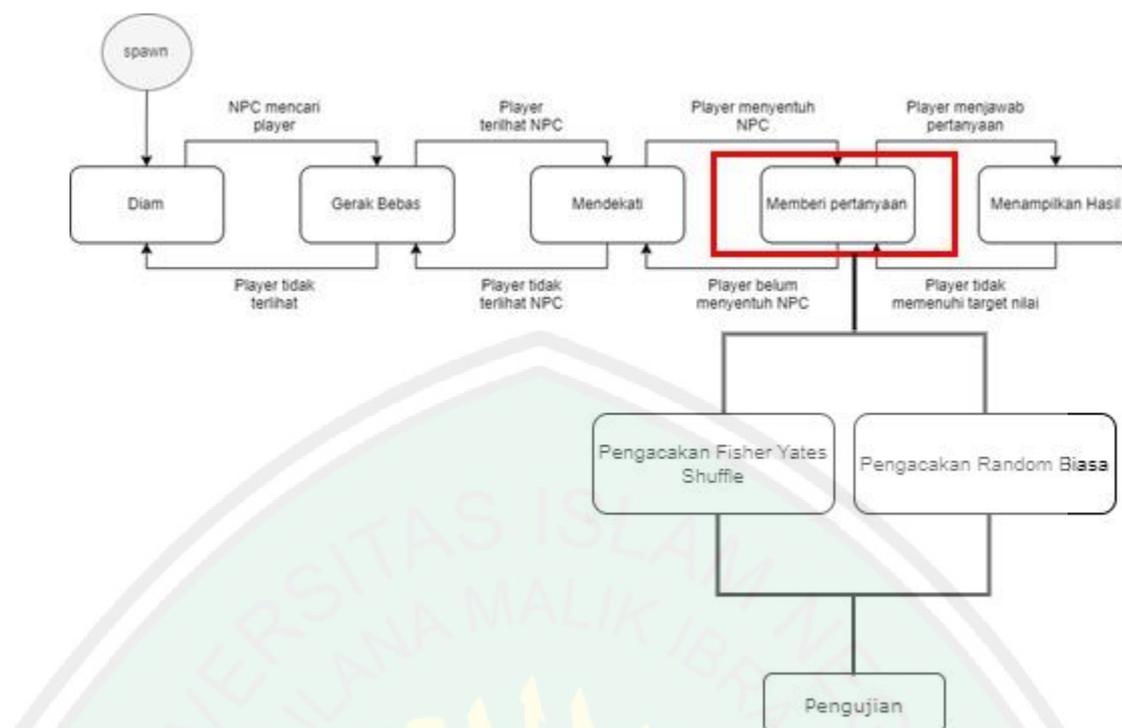


Gambar 3.6 FSM NPC Guru

Pertama diawali dengan *spawn*. NPC bergerak bebas untuk mencari *player*. Ketika *player* belum ditemukan maka kembali ke kondisi awal. Jika *player* terlihat oleh NPC maka NPC akan mendekati *player*. Kemudian jika *player* menyentuh NPC dan *player* menekan tombol “F” maka NPC akan memberi kumpulan pertanyaan. Jika *player* sudah menjawab semua pertanyaan maka akan ditampilkan hasilnya. Dan jika *player* tidak memenuhi target nilai yang ditentukan maka *player* harus mengulangi menjawab pertanyaan tersebut.

### 3.1.8. Metode Fisher Yates Shuffle

Penerapan algoritma terdapat pada ujian yang berada pada latar terakhir yaitu ruang guru yang terletak di NPC guru yang dapat dilihat pada gambar 3.7. *Fisher Yates Shuffle* diterapkan untuk mengacak pertanyaan yang terdapat dalam ujian tersebut. Untuk membuktikan penggunaan metode *fisher yates shuffle* berhasil tidaknya maka akan dibandingkan menggunakan random biasa, sehingga akan terlihat perbedaan pada pengacakan yang dilakukan.



Gambar 3.7 Letak Penempatan *Fisher Yates Shuffle*

Menurut gambar 3.7 penempatan metode *fisher yates shuffle* ini terletak pada NPC guru. Ketika player mendekati NPC guru, maka NPC guru akan memberi pertanyaan. Terdapat dua pengacakan yaitu pengacakan *fisher yates shuffle* dan pengacakan random biasa. Kemudian setelah menggunakan dua pengacakan ini akan dilakukan pengujian yang berguna untuk mengetahui perbedaan antara keduanya dan untuk mengetahui kelebihan dari penggunaan metode *fisher yates shuffle*.

Algoritma *Fisher Yates Shuffle* akan di implementasikan pada *game* ini dengan alur sebagai berikut :

- a. Menjalankan permainan

- b. Pemain harus melewati latar pertama yaitu di ruang kelas dan yang kedua yaitu di ruang perpustakaan untuk mengumpulkan pengetahuan tentang mitigasi bencana gunung api
- c. Untuk menguji pemahaman materi terhadap pemain maka diberikanlah ujian yang berisi pertanyaan-pertanyaan. Untuk mengacak pertanyaan di ujian ini menggunakan metode *Fisher Yates Shuffle*.
- d. Menampilkan pertanyaan yang telah diacak.

Di dalam *game* pembelajaran mitigasi gunung api dimisalkan terdapat 8 pertanyaan yang akan ditampilkan. Pertanyaan yang ditampilkan berupa tentang mitigasi gunung api. Sehingga didapatkan panjang *array* (N) =8 .

Tabel 3.3 Data Array

Array ke-i	Pertanyaan
0	Cairan panas yang terdapat pada perut bumi disebut?
1	Berikut ini yang bukan merupakan tanda peringatan dari aktivitas gunung api?
2	Barang apa saja yang harus dibawa ketika terjadi bencana gunung api?
3	Keuntungan dari adanya abu vulkanik adalah?
4	Contoh langkah-langkah dalam penyelamatan mitigasi bencana antara lain?
5	Yang bukan termasuk dari mitigasi bencana saat terjadi bencana, yaitu...
6	Kapan sebaiknya evakuasi masyarakat dilaksanakan?

7	Siapakah yang diutamakan mendapatkan pertolongan saat evakuasi?
---	-----------------------------------------------------------------

Pada tabel 3.3 diatas merupakan perumpaan dari pertanyaan yang nantinya akan diacak pada tabel 3.4 dibawah. Tetapi untuk pertanyaan yang akan diberikan di dalam game diambil berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prajana pada tahun 2015. Pertanyaan yang dibuat berdasarkan standar kompetensi. Terdapat 8 indikator di dalamnya, setiap indicator terdapat 5 soal sehingga jika di jumlah terdapat 40 pertanyaan yang muncul. Berikut ini merupakan tabel dari pertanyaan-pertanyaan yang akan muncul di dalam *game*.

Tabel 3.4 Pertanyaan yang akan ditampilkan

No	Indikator dan Soal
1.	Menjelaskan pengaruh faktor penyebab perubahan lingkungan terhadap daratan.
	Salah satu keuntungan Indonesia dilalui lempeng bumi adalah
	Cairan panas yang terdapat di perut bumi disebut
	Secara geologis negara Indonesia berada jalur lempeng
	Pengertian dari bencana alam adalah
	Letusan gunung api merupakan bagian dari aktivitas vulkanik yang dikenal dengan istilah
2.	Menjelaskan tipe-tipe gunung api.
	Terdapat berapa macam bentuk gunung api

	Gunung api yang berbentuk seperti perisai termasuk dalam bentuk gunung api
	Ada berapa macam gunung api yang diklasifikasikan berdasarkan keaktifannya
	Gunung api yang pernah mengalami erupsi magmatic sekurang-kurangnya satu kali sesudah tahun 1600 masuk kedalam tipe gunung
	Sebagian besar gunung api yang ada di Indonesia masuk kedalam gunung api
3.	Mendemonstrasikan proses erupsi gunung api.
	Dibawah ini yang merupakan salah satu dampak positif dari erupsi gunung api adalah, kecuali..
	Yang merupakan kerugian dari adanya gunung api adalah
	Keuntungan adanya abu vulkanik adalah
	Salah satu kerugian dari letusan gunung api adalah dapat mengganggu jarak pandang dan mengganggu lalu lintas di darat dan di udara yang disebabkan oleh..
	Bahaya letusan dari gunung api yang dapat membahayakan kesehatan pernafasan adalah
4.	Mengidentifikasi berbagai dampak yang ditimbulkan dari erupsi gunung api.
	Dibawah ini yang merupakan bahaya yang ditimbulkan dari adanya erupsi gunung api, kecuali..
	Awan panas juga dapat disebut ...

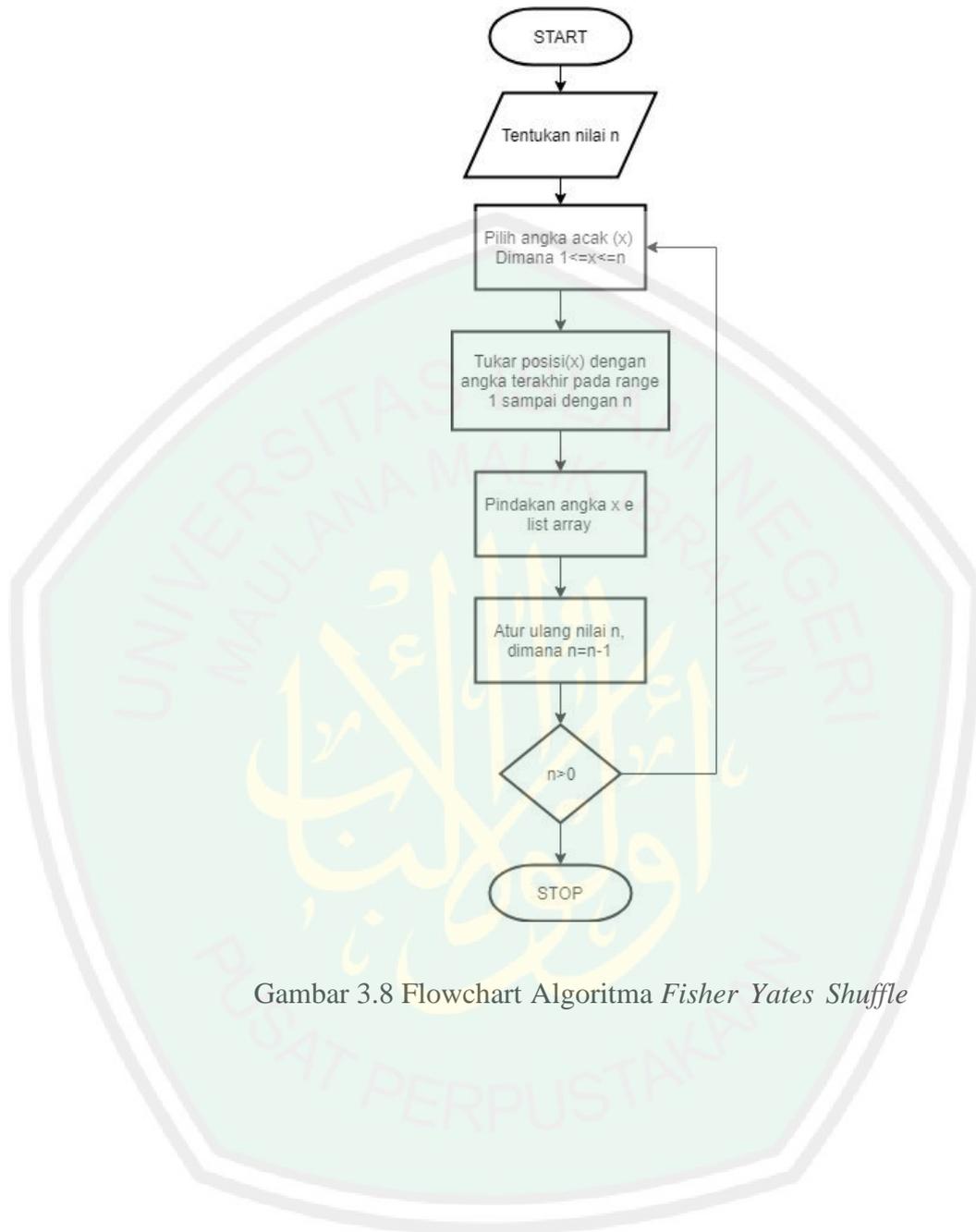
	Suhu awan panas yang keluar ketika gunung meletus adalah ...
	Material apa saja yang ketika lahar turun bersama dengan air hujan ...
	Ketika gunung Meletus maka akan mengeluarkan ...
5.	Menjelaskan bahaya yang ditimbulkan dari adanya erupsi gunung api.
	Upaya memperkecil jumlah korban jiwa dan kerugian akibat bencana alam disebut
	Tindakan mitigasi bencana alam dilakukan
	Contoh langkah-langkah dalam penyelamatan mitigasi bencana antara lain
	Yang harus kita lakukan jika terjebak hujan abu, kecuali
	Tindakan terbaik yang harus dilakukan saat berada di dalam ruangan/bangunan bila terjadi bencana gunung api adalah....
6.	Mengidentifikasi langkah-langkah mitigasi bencana.
	Salah satu contoh mitigasi bencana pada tahapan pra bencana adalah
	Dukungan logistic apa saja yang dibutuhkan saat pra bencana adalah, kecuali
	Aliran lumpur dan batu dari material hasil erupsi ditambah air hujan yang membawa turun dan mengalir sebagai aliran pekat disebut...
	Siapakah yang diutamakan mendapatkan pertolongan saat evakuasi..
	Tindakan terbaik yang harus dilakukan saat berada di dalam ruangan/bangunan bila terjadi bencana gunung api adalah...
7.	Mengidentifikasi langkah-langkah mitigasi bencana sebelum terjadi erupsi gunung api.

	Ini yang bukan merupakan mitigasi bencana pada tahap saat terjadi bencana, yaitu
	Kapan sebaiknya evakuasi masyarakat dilaksanakan
	Siapakah yang diutamakan mendapatkan pertolongan saat evakuasi
	Ketika terjadi bencana gunung api apa yang harus segera dilakukan ...
8.	Mengidentifikasi langkah-langkah mitigasi bencana pada saat terjadi erupsi gunung api.
	Berikut ini yang bukan merupakan tanda peringatan dari aktivitas gunung api adalah
	Yang menunjukkan tanda-tanda gunung pada status normal adalah
	Yang menunjukkan tanda-tanda gunung pada status waspada adalah
	Ada berapa macam status dalam proses erupsi gunung api ?
	Gunung api yang erupsinya tidak diketahui dalam sejarah manusia termasuk kedalam tipe

Langkah-langkah pengacakan menggunakan metode *Fisher Yates Shuffle* adalah sebagai berikut :

- a. Tentukan nilai  $n$
- b. Pilih angka acak ( $x$ ) dimana  $1 \leq x \leq n$
- c. Tukar posisi ( $x$ ) dengan angka terakhir pada range  $1-n$
- d. Pindahkan angka  $x$  ke list array
- e. Jika  $n$  masih memenuhi syarat  $n > 0$  maka kembali lakukan proses pilih angka acak ( $x$ ) dimana  $1 \leq x \leq n$  (proses b)
- f. Jika  $n=0$  maka pengacakan telah selesai di lakukan.

Pada gambar dibawah ini merupakan flowchart dari metode *fisher yates shuffle*.



Gambar 3.8 Flowchart Algoritma *Fisher Yates Shuffle*

Tabel 3.5 Simulasi Perhitungan Manual Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*

<i>Range</i>	<i>Roll</i>	<i>Scratch</i>	<i>Result</i>
		1 2 3 4 <b>5</b> 6 7 8	
1-8	5	1 2 3 4 <b>8</b> 6 7	<b>5</b>
1-7	3	1 2 <b>7</b> 4 8 6	<b>3 5</b>
1-6	4	1 2 7 <b>6</b> 8	<b>4 3 5</b>
1-5	6	1 2 7 <b>8</b>	<b>6 4 3 5</b>
1-4	3	1 2 <b>7</b>	<b>8 6 4 3 5</b>
1-3	2	<b>1 7</b>	<b>2 8 6 4 3 5</b>
1-2	1	<b>7</b>	<b>1 2 8 6 4 3 5</b>
<b>Hasil Pengacakan</b>			<b>7 1 2 8 6 4 3 5</b>

Tabel diatas merupakan simlasi dari perhitungan manual *fisher yates shuffle* sehingga menghasilkan urutan sebagai berikut : 7, 1, 2, 8, 6, 4, 3, 5.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan membahas tentang serangkaian percobaan dan pengujian hasil pembuatan *game* pembelajaran ipa kelas iv tentang mitigasi bencana erupsi gunung api dalam *game 3D* menggunakan metode *Fisher Yates Shuffle*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *game* yang dibuat telah sesuai dengan rancangan. Hal ini bertujuan agar mendapatkan saran dan kesimpulan yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan *game*.

#### 4.1. Implementasi

##### 4.1.1. Implementasi Antarmuka *Game*

Pengimplementasian antarmuka *game* ini merupakan pengaplikasian tampilan dari perancangan *game* yang telah dibuat. Dalam pengimplementasiannya dibutuhkan beberapa *scene* untuk menampung semua prosesnya. Setiap proses memiliki fungsi sendiri namun memiliki keterkaitan satu sama lain.

##### 4.1.1.1. Tampilan Antarmuka *Splash Screen*

Tampilan antarmuka *splash screen* merupakan tampilan awal yang akan muncul ketika *game* dimulai. Pada tampilan ini akan diberikan berupa gambaran umum mengenai *game* yang akan dimainkan.



Gambar 4.1 *Splash Screen*

#### 4.1.1.2. Tampilan Antarmuka Menu Utama

Tampilan antarmuka menu utama akan muncul setelah splash screen. Didalam menu utama ini terdapat lima tombol yang terdiri dari mulai, cara bermain, tentang, credit, dan keluar.



Gambar 4.2 Antarmuka Menu Utama

#### 4.1.1.3. Tampilan Antarmuka Tombol Cara Bermain

Tampilan ini akan muncul ketika tombol cara bermain di klik. Di dalam menu ini berisikan tata cara bermain agar pemain dapat menyelesaikan misi dan melanjutkan ke misi selanjutnya.



Gambar 4.3 Antarmuka Cara Bermain

#### 4.1.1.4. Tampilan Antarmuka Tombol Tentang Game

Tampilan ini akan muncul ketika tombol tentang game di klik. Dalam menu ini berisikan keterangan *game* dan alasan *game* ini dibuat.



Gambar 4.4 Antarmuka Tentang Game

#### 4.1.1.5. Tampilan Antarmuka Tombol Credit

Tampilan ini akan muncul ketika tombol credit di klik. Dalam tombol ini berisikan keterangan yang terlibat dalam pembuatan *game* ini.



Gambar 4 5 Antarmuka Credit

#### 4.1.1.6. Tampilan Antarmuka Ruang Kelas

Di bawah ini merupakan ruangan pertama dari beberapa tempat yang berada dalam *game*, yaitu ruangan kelas. Di dalam *game* ini terdapat 3 ruang kelas.



Gambar 4.6 Antarmuka Ruang Kelas

#### 4.1.1.7. Tampilan Antarmuka Perpustakaan

Di bawah ini merupakan ruangan kedua setelah ruangan kelas yang berada dalam *game*, yaitu perpustakaan. Di dalam *game* ini terdapat 2 ruang perpustakaan.



Gambar 4.7 Antarmuka Perpustakaan

#### 4.1.1.8. Tampilan Antarmuka Ruang Guru

Di bawah ini merupakan ruangan kedua setelah perpustakaan yang berada dalam *game*, yaitu ruang guru. Ruang guru ini merupakan tempat terakhir di dalam *game*.



Gambar 4.8 Antarmuka Ruang Guru

#### 4.1.1.9. Tampilan Antar Muka *Input* Nama

Sebelum melakukan permainan, pemain di haruskan mengisi nama di kolom nama yang telah disediakan.







Gambar 4.13 Coba Lagi dan Menyerah

#### 4.1.1.14. Tampilan Antar Muka Berhasil

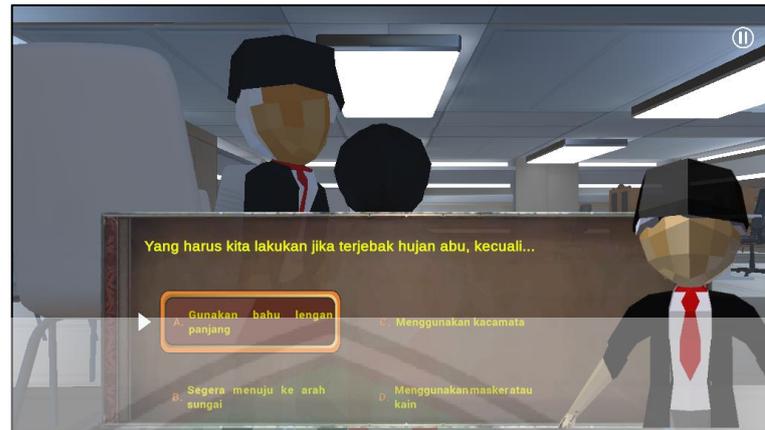
Panel dibawah ini akan muncul ketika pemain telah menyelesaikan semua pertanyaan yang muncul dan mendapatkan nilai lebih dari 60.



Gambar 4.14 Antarmuka Berhasil

#### 4.1.1.15. Tampilan Antar Muka Tanya Jawab NPC Guru

Panel dialog di bawah ini akan muncul ketika pemain mendekati NPC guru. Kemudian pemain menekan tombol “F” pada *keyboard*. Pada panel ini berisi kumpulan soal yang berada pada item buku.



Gambar 4.15 Dialog Pertanyaan NPC Guru

#### 4.1.2. Implementasi Karakter dan Objek yang Digunakan

Tabel 4.1 Tabel Karakter dan Objek

No.	Nama Karakter	Gambar	Keterangan
1.	<i>Player</i>		Karakter ini merupakan karakter <i>player</i> yang akan digunakan bermain selama permainan
2.	NPC Guru		NPC Guru merupakan salah satu karakter NPC yang terdapat dalam <i>game</i> . NPC ini bertugas untuk memberikan ujian kepada pemain. Ujian diberikan dalam bentuk kumpulan pertanyaan

No.	Nama Karakter	Gambar	Keterangan
			dari item buku yang tersebar di ruangan kelas dan perpustakaan.
3.	NPC Siswa 1		NPC 1 merupakan salah satu karakter NPC yang berada di dalam ruang kelas. NPC ini bertugas memberikan penjelasan misi yang akan dilakukan oleh pemain.

#### 4.1.3. Implementasi *Fisher Yates Shuffle*

Berikut ini pseudocode yang digunakan dalam mengimplementasikan *Fisher Yates Shuffle* :

*Fisher Yates Shuffle* :

```
//Fisher yates
String b
Integer temp
Integer Bilanganacak
Integer pointer
Integer banyaksoal
Integer i
Integer JumlahArray

JumlahArray[]=40
For(i=0; i<40; i++){
    JumlahArray[i]=i
}
```

```

Banyaksoal = 40
Pointer = banyaksoal-1

While(pointer>0){
    Bilanganacak = Random(0,pointer-1)
    temp = JumlahArray[bilanganacak]
    JumlahArray[bilanganacak] = JumlahArray[pointer-1]
    JumlahArray[pointer-1] = temp
    Pointer--
}

For(i=0; i<40; i++){
    b += " " + JumlahArray[i].ConvertToString()
}

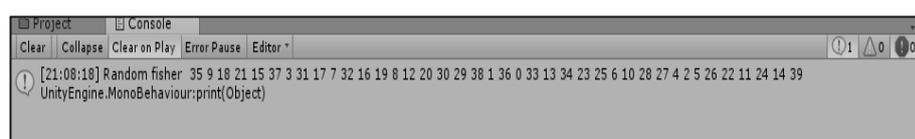
```

Unsur pendidikan pada *game* ini merupakan pembelajaran mitigasi bencana gunung api yang dimana akan muncul pertanyaan kepada pemain. Terdapat 40 pertanyaan yang diacak tetapi yang ditampilkan hanya 10 soal saja. Pengimplementasian metode terletak di dalam pertanyaan NPC guru yang berada di dalam ruang guru. Dengan menggunakan metode ini probabilitas kemunculan soal yang sama sangatlah kecil.

## 4.2. Pengujian Aplikasi

### 4.2.1. Pengujian *Fisher Yates Shuffle*

Pengujian algoritma ini bertujuan untuk mengacak pertanyaan yang akan muncul NPC guru yang berada di dalam ruang guru. Hasil yang telah diacak menggunakan metode ditampilkan di *console* unity. Gambar dibawah ini merupakan salah satu contoh hasil yang telah diacak.

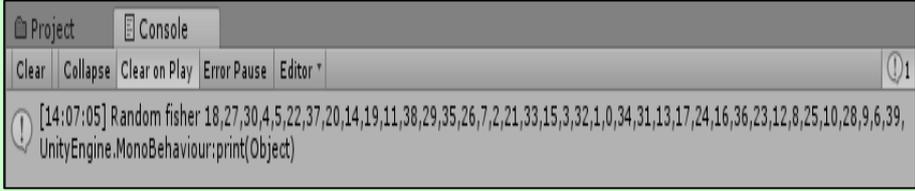
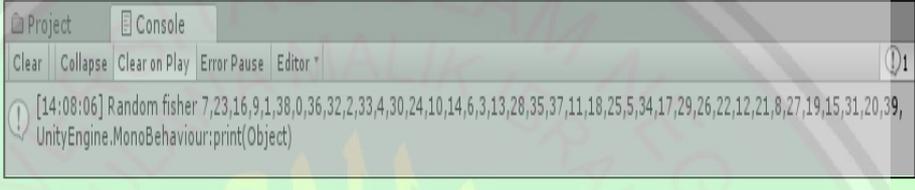
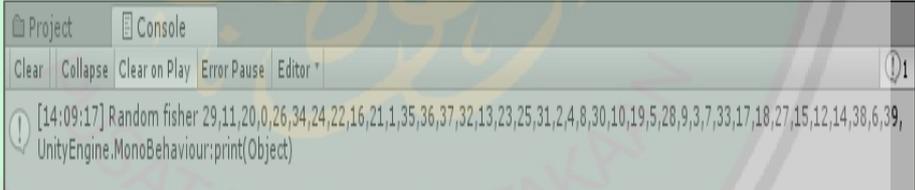


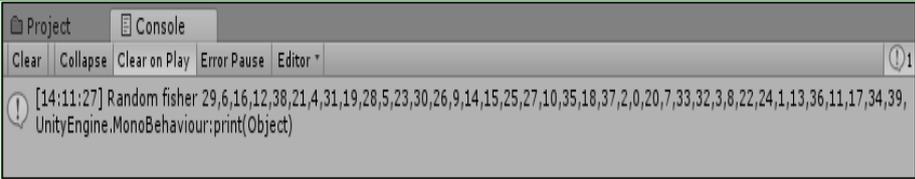
Gambar 4.16 Tampilan *Console* di Unity

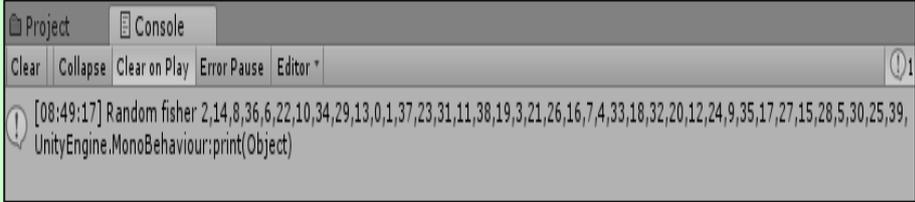
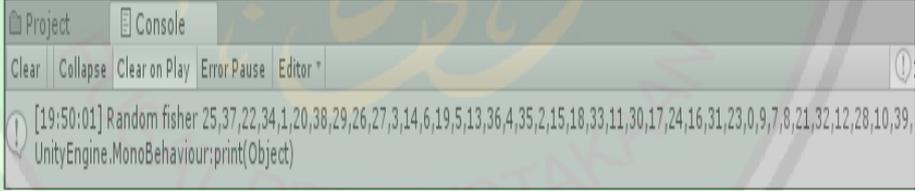
Pada gambar diatas merupakan tampilan dari *console* di unity ketika *game* dijalankan. Contoh pada percobaan diatas urutannya mulai dari urutan indeks pertama 39, 9, 18, 21 dan seterusnya sampai urutan indeks ke 39. Pada soal yang muncul pertama adalah nomor soal 40, kemudian soal yang muncul kedua adalah nomor soal 10, soal ketiga akan ditampilkan nomor soal 19, dan begitupun seterusnya.

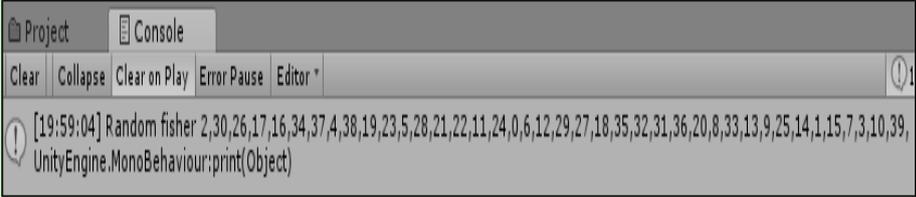
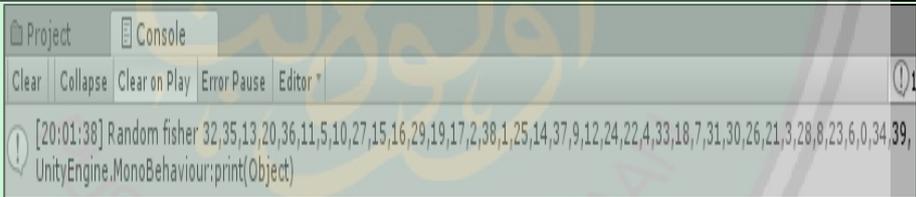
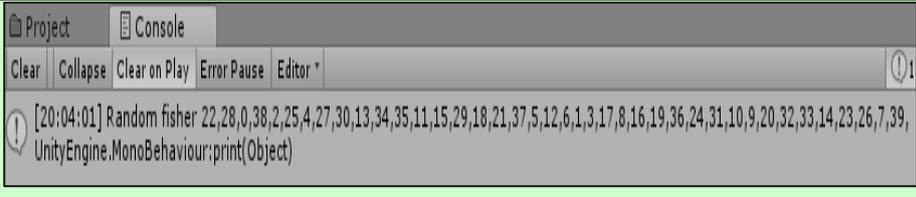
Tabel 4.2 Hasil Uji *Fisher Yates Shuffle*

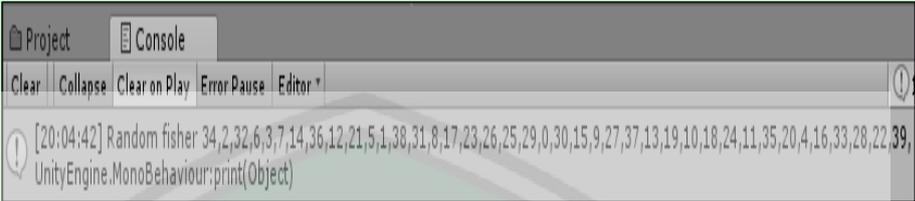
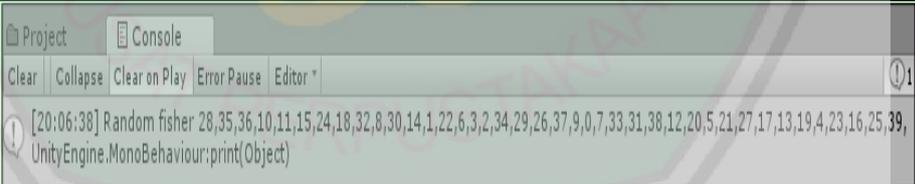
PK	Hasil Urutan Baru <i>Fisher Yates Shuffle</i>
1	 <p>Random fisher : 27, 36, 35, 7, 11, 38, 17, 1, 31, 30, 9, 24, 34, 18, 23, 28, 0, 29, 19, 2, 32, 26, 33, 4, 25, 5, 20, 3, 6, 13, 12, 10, 8, 16, 22, 21, 37, 14, 15, 39</p>
2	 <p>Random fisher : 3, 37, 16, 5, 8, 17, 28, 31, 34, 11, 13, 22, 21, 23, 7, 0, 25, 32, 19, 4, 10, 29, 1, 14, 30, 6, 12, 20, 38, 27, 9, 33, 36, 24, 35, 26, 18, 2, 15, 39</p>
3	

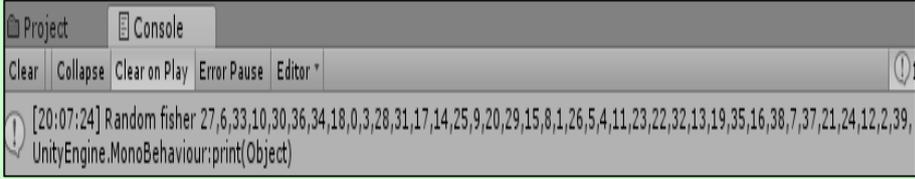
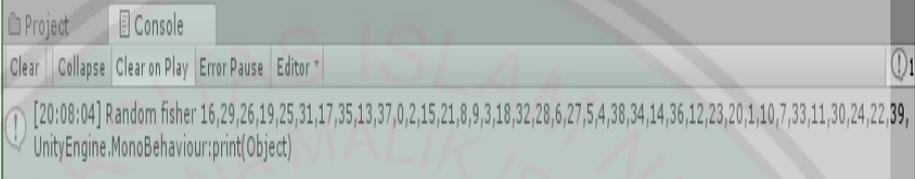
	 <p>[14:07:05] Random fisher 18,27,30,4,5,22,37,20,14,19,11,38,29,35,26,7,2,21,33,15,3,32,1,0,34,31,13,17,24,16,36,23,12,8,25,10,28,9,6,39, UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random fisher : 18, 27, 30, 4, 5, 22, 37, 20, 14, 19, 11, 38, 29, 35, 26, 7, 2, 21, 33, 15, 3, 32, 1, 0, 34, 31, 13, 17, 24, 16, 36, 23, 12, 8, 25, 10, 28, 9, 6, 39</p>
4	 <p>[14:08:06] Random fisher 7,23,16,9,1,38,0,36,32,2,33,4,30,24,10,14,6,3,13,28,35,37,11,18,25,5,34,17,29,26,22,12,21,8,27,19,15,31,20,39, UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random fisher : 7, 23, 16, 9, 1, 38, 0, 36, 32, 2, 33, 4, 30, 24, 10, 14, 6, 3, 13, 28, 35, 37, 11, 18, 25, 5, 34, 17, 29, 26, 22, 12, 21, 8, 27, 19, 15, 31, 20, 39</p>
5	 <p>[14:09:17] Random fisher 29,11,20,0,26,34,24,22,16,21,1,35,36,37,32,13,23,25,31,2,4,8,30,10,19,5,28,9,3,7,33,17,18,27,15,12,14,38,6,39, UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random fisher : 29, 11, 20, 0, 26, 34, 24, 22, 16, 21, 1, 35, 36, 37, 32, 13, 23, 25, 31, 2, 4, 8, 30, 10, 19, 5, 28, 9, 3, 7, 33, 17, 18, 27, 15, 12, 14, 38, 6, 39</p>
6	

	 <p>Random fisher : 29, 6, 16, 12, 38, 21, 4, 31, 19, 28, 5, 23, 30, 26, 9, 14, 15, 25, 27, 10, 35, 18, 37, 2, 0, 20, 7, 33, 32, 3, 8, 22, 24, 1, 13, 36, 11, 17, 34, 39</p>
7	 <p>Random fisher : 2, 23, 28, 14, 10, 7, 27, 18, 24, 31, 8, 5, 29, 36, 21, 6, 4, 19, 9, 16, 15, 37, 33, 0, 22, 38, 30, 25, 35, 20, 17, 3, 1, 13, 12, 11, 34, 26, 32, 39</p>
8	 <p>Random fisher : 2, 23, 28, 14, 10, 7, 27, 18, 24, 31, 8, 5, 29, 36, 21, 6, 4, 19, 9, 16, 15, 37, 33, 0, 22, 38, 30, 25, 35, 20, 17, 3, 1, 13, 12, 11, 34, 26, 32, 39</p>
9	

	 <p>[08:49:17] Random fisher 2,14,8,36,6,22,10,34,29,13,0,1,37,23,31,11,38,19,3,21,26,16,7,4,33,18,32,20,12,24,9,35,17,27,15,28,5,30,25,39,UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random fisher : 2,14, 8, 36, 6, 22, 10, 34, 29, 13, 0, 1, 37, 23, 31, 11, 38, 19, 3, 21, 26, 16, 7, 4, 33, 18, 32, 20, 12, 24, 9, 35, 17, 27, 15, 28, 5, 30, 25, 39</p>
10	 <p>[08:50:03] Random fisher 38,31,22,20,16,19,28,3,17,8,1,36,21,7,23,34,15,18,11,33,32,24,14,0,10,30,2,12,9,6,27,13,26,37,5,29,4,25,35,39,UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random fisher : 38, 31, 22, 20, 16, 19, 28, 3, 17, 8, 1, 36, 21, 7, 23, 34, 15, 18, 11, 33, 32, 24, 14, 0, 10, 30, 2, 12, 9, 6, 27, 13, 26, 37, 5, 29, 4, 25, 35, 39</p>
11	 <p>[19:50:01] Random fisher 25,37,22,34,1,20,38,29,26,27,3,14,6,19,5,13,36,4,35,2,15,18,33,11,30,17,24,16,31,23,0,9,7,8,21,32,12,28,10,39,UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random fisher : 25, 37, 22, 34, 1, 20, 38, 29, 26, 27, 3, 14, 6, 19, 5, 13, 36, 4, 35, 2, 15, 18, 33, 11, 30, 17, 24, 16, 31, 23, 0, 9, 7, 8, 21, 32, 12, 28, 10, 39</p>
12	

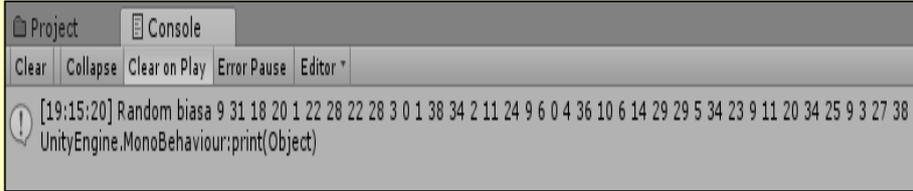
	 <p>Random fisher : 2, 30, 26, 17, 16, 34, 37, 4, 38,, 19, 23, 5, 28, 21, 22, 11, 24, 0, 6, 12, 29, 27, 18, 35, 32, 31, 36, 20, 8, 33, 13, 9, 25, 14, 1, 15, 7, 3, 10, 39</p>
13	 <p>Random fisher : 5, 21, 20, 2, 19, 30, 11, 37, 9, 7, 13, 22, 3, 33, 8, 4, 24, 31, 1, 0, 6, 15, 10, 35, 14, 23, 16, 28, 26, 18, 38, 12, 17, 36, 32, 29, 25, 34, 27, 39</p>
14	 <p>Random fisher : 32, 35, 13, 20, 36, 11, 5, 10, 27, 15, 16, 29, 19, 17, 2, 38, 1, 25, 14, 37, 9, 12, 24, 22, 4, 33, 18, 7, 31, 30, 26, 21, 3, 28, 8, 23, 6, 0, 34, 39</p>
15	 <p>Random fisher : 22, 28, 0, 38, 2, 25, 4, 27, 30, 13, 34, 35, 11, 15, 29, 18, 21, 37, 5, 12, 6, 1, 3, 17, 8, 16, 19, 36, 24, 31, 10, 9, 20, 32, 33, 14, 23, 26, 7, 39</p>

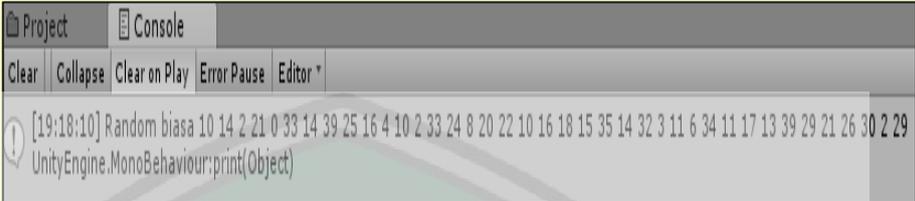
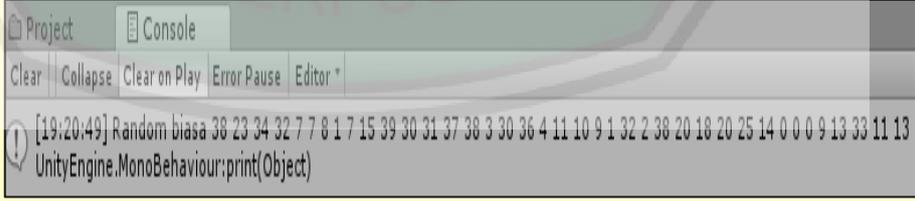
	<p>Random fisher : 22, 28, 0, 38, 2, 25, 4, 27, 30, 13, 34, 35, 11, 15, 29, 18, 21, 37, 5, 12, 6, 1, 3, 17, 8, 16, 19, 36, 24, 31, 10, 9, 20, 32, 33, 14, 23, 26, 7, 39</p>
16	 <p>Random fisher : 34, 2, 32, 6, 7, 14, 36, 12, 21, 5, 1, 38, 31, 8, 17, 23, 26, 25, 29, 0, 30, 15, 9, 27, 37, 13, 19, 10, 18, 24, 11, 35, 20, 4, 16, 33, 28, 22, 39</p>
17	 <p>Pengacakan fisher : 17, 31, 5, 19, 15, 22, 16, 28, 24, 18, 36, 0, 25, 21, 37, 26, 9, 29, 35, 32, 2, 6, 12, 20, 13, 10, 1, 8, 23, 38, 11, 3, 30, 14, 4, 7, 33, 32, 27, 39</p>
18	 <p>Random fisher : 28, 35, 36, 10, 11, 15, 24, 18, 32, 8, 30, 14, 1, 22, 6, 3, 2, 34, 29, 26, 37, 9, 0, 7, 33, 31, 38, 12, 20, 5, 21, 27, 17, 13, 19, 4, 23, 16, 25, 39</p>

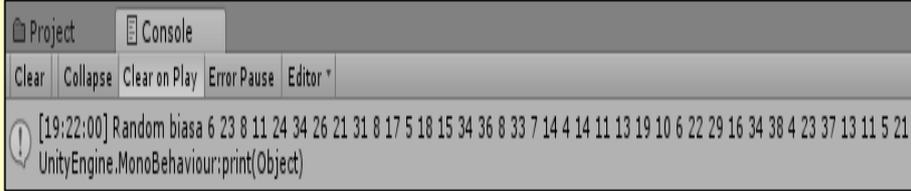
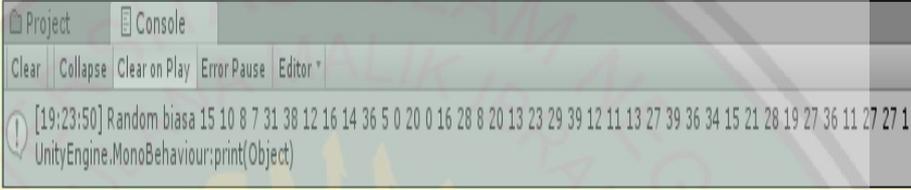
<p>19</p>	 <p>Random fisher : 27, 6, 33, 10, 30, 36, 34, 18, 0, 3, 28, 31, 17, 14, 25, 9, 20, 29, 15, 8, 1, 26, 5, 4, 11, 23, 22, 32, 13, 19, 35, 16, 38, 7, 37, 21, 24, 12, 2, 39</p>
<p>20</p>	 <p>Random fisher : 16, 29, 26, 19, 25, 31, 17, 35, 13, 37, 0, 2, 15, 21, 8, 9, 3, 18, 32, 28, 6, 27, 5, 4, 38, 34, 14, 36, 12, 23, 20, 1, 10, 7, 33, 11, 30, 24, 22, 39</p>

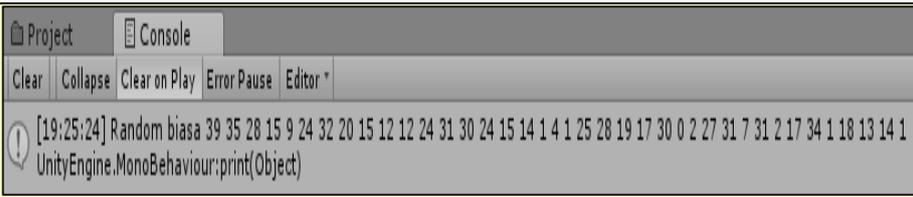
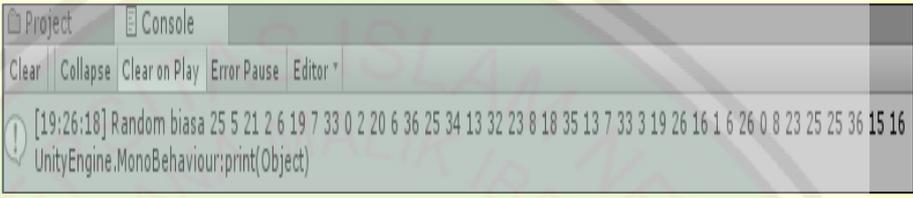
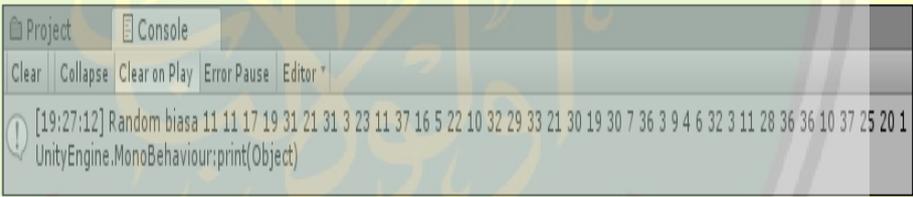
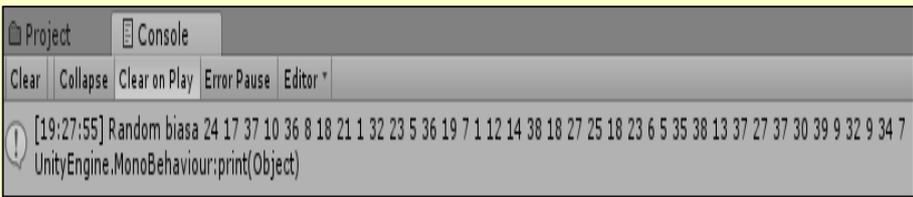
Tabel diatas merupakan hasil uji coba yang dilakukan sebanyak 20 kali percobaan. Dari hasil uji coba yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak ada satupun pertanyaan yang sama atau berulang dengan urutan yang lainnya.

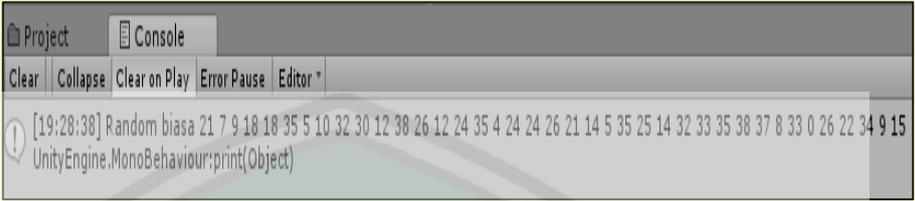
Tabel 4.3 Hasil Uji Random Biasa

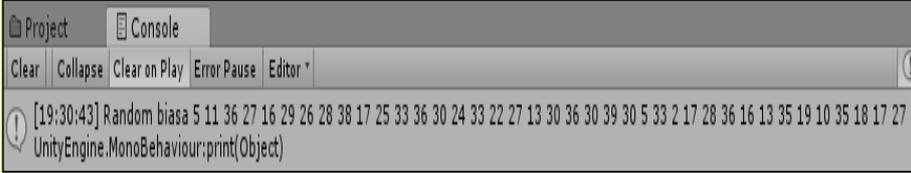
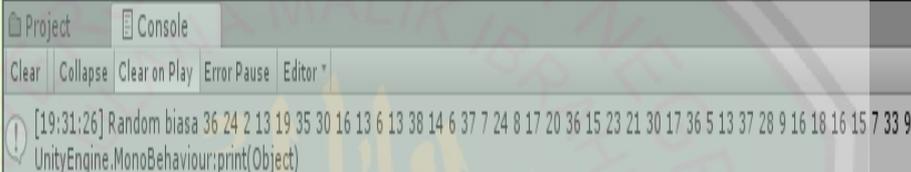
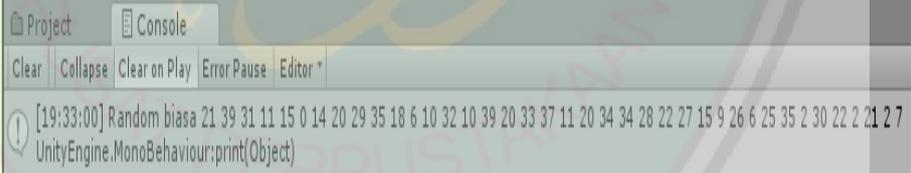
PK	Hasil Urutan Baru Random Biasa
1	

	<p>Random biasa : 9, 31, 18, 20, 1, 22, 28, 22, 28, 3, 0, 1, 28, 34, 2, 11, 24, 9, 6, 0, 4, 36, 10, 6, 14, 29, 29, 5, 34, 23, 9, 11, 20, 34, 25, 9, 3, 27, 38</p>
<p>2</p>	 <p>Random biasa : 10, 14, 2, 21, 0, 33, 14, 39, 25, 16, 4, 10, 2, 33, 24, 8, 20, 22, 10, 16, 18, 15, 35, 14, 32, 3, 11, 6, 34, 11, 17, 13, 39, 29, 21, 26, 30, 2, 29</p>
<p>3</p>	 <p>Random biasa : 35, 4, 36, 30, 31, 9, 39, 11, 5, 20, 2, 0, 33, 29, 2, 11, 4, 16, 36, 15, 10, 18, 32, 35, 5, 11, 4, 14, 21, 29, 25, 3, 17, 15, 17, 26, 12, 19, 13</p>
<p>4</p>	 <p>Random biasa : 38, 23, 34, 32, 7, 7, 8, 1, 7, 15, 39, 30, 31, 37, 38, 3, 30, 36, 4, 11, 10, 9, 1, 32, 2, 38, 20, 18, 20, 25, 14, 0, 0, 0, 9, 13, 33, 11, 13</p>
<p>5</p>	

	 <p>[19:22:00] Random biasa 6 23 8 11 24 34 26 21 31 8 17 5 18 15 34 36 8 33 7 14 4 14 11 13 19 10 6 22 29 16 34 38 4 23 37 13 11 5 21 UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random biasa : 6, 23, 8, 11, 24, 34, 26, 21, 31, 8, 17, 5, 18, 15, 34, 36, 8, 33, 7, 14, 4, 14, 11, 13, 19, 10, 6, 22, 29, 16, 34, 4, 23, 37, 13, 11, 5, 21</p>
6	 <p>[19:23:50] Random biasa 15 10 8 7 31 38 12 16 14 36 5 0 20 0 16 28 8 20 13 23 29 39 12 11 13 27 39 36 34 15 21 28 19 27 36 11 27 27 1 UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random biasa : 15, 10, 8, 7, 31, 38, 12, 16, 14, 36, 5, 0, 20, 0, 16, 28, 8, 20, 13, 23, 29, 39, 12, 11, 13, 27, 39, 36, 34, 15, 21, 28, 19, 27, 36, 11, 27, 1</p>
7	 <p>[19:24:35] Random biasa 32 13 34 31 6 16 28 18 14 0 1 1 16 36 39 2 8 21 32 14 31 35 5 14 17 34 15 20 13 10 10 14 11 13 0 16 21 21 31 UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random biasa : 32, 13, 34, 31, 6, 16, 28, 18, 14, 0, 1, 1, 16, 36, 39, 2, 8, 21, 32, 14, 31, 35, 5, 14, 17, 34, 15, 20, 13, 10, 10, 14, 11, 13, 0, 16, 21, 21, 31</p>
8	

	 <p>Random biasa : 39, 35, 28, 15, 9, 24, 32, 20, 15, 12, 12, 24, 15, 14, 1, 4, 1, 25, 28, 19, 17, 30, 0, 2, 27, 31, 7, 31, 2, 17, 34, 1, 18, 13, 14, 1</p>
9	 <p>Random biasa : 25, 5, 21, 2, 6, 19, 7, 33, 0, 2, 20, 6, 36, 25, 34, 13, 32, 8, 18, 35, 13, 7, 33, 3, 19, 26, 16, 1, 6, 26, 0, 8, 23, 25, 25, 36, 15, 16</p>
10	 <p>Random biasa : 11, 11, 17, 19, 31, 21, 31, 3, 23, 11, 37, 16, 5, 22, 10, 32, 29, 33, 21, 30, 19, 30, 7, 36, 3, 9, 4, 6, 32, 3, 11, 28, 36, 36, 10, 37, 25, 20, 1</p>
11	

	<p>Random biasa : 24, 17, 37, 10, 36, 8, 18, 21, 1, 32, 23, 5, 36, 19, 7, 1, 12, 14, 38, 18, 23, 6, 5, 35, 38, 13, 37, 27, 37, 30, 39, 9, 32, 9, 34, 7</p>
12	 <p>Random biasa : 21, 7, 9, 18, 18, 35, 5, 10, 32, 30, 12, 38, 26, 12, 24, 35, 4, 24, 24, 26, 21, 14, 5, 35, 25, 14, 32, 33, 35, 38, 37, 8, 33, 0, 26, 22, 34, 9, 15</p>
13	 <p>Random biasa : 14, 24, 12, 7, 2, 22, 11, 5, 5, 37, 20, 29, 11, 24, 26, 29, 27, 29, 7, 36, 25, 7, 5, 28, 38, 2, 16, 7, 5, 0, 25, 25, 14, 2, 18, 6, 18, 36, 14</p>
14	 <p>Random biasa : 23, 27, 6, 18, 22, 2, 3, 7, 2, 8, 34, 25, 34, 20, 32, 8, 36, 32, 8, 36, 32, 29, 15, 17, 9, 9, 32, 31, 26, 12, 30, 16, 37, 33, 19, 24, 14, 9, 12, 25, 1, 9, 12, 25, 1</p>

15	 <p>[19:30:43] Random biasa 5 11 36 27 16 29 26 28 38 17 25 33 36 30 24 33 22 27 13 30 36 30 39 30 5 33 2 17 28 36 16 13 35 19 10 35 18 17 27 UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random biasa : 5, 11, 36, 27, 16, 29, 26, 28, 17, 25, 33, 36, 30, 24, 33, 36, 30, 24, 33, 22, 27, 13, 30, 39, 30, 5, 33, 2, 17, 28, 36, 16, 13, 35, 19, 10, 35, 18, 17, 27</p>
16	 <p>[19:31:26] Random biasa 36 24 2 13 19 35 30 16 13 6 13 38 14 6 37 7 24 8 17 20 36 15 23 21 30 17 36 5 13 37 28 9 16 18 16 15 7 33 9 UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random biasa : 36, 24, 2, 13, 19, 35, 30, 16, 13, 38, 14, 6, 13, 37, 7, 24, 8, 17, 20, 36, 15, 23, 21, 30, 17, 36, 5, 13, 37, 28, 9, 16, 18, 16, 15, 7, 33, 9</p>
17	 <p>[19:33:00] Random biasa 21 39 31 11 15 0 14 20 29 35 18 6 10 32 10 39 20 33 37 11 20 34 34 28 22 27 15 9 26 6 25 35 2 30 22 2 21 2 7 UnityEngine.MonoBehaviour:print(Object)</p> <p>Random biasa : 21, 39, 31, 11, 15, 0, 14, 20, 29, 35, 18, 6, 10, 32, 10, 39, 20, 33, 37, 11, 20, 34, 34, 28, 22, 27, 15, 9, 26, 6, 25, 35, 2, 30, 22, 2, 21, 2, 7</p>
18	

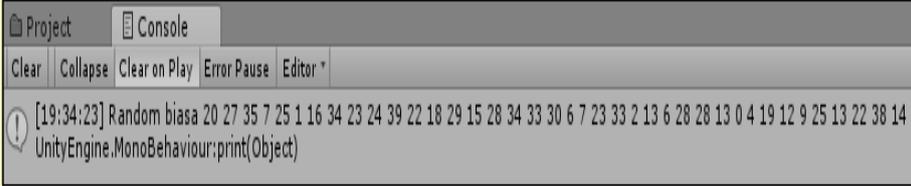
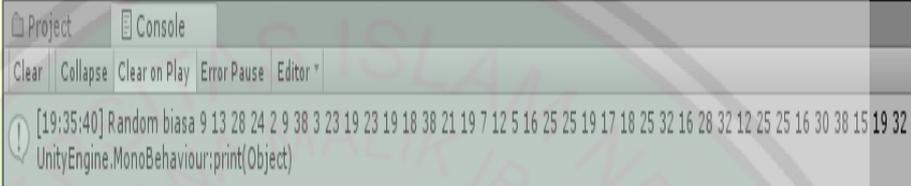
	 <p>Random biasa : 20, 27, 35, 7, 25, 1, 16, 34, 23, 24, 39, 22, 18, 29, 15, 28, 34, 33, 2, 13, 6, 28, 13, 0, 4, 19, 12, 9, 25, 13, 22, 38, 14</p>
19	 <p>Random biasa : 9, 13, 28, 24, 2, 9, 38, 3, 23, 19, 23, 19, 18, 38, 21, 19, 7, 12, 5, 16, 25, 25, 19, 17, 18, 25, 32, 16, 28, 32, 12, 25, 25, 16, 30, 38, 15, 19, 32</p>
20	 <p>Random biasa : 3, 12, 37, 18, 22, 1, 36, 17, 1, 12, 1, 8, 22, 5, 26, 8, 28, 37, 11, 22, 23, 16, 24, 0, 30, 12, 21, 8, 7, 32, 0, 34, 38, 5, 30, 36, 17, 28, 34</p>

Table diatas merupakan hasil uji coba urutan baru dari pengacakan biasa. Uji coba ini dilakukan sebanyak 20 kali perulangan. Uji coba ini dilakukan untuk membuktikan jika pengacakan biasa bisa memunculkan soal berulang beberapa kali

dalam setiap pengacakan. Dari tabel diatas dapat terlihat terjadi kesamaan nomor soal yang muncul pada tiap perulangan dan bahkan terkadang jumlah soal yang muncul tidak berjumlah 40 soal.

Tabel 4.4 Perbandingan Fisher Yates Shuffle dan Random Biasa

Fisher Yates Shuffle	Random Biasa
34, 2, 32, 6, 7, 14, 36, 12, 21, 5, 1, 38,	36, 24, 2, 13, 19, 35, 30, 16, 13, 38, 14,
31, 8, 17, 23, 26, 25, 29, 0, 30, 15, 9,	6, 13, 37, 7, 24, 8, 17, 20, 36, 15, 23,
27, 37, 13, 19, 10, 18, 24, 11, 35, 20, 4,	21, 30, 17, 36, 5, 13, 37, 28, 9, 16, 18,
16, 33, 28, 22, 39	16, 15, 7, 33, 9

Tabel diatas merupakan hasil perbandingan yang diambil dari dari tabel 4.2 dan tabel 4.3. Data diatas diambil dari pengacakan ke-16. Dari tabel diatas dapat terlihat perbedaan yang dihasilkan saat menggunakan *fisher yates shuffle* dan pengacakan biasa. Saat menggunakan *fisher yates shuffle* tidak terdapat kesamaan nomor soal yang muncul, sedangkan ketika menggunakan random biasa terdapat beberapa nomor soal yang berulang atau muncul kembali. Contohnya, pada nomor 24, pada nomor 24 muncul sebanyak 2 kali. Pada kolom random biasa nomor yang berulang diberi warna sesuai dengan perulangan. Maka dari itu berdasarkan tabel 4.4 dan percobaan yang dilakukan pada tabel 4.2 dapat disimpulkan jika menggunakan metode *fisher yates shuffle* persentase keberhasilannya yaitu 100% tidak terdapat soal yang berulang.

#### 4.2.2. Pengujian Terhadap Siswa

Setelah dilakukan pengujian metode langkah selanjutnya adalah pengujian terhadap penilaian kepuasan siswa terhadap *game* yang telah dimainkan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan terhadap siswa kelas IV sekolah dasar. Terdapat tiga kriteria penilainnya, yaitu kurang menyenangkan, menyenangkan, dan sangat menyenangkan Hasil yang di dapatkan setelah melakukan uji coba seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Data Siswa

No	Nama	Jenis Kelamin	Kriteria Penilaian		
			KM	M	SM
1	Adityama Soni Subrata	L		v	
2	Alivia Zara Ulia	P	v		
3	Ana Priskah	P		v	
4	Andika Wahyu Ardiansyah	L		v	
5	Bima Setya	L	v		
6	Brian Syahrul Maghfirah	L	v		
7	Chalista Maura E	P			v
8	Dewi Musfiroh	P		v	
9	Dewi Rukmana Sukma	P			v
10	Faiz Muhammad Fadhil	L		v	

Keterangan :

KM = Kurang Menyenangkan

M = Menyenangkan

SM = Sangat Menyenangkan

Dari tabel 4.5 didapatkan hasilnya, yaitu sebanyak 3 siswa menilai kurang menyenangkan, 5 siswa menyenangkan, dan 2 siswa sangat menyenangkan. Sehingga dapat diambil kesimpulan jika *game* tentang mitigasi bencana gunung api dapat dikatakan menyenangkan.

### 4.3. Integrasi Sains Islam

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong pembaharuan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar, dan tidak menutup kemungkinan bahwa media harus disesuaikan dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Pada zaman Nabi SAW sudah dikenal kegiatan belajar mengajar dan media pembelajaran sendiri sudah ada dan sudah di aplikasikan oleh Rasulullah SAW.

Selain itu terdapat surah yang menjelaskan tentang penggunaan teknologi dalam komunikasi yang termasuk dalam komunikasi dalam pembelajaran, yaitu surah An-Naml (27) 29-30:

إِذْ هَبَّ بِكِتَابِي هَذَا فَأَلْقَاهُ إِلَيْهِمْ ثُمَّ تَوَلَّى عَنْهُمْ فَانظُرْ مَاذَا يَرْجِعُونَ - ٢٨

قَالَتْ يَا أَيُّهَا الْمَلَأُوْا إِنِّي أُلْقِيَ إِلَيَّ كِتَابٌ كَرِيمٌ - ٢٩

إِنَّهُ مِنْ سُلَيْمَانَ وَإِنَّهُ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ - ٣٠

Artinya : “(28) Pergilah dengan (membawa) suratku ini, lalu jatuhkan kepada mereka, kemudian berpalinglah dari mereka, lalu perhatikanlah apa yang mereka bicarakan”. (29) berkata ia (Balqis): “Hai pembesar pembesar, Sesungguhnya telah dijatuhkan kepadaku sebuah surat yang mulia, (30) Sesungguhnya surat itu, dari Sulaiman dan Sesungguhnya (isi)-nya: “Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang.

Dari potongan ayat tersebut dapat disimpulkan terjadinya teknologi komunikasi. Nabi Sulaiman menggunakan burung hud-hud untuk menyampaikan

pesan dalam bentuk surat yang disampaikan kepada Ratu Balqis, sehingga yang disampaikan dapat diterima dengan baik sampai pada tujuan yang dikehendaki.

Hubungannya dengan proses pembelajaran yang juga merupakan salah satu bentuk komunikasi yang berada di wilayah pendidikan. Penggunaan media burung hud-hud oleh Nabi Sulaiman dalam menyampaikan surat kepada Ratu Balqis merupakan implementasi teknologi pada masa itu, sebab dengan penggunaan burung tersebut dapat membuat proses komunikasi lebih efektif dan efisien.

Pada penelitian ini, peneliti mengambil tema pembelajaran tentang mitigasi gunung api yang di aplikasikan kedalam sebuah *game*. *Game* merupakan salah satu penggunaan teknologi penyampaian informasi melalui sebuah permainan. Informasi yang disampaikan merupakan tentang mitigasi gunung api yang ditujukan untuk anak sekolah dasar kelas IV yang sesuai dengan KTSP (Kurikulum Satuan Pendidikan) yang ada. Dengan mengintegrasikan ilmu agama dengan media pembelajaran berbasis teknologi diharapkan bisa membantu siswa maupun siswi dalam memahami mitigasi gunung api dengan mudah dan tidak bosan karena pembelajaran yang disampaikan melalui *game*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan *game* yang telah dibuat dan diuji coba, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu :

- a. Peneliti berhasil menerapkan metode *fisher yates shuffle* pada *game* pembelajaran IPA kelas IV tentang mitigasi bencana erupsi gunung api dalam *game* 3D menggunakan metode *fisher yates shuffle*. Metode ini terletak pada NPC guru ketika guru memberikan pertanyaan-pertanyaan. Terdapat 40 soal tentang mitigasi bencana gunung api, pertanyaan tersebut berdasarkan indikator yang sesuai dengan KTSP yang telah dibuat oleh penelitian Prajana pada tahun 2015. Metode ini dikatakan berhasil dikarenakan ketika melakukan pengacakan soal tidak terdapat soal yang berulang atau sama. Sedangkan jika menggunakan pengacakan biasa sering terjadi perulangan soal yang sama pada tiap permainan.
- b. Berdasarkan uji coba yang dilakukan selama 20 kali, menunjukkan bahwa tidak terdapat perulangan soal yang sama ketika melakukan permainan. Sehingga persentase keberhasilan dengan menggunakan metode *fisher yates shuffle* yaitu 100% tidak terdapat perulangan soal yang terjadi setiap. Hal ini ditampilkan pada *console game* dalam unity. Sedangkan ketika melakukan percobaan menggunakan pengacakan biasa terdapat kesamaan pertanyaan yang muncul dalam *game*. Maka dari itu penggunaan metode *fisher yates shuffle* ini sangat cocok digunakan untuk pengacakan soal.

- c. Berdasarkan uji coba *game* yang dilakukan terhadap 10 siswa kelas IV sekolah dasar didapatkan hasil bahwa *game* mitigasi bencana gunung api ini masuk kedalam kriteria *game* yang menyenangkan.

## 5.2.Saran

Peneliti sangat yakin dengan penuh kesadaran jika penelitian yang berjudul *game* pembelajaran IPA kelas IV tentang mitigasi bencana erupsi gunung api dalam *game* 3D menggunakan metode *fisher yates shuffle* ini masih belum sempurna, dimana dikemudian hari sangat perlu dilakukan pengembangan. Oleh karena itu terdapat beberapa saran untuk dijadikan pedoman dalam pengembangan *game* ini selanjutnya, diantaranya :

- a. Perlu penambahan variasi misi lain agar *game* ini lebih menarik dan lebih menantang, sehingga *game* tidak monoton.
- b. Metode *fisher yates shuffle* ini tidak hanya dapat digunakan untuk pengacakan soal saja, tetapi bisa digunakan untuk mengacak objek atau item.
- c. Perlu menambahkan target pemain, dimana tidak hanya dikhususkan untuk siswa SD saja, melainkan siswa SMP, SMA, bahkan untuk umum juga sangat diperlukan informasi mengenai mitigasi bencana gunung api.
- d. Latar *game* bisa ditambahkan agar tidak hanya di *indoor* tetapi mungkin bisa di *outdoor* juga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Sheikh, D. A. bin M. bin A. bin I. (2004). *Lubaabut Tafsir Min Ibni Katsiir*. (M. Yusuf Harun E. M, Farid Okbah, Taufik Saleh al-Katsiri, Abu Ihsan al-Atsari, L. Arman Amry, & L. Badru Salam, Ed.) (Cetakan pe). Pustaka Imam asy-Syafi'i.
- Agustiana, I Gusti Ayu Tri, S.Pd. 2014. *Konsep Dasar IPA Aspek Biologi*. Yogyakarta : Penerbit Ombak.
- Costikyan, Greg. 2013. *Uncertainty in Games (Playful Thinking)*. MIT Press.  
<https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20170704134147-269-225647/daftar-gunung-berapi-di-indonesia-yang-berisiko-dikunjungi> diakses pada tanggal 15 September 2018 jam 15.22  
<https://magma.vsi.esdm.go.id/> diakses pada tanggal 12 Oktober 2018 jam 13.00
- Hormansyah, D. S. (2018). Implementasi FSM (*FINITE STATE MACHINE*) Pada Game Perjuangan Pangeran DIPONEGORO, 4, 8.
- Haryanto, H., & Lakoro, R. (t.t.). (2012). Game Edukasi “EVAKUATOR” Bergenre *Puzzle* Dengan *Gameplay* Berbasis Klarifikasi Sebagai Sarana Pendidikan Dalam Mitigasi Bencana, 11(1), 9.
- Kurniawan, R., Mahtarami, A., & Rakhmawati, R. (2017). GEMPA: Game Edukasi sebagai Media Sosialisasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi bagi Anak Autis, 6(2), 10.
- Micka, Pavel. 2011. Fisher-Yates-shuffle Algorithm. Founder and administrator of web encyclopedia Algorithm.net.

<http://en.algorithmmy.net/article/43676/Fisher-Yates-shuffle> diakses pada tanggal 14 Februari 2019.

Majid, Abdul. (2014). Pembelajaran Tematik Terpadu. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.

Rahman, A. Z. (t.t.). (2015). Kajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Banjarnegara, 14.

Ruhimat, Mamat dan Supriatna, Nana, Kosim. 2006. Ilmu Pengetahuan Sosial (Geografi, Sejarah, Sosiologi, Ekonomi) untuk Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. Jakarta : Grafindo Media Pratama diakses secara online dari [https://books.google.co.id/books?id=dnTUg43OHEC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=bentuk+gunung+api&source=bl&ots=056\\_IIEuCs&sig=074Px1R3P81yaFdGFZIBRwfjJiY&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjqlMzJoIDeAhWHfSsKHe0gDdw4FBDoATAdegQIBhAB#v=onepage&q=bentuk%20gunung%20api&f=false](https://books.google.co.id/books?id=dnTUg43OHEC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=bentuk+gunung+api&source=bl&ots=056_IIEuCs&sig=074Px1R3P81yaFdGFZIBRwfjJiY&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjqlMzJoIDeAhWHfSsKHe0gDdw4FBDoATAdegQIBhAB#v=onepage&q=bentuk%20gunung%20api&f=false) diakses pada tanggal 12 Oktober 2018 jam 13.46

Tim ASB. (2006). Aha, Sekarang Aku Bisa Panduan Pembelajaran Materi Pengurangan Risiko Bencana Untuk Anak Berkebutuhan Khusus. Yogyakarta : ASB Indonesia

Sejati, Prajana Marwan. (2015). Pengembangan Buku Teks Tentang Mitigasi Bencana Erupsi Gunung Api Dala Pembelajaran IPA Kelas IV SD Negeri Kiyaran 2 Sleman Yogyakarta. Fakultas Ilmu Pendidikan. Univeristan Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Wisudawati , Asih Widi. Sulistyowati , Eka. (2014). Metodologi Pembelajaran IPA.

Jakarta : PT. Bumi Aksara.

Vinaysingh. *Shuffle an array by modern Fisher-Yates method.*

<http://www.vinaysingh.info/fisher-yatesshuffle/> diakses tgl 14 Februari 2019

