

Game Edukasi Mitigasi Bencana Gempa Bumi Berbasis Android

Istiqomah¹

Endah Sudarmilah²

Program Studi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika,
Universitas Muhammadiyah Surakarta,

email: ¹1200150076@student.ums.ac.id, ²endah.sudarmilah@ums.ac.id

Abstrak: Indonesia merupakan kawasan dengan kondisi Tektonik yang cukup aktif di dunia dan merupakan tempat pertemuan 3 lempeng dunia yang menjadikan Indonesia sebagai kawasan yang rawan gempa bumi. Gempa bumi Aceh tahun 2004, Gempa Bumi Jogja tahun 2006 dan Gempa Bumi Padang tahun 2009 merupakan beberapa gempa yang menewaskan ribuan korban jiwa dan menghancurkan banyak bangunan. Gempa bumi merupakan fenomena alam yang tidak dapat kita hindari, banyaknya korban jiwa akibat gempa bumi dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap gempa bumi khususnya anak-anak. Maka dari itu dirasa perlu untuk mengajarkan kepada anak-anak tentang siaga bencana di sekolah melalui sebuah *game*. Tujuan penulis membuat *game* edukasi mitigasi gempa bumi agar anak - anak lebih mudah mendapat informasi tentang gempa bumi dan mengetahui bagaimana upaya yang tepat untuk meminimalkan resiko akibat gempa bumi. Penulis menggunakan metode SDLC dengan model *Waterfall*. Hasil dari penelitian ini adalah *game* edukasi mitigasi bencana gempa bumi, yang dibuat menggunakan *Construct 2*. *Game* ini telah diuji menggunakan *System Usability Scale (SUS)* dan dapat berjalan dengan baik tanpa adanya kendala.

Kata Kunci: *construct 2*, game edukasi, gempa bumi, penyelamatan korban bencana gempa.

Abstract: *Indonesia is an area with Tectonic conditions that is quite active in the world and is a meeting place for 3 world plates that make Indonesia an earthquake-prone region. The Aceh 2004 earthquake, the Jogja earthquake in 2006 and the Padang earthquake in 2009 were a number of earthquakes that killed thousands of lives and destroyed many buildings. Earthquakes are natural phenomena that we cannot avoid, many people are killed by earthquakes because they involve people fighting earthquakes specifically for children. Therefore, it is necessary to talk with children about disaster preparedness in schools through games. The author's goal is to create an earthquake mitigation education game so that children are more easily informed about earthquakes and find out how to improve earthquake disasters. The author uses the SDLC method with the Waterfall model. The results of this study are earthquake disaster mitigation education games, which were made using Construct 2. This game has been published using the System Usability Scale (SUS) and can be run properly without causing interference.*

Keywords: *construct 2, education game, earthquake, rescue of victim of the earthquake.*

PENDAHULUAN

Secara geografis Indonesia terletak di daerah khatulistiwa dengan morfologi yang beragam dari daratan sampai pegunungan tinggi. Keragaman morfologi tersebut dipengaruhi oleh faktor geologi yaitu dengan adanya aktivitas pergerakan lempeng tektonik aktif di sekitar perairan Indonesia diantaranya adalah lempeng Eurasia, Australia dan Dasar Samudera Pasifik. Pergerakan lempeng-lempeng tektonik tersebut

menyebabkan terbentuknya jalur gempa bumi, rangkaian gunung api aktif dan patahan-patahan yang berpotensi menjadi sumber gempa [1].

Serangkaian bencana gempa bumi telah melanda negeri, bencana di Aceh, Yogyakarta dan Sumatra Barat mengakibatkan banyak korban jiwa dan kerugian harta benda. Kesiapsiagaan pada dasarnya merupakan semua upaya dan kegiatan yang dilakukan sebelum terjadi bencana alam untuk secara cepat dan efektif merespon

keadaan atau situasi pada saat bencana dan segera setelah bencana. Upaya ini sangat diperlukan masyarakat untuk mengurangi risiko/dampak bencana alam, termasuk korban jiwa, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan [2]. Untuk itu perlu adanya Mitigasi Bencana sebagaimana untuk menghadapi kemungkinan bencana yang akan datang.

Saat ini *game* menjadi salah satu bagian dalam kehidupan masyarakat modern dari anak kecil hingga orang dewasa. Berdasarkan kajian di atas, banyaknya orang yang memainkan *game* maka pengembangan *game* (*game development*) mulai mengarah ke dalam industri *game* edukasi. Hal ini dimaksudkan selain mendapatkan hiburan dalam bermain *game*, pemain juga mendapatkan nilai tambah yaitu pengetahuan [3].

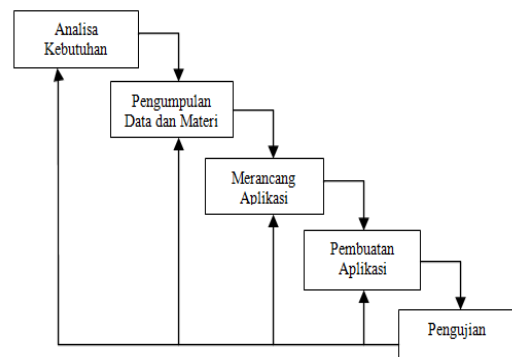
Tujuan pembuatan sebuah *game* antara lain *education* (mendidik). *Game* ini akan lebih diutamakan untuk mendukung proses pembelajaran dengan konsep “Bermain sambil belajar”. Untuk sebagian anak, kata “Belajar” akan terasa sangat menakutkan, sehingga diharapkan dengan adanya *game* pendidikan yang menarik ini, anak tidak akan menyadari jika yang dilakukannya itu adalah termasuk belajar dan anak akan menjadi senang dan mau belajar [4].

Saat ini banyak *game* yang telah dikembangkan pada *smartphone*. Teknologi *smartphone* saat ini berkembang pesat, khususnya *smartphone* berbasis *android*. *Smartphone* berbasis *android* banyak digunakan karena harganya yang terjangkau dan pengembangannya mudah, serta berbasis *open source* [5].

Construct 2 merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk membuat *game* 2 Dimensi berbasis HTML. Fitur-fitur dari construct 2 meliputi *powerfull event system* yang berfokus pada logika. *Game* Construct 2 dapat diterbitkan pada platform berbasis web dan platform mobile seperti iOS dan android [6].

METODE

Metode yang digunakan penulis yaitu menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Tahapan-tahapan pada model *waterfall* yaitu Analisis, Desain, Implementasi, *Testing* dan *Maintenance* [7]. Diagram model *Waterfall SDLC* secara rinci terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Model *Waterfall SDLC*

Tahapan-tahapan pembuatan aplikasi *game* edukasi (penjelasan gambar 1) meliputi:

Analisa Kebutuhan

Dalam pembuatan aplikasi ini dibutuhkan :

Alat dan Bahan

Tabel 1. Alat dan Bahan

Software	Hardware
a) <i>Construct 2</i> untuk membuat <i>game</i>	a) Laptop <i>ASUS A455L</i>
b) <i>Coreldraw X7</i> untuk membuat desain objek 2D	b) <i>OPPO A37</i>
c) <i>Lexis Audio Editor</i> untuk mengolah suara	c) <i>RAM 4GB</i>
d) <i>Phonegap</i> untuk mengexport <i>game</i> ke format <i>.apk android</i>	
e) <i>Windows 10</i> sebagai sistem operasi	

Karakter dalam game

Karakter atau tokoh utama dalam *game* ini adalah Kuma yang merupakan seorang anak laki – laki yang pemberani dan tangguh dengan ciri khas menggunakan baju berwarna biru.

Pengumpulan Data dan Materi

Mengumpulkan data yang bersumber dari berbagai macam buku-buku, literatur, referensi dari internet serta pengalaman penulis tentang kebencanaan khususnya gempa bumi.

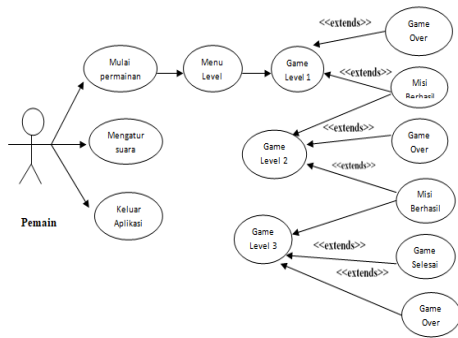
Perancangan Aplikasi

Use Case Diagram

Use case menggambarkan interaksi (dipicu aktor eksternal untuk mencapai tujuan) antara suatu sistem dan lingkungannya [8].

Berdasarkan *use case* dibawah ini Pemain dapat memulai permainan dengan menekan tombol *play*, kemudian akan tampil menu pilih *level*. Kemudian Pemain dapat memilih *level* yang diinginkan. Setelah itu pemain dapat

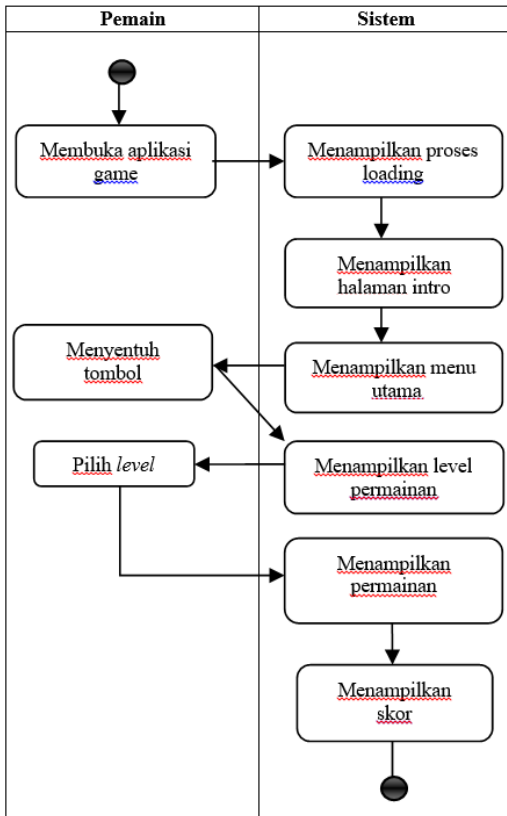
memainkan *game level* 1 sampai 3. Jika pemain kalah maka akan tampil halaman *game over* sedangkan jika pemain menang maka akan tampil halaman menang. Pemain juga dapat mengatur suara dan keluar dari aplikasi.



Gambar 2. Use Case Diagram

Activity Diagram

Diagram Aktivitas merupakan diagram yang memperlihatkan aliran dari suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dari suatu sistem [9].



Gambar 3. Activity Diagram Memulai Aplikasi

Saat pemain membuka aplikasi game maka sistem akan menampilkan halaman loading, intro dan masuk ke menu utama. Ketika pemain menekan tombol play, sistem akan menampilkan halaman pilih level. Saat pemain memilih level, sistem akan menampilkan permainan. Ketika selesai bermain akan muncul skor serta informasi mengenai gempa bumi.

Storyline

Game edukasi penyelamatan korban bencana dengan nama *game* “ Run Kuma Run! “ ini bercerita tentang bagaimana seorang anak menyelamatkan diri dari bencana gempa bumi. *Game* edukasi ini bertujuan untuk memudahkan anak-anak mengetahui mitigasi bencana gempa bumi. *Game* ini berisi simulasi saat terjadi gempa bumi, materi-materi seperti informasi tentang gempa dan bagaimana cara menyelamatkan diri dan lain-lain. Sasaran dari *game* ini yaitu anak-anak berumur 10-12 tahun. Konsep dari *game* ini adalah *easy*, *fun* dan edukatif. Dalam *game* edukasi dengan *genre adventure* ini pemain diminta menyelesaikan misi dan tantangan yang berbeda-beda di tiap levelnya. Pemain dapat mengumpulkan koin dan ketika tokoh karakter berhasil menyelesaikan misi di setiap *level* maka akan mendapatkan *reward* berupa informasi tentang gempa bumi dan poin di akhir permainan.

Storyboard

Storyboard adalah dokumentasi untuk produksi multimedia interaktif. Didalamnya terdapat pemrograman, skrip audio dan deskripsi rinci elemen visual seperti teks, video, grafik dan animasi [8]. *Storyboard* dapat dilihat pada tabel 2:

Pembuatan Aplikasi

Asset Game

Asset yang terdapat dalam aplikasi *game* dibuat sendiri oleh penulis dan mengambil beberapa *asset* objek dari beberapa sumber seperti *kenney.com* dan *freepik.com*. Sementara *asset sound* diambil dari *freesound.org* dan *bensound.com*.

Pengujian

Pengujian dilakukan setelah penulis selesai membuat *game*, dengan melakukan pengujian menggunakan uji *black box* dan pengujian pengguna berupa pengisian kuisisioner oleh responden.

Tabel 2. *Storyboard* “Run Kuma Run!”

No	Gambar	Keterangan
1		Tampilan halaman <i>loading</i> sebagai awal ketika memulai <i>game</i>
2		Menu utama yang terdiri dari 6 tombol yaitu tombol <i>play</i> , tombol <i>exit</i> dan <i>setting</i> yang terdapat 3 tombol didalamnya yaitu tombol <i>information</i> , tombol <i>sound</i> dan tombol <i>music</i>
3		Halaman pilih <i>level</i> akan muncul setelah pemain mengklik tombol <i>play</i> .
4		<i>Level</i> 1, pemain menyelamatkan diri saat terjadi gempa bumi dengan menghindari batu-batu yang berjatuhan dan mencari 3 kunci untuk membuka pintu agar dapat keluar dari rumah
5		<i>Level</i> 2, pemain mengumpulkan perbekalan darurat yang dibutuhkan saat terjadi gempa bumi dan menyelamatkan seekor kucing
6		<i>Level</i> 3, pemain menyelamatkan diri menuju tempat evakuasi dan harus berhati-hati terhadap pecahan kaca, papan reklame dan lampu jalan. pemain juga membantu seorang anak yang sedang terluka
7		Jika pemain berhasil menyelesaikan misi dan tantangan di setiap <i>level</i> , maka akan muncul tampilan <i>level complete</i> yang berisi <i>score</i> dan informasi tentang gempa bumi
8		Jika pemain gagal menyelesaikan misi dan tantangan, maka akan muncul tampilan <i>game over</i>

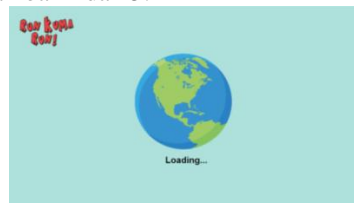
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah *game* edukasi mitigasi bencana gempa bumi sebagai media pembelajaran yang memberikan informasi tentang gempa bumi. *Game* ini dapat berjalan dengan ekstensi .apk untuk *mobile* (berbasis *android*).

Halaman Awal *Game* Edukasi

Halaman awal terdiri dari tampilan *loading* yang merupakan awalan ketika memulai aplikasi. Halaman *loading* dan menu utama dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.

Gambar 4. Halaman *Loading*

Gambar 5. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama memiliki beberapa tombol diantaranya yaitu tombol *play* untuk memulai permainan, tombol *exit* untuk keluar dan tombol pengaturan sebagai menu yang berisi 3 tombol yaitu tombol informasi tentang pengembang *game*, tombol *sound* untuk pengaturan suara dan tombol *music* untuk pengaturan musik.

Halaman Pilih *Level*

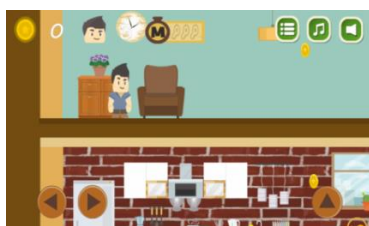
Halaman pilih *level* memiliki 3 pilihan *level* yang akan dimainkan. Pada *level* 1 yaitu saat terjadi gempa bumi, *level* 2 mengumpulkan barang-barang dan *level* 3 menyelamatkan diri menuju tempat yang lebih aman. Halaman ini memiliki sistem *lock level* dimana ketika pemain telah menyelesaikan 1 *level* maka *level* selanjutnya akan terbuka. Terdapat tombol *back* untuk kembali ke halaman menu utama. Halaman pilih *level* dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Halaman Pilih *Level*

Halaman *Permainan*

Game ini memiliki 3 *level* dengan tingkat kesulitan dan tantangan yang berbeda-beda di setiap *level*nya. *Level* 1, pemain menyelamatkan diri saat terjadi gempa bumi dengan menghindari batu-batu yang berjatuhan dan mencari 3 kunci untuk membuka pintu agar dapat keluar dari

rumah. *Level 2*, pemain mengumpulkan perbekalan darurat saat terjadi gempa bumi dan menyelamatkan seekor kucing yang terjebak di dalam rumah. *Level 3*, pemain menyelamatkan diri menuju tempat evakuasi dan harus berhati-hati terhadap pecahan kaca, papan reklame dan lampu jalan. pemain juga membantu seorang anak yang sedang terluka. Pemain dapat mengumpulkan koin disetiap *level* untuk mendapatkan poin. Halaman permainan dapat dilihat pada gambar 7-9.



Gambar 7. Game Level 1



Gambar 8. Game Level 2



Gambar 9. Game Level 3

Halaman Menang

Jika pemain berhasil menyelesaikan misi dan tantangan di setiap *level*, maka akan muncul tampilan *level complete* yang berisi *score* dan informasi tentang gempa bumi. Terdapat tombol *next* untuk menuju ke *level* selanjutnya. Halaman menang dapat dilihat pada gambar 10.

Halaman Kalah

Jika pemain gagal menyelesaikan misi dan tantangan, maka akan muncul tampilan *game over*. Terdapat tombol *restart* untuk mengulang permainan. Halaman kalah dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 10. Halaman Menang



Gambar 11. Halaman Kalah

Pembahasan Hasil Penelitian

Pengujian Black Box

Pengujian *black box* adalah pengujian yang dilakukan dengan mengeksekusi data uji dan mengecek apakah fungsional data uji berjalan dengan baik [10]. Pengujian Black Box dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa semua tombol dan sistem pada *game* ini dapat berjalan dengan baik.

Pengujian Usabilitas

Pengujian Usabilitas dilakukan di MIM Kertonatan, pada tanggal 3 Mei 2019 dengan mendemokan *game* edukasi mitigasi gempa bumi di depan siswa-siswi kelas IV sampai VI.

Pengujian usabilitas menggunakan instrumen berupa kuisisioner yang diisi setelah siswa selesai memainkan *game* dengan melibatkan 30 siswa-siswi.

Berdasarkan hasil kuisisioner yang telah diperoleh, perhitungan nilai dilakukan dengan menggunakan rumus *SUS* (*System Usability Scale*). Untuk perhitungan skor *SUS* dilakukan melalui beberapa aturan yaitu pernyataan dengan nomor ganjil(1,3,5,7,9) maka rumusnya $x - 1$ dimana x adalah jawaban dari skala. Sedangkan pernyataan dengan nomor genap (2,4,6,8,10) maka jawaban dari skala adalah $5 - x$ dimana x adalah jawaban pada skala yang dipilih. Setelah itu menghitung total skor dikali 2,5.

Tabel 3. Hasil Uji *Black box*

Halaman Menu Utama			
No	Yang Diuji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Tombol <i>play</i>	Masuk halaman pilih <i>level</i>	Tampil
2	Tombol <i>setting</i>	Muncul tombol <i>information</i> , tombol <i>sound</i> dan tombol <i>music</i>	Tampil
3	Tombol <i>information</i>	Pop up tentang <i>game</i> tampil	Tampil
4	Tombol <i>sound</i>	<i>Sound</i> berjalan / <i>sound</i> mati	Tampil
5	Tombol <i>music</i>	<i>Music</i> berjalan / <i>music</i> mati	Tampil
6	Tombol <i>exit</i>	Pop up keluar tampil dan aplikasi berhenti	Tampil
Halaman Pilih Level			
7	Tombol <i>level 1</i>	Masuk ke halaman <i>game level 1</i>	Tampil
8	Tombol <i>level 2</i>	Masuk ke halaman <i>game level 2</i>	Tampil
9	Tombol <i>level 3</i>	Masuk ke halaman <i>game level 3</i>	Tampil
10	Tombol <i>back</i>	Kembali ke halaman menu utama	Tampil
Halaman Permainan			
11	Tombol <i>touch control</i>	<i>Player</i> bergerak	Tampil
12	<i>Icon koin</i>	Skor bertambah	Tampil
13	<i>Icon nyawa</i>	<i>Nyawa</i> berkurang	Tampil
14	<i>Icon misi</i>	Misi berhasil	Tampil
15	<i>Icon jumlah barang</i>	Jumlah barang bertambah	Tampil
16	Tombol <i>home</i>	Kembali ke menu utama	Tampil
17	Tombol <i>music</i>	<i>Sound</i> berjalan / <i>sound</i> mati	Tampil
18	Tombol <i>sound</i>	<i>Music</i> berjalan / <i>music</i> mati	Tampil
19	<i>Icon koin</i>	Skor bertambah	Tampil
20	<i>Icon nyawa</i>	<i>Nyawa</i> berkurang	Tampil
21	<i>Icon misi</i>	Misi berhasil	Tampil
Halaman Menang			
22	Tombol <i>next</i>	Masuk ke <i>level</i> selanjutnya	Tampil
Halaman Kalah			
23	Tombol <i>restart</i>	Mengulang permainan	Tampil

Berdasarkan hasil perhitungan *SUS*, diperoleh hasil pengujian di MIM Kertonatan pada siswa siswi kelas IV sampai VI dengan nilai rata-rata *System Usability Scale (SUS) score* yaitu 72,16. Rumus perhitungan nilai rata-rata menggunakan persamaan:

$$\text{Nilai rata - rata} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{N}$$

i : Nilai Skor Responden

N : Jumlah Responden

Maka:

$$\text{Nilai rata-rata} = \frac{2165}{30} = 72,16$$

Tabel 5. Hasil Kuisisioner dengan perhitungan *SUS*
Keterangan Kode:

N O	Butir Pertanyaan										To Ta l	SUS Sco re (Tot al *2.5)
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10		
1	3	2	1	4	2	2	0	2	3	3	22	55
2	3	3	3	1	4	3	3	3	3	0	26	65
3	1	3	3	4	3	4	1	1	4	4	28	70
4	4	1	1	0	4	0	3	3	4	0	20	50
5	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	35	87,5
6	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	35	87,5
7	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	34	85
8	3	4	4	3	3	3	3	3	4	2	32	80
9	3	2	2	1	4	2	2	3	2	0	21	52,5
10	3	2	2	1	3	2	2	3	2	0	20	50
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	36	90
12	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	35	87,5
13	4	3	2	3	3	3	3	3	2	0	26	65
14	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31	77,5
15	3	4	2	3	4	3	2	4	0	3	28	70
16	1	3	3	4	4	3	4	4	3	3	32	80
17	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	34	85
18	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	35	87,5
19	2	3	3	4	4	2	2	3	3	1	27	67,5
20	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	26	65
21	4	2	2	3	0	3	3	0	4	3	24	60
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	36	90
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
24	4	2	4	3	4	3	1	3	1	1	26	65
25	3	2	3	1	2	2	3	2	4	0	22	55
26	3	2	2	1	3	3	1	4	3	0	22	55
27	4	2	4	3	4	4	3	4	3	4	35	87,5
28	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	28	70
29	4	1	3	3	4	2	3	2	3	0	25	62,5
30	4	1	4	1	4	2	4	3	2	0	25	62,5
TOTAL											2165	

P1 : Menurut saya, saya menyukai aplikasi *game* ini sehingga akan memainkannya berkali-kali

P2 : Menurut saya, *game* ini terlalu rumit untuk dimainkan

P3 : Menurut saya, *game* ini mudah digunakan

P4 : Saya membutuhkan bantuan orang lain untuk memainkan *game* ini (tidak dapat bermain sendiri tanpa dibantu)

P5 : Saya menganggap bagian-bagian *game* ini dapat dimainkan dengan baik

P6 : Menurut saya cara bermain dari *game* ini membingungkan

P7 : Menurut saya orang lain akan belajar bermain *game* ini dengan sangat cepat (mudah)

P8 : Saya menganggap *game* ini tidak praktis (sulit) dimainkan

P9 : Saya merasa bisa memainkan *game* ini

P10 : Saya perlu belajar banyak untuk dapat memainkan *game* ini

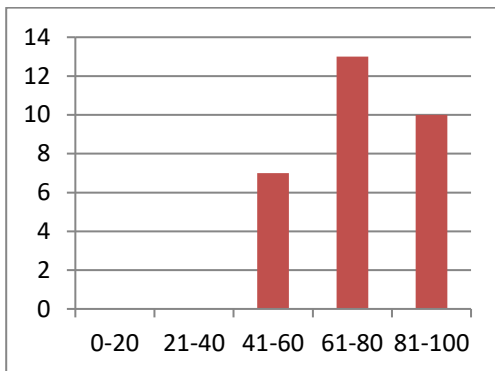
Keterangan Nilai :

1 : Sangat tidak setuju

2 : Tidak setuju

3 : Ragu

4 : Setuju
 5 : Setuju sekali
 Selanjutnya mengukur hasil rata-rata dengan skala *interval* berikut:
 0 – 20 : Sangat Buruk
 21-40 : Buruk
 41 – 60 : Cukup
 61 – 80 : Baik
 81 – 100 : Sangat Baik



Gambar 12. Grafik perhitungan dengan rumus *SUS*

Berdasarkan hasil perhitungan nilai *SUS* dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata 72,16 berada diantara nilai 61 – 80 yang berarti dapat berjalan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji *black box* aplikasi *game* ini, dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan baik pada perangkat *mobile* dengan operasi sistem *android* dalam ekstensi .apk. Sedangkan berdasarkan hasil kuisioner di MIM Kertonatan mendapat nilai rata-rata *SUS Score* 72,16. Adanya *game* ini, penulis berharap dapat memudahkan siswa siswi untuk menambah wawasan tentang mitigasi gempa bumi. Beberapa saran untuk mengembangkan aplikasi *game* ini lebih lanjut yaitu :

1. Membuat kualitas dan resolusi gambar menjadi lebih baik lagi atau dikembangkan pada animasi 3D.
2. Menambah level dengan misi dan tantangan yang lebih bervariasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puja dan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Peneliti mempersembahkan kepada kedua orang tua yang telah memberikan banyak dukungan baik secara

moral maupun materil, Pembimbing saya ibu Endah Sudarmilah yang telah memberikan banyak bantuan dan motivasi dalam membimbing selama dua semester. Teman-teman seperjuangan yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu dan pihak-pihak terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Malik, Y. (2009). *Penentuan Tipologi Kawasan Rawan Gempabumi Untuk Mitigasi Bencana Di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung*.
- [2] Hidayati, D. (2008). Paradigma Baru Pengelolaan Bencana Alam Di Indonesia. *Kependudukan Indonesia, III(I)*, 69–84.
- [3] Teguh Martono, K. (2011). Perancangan Game Edukasi “Fish Identity” Dengan Menggunakan JavaTM. *Jurnal Sistem Komputer, 1(1)*, 49–54.
- [4] Jasson, *Role Playing Game (RPG)Maker*, Ari Pidekso, Yogyakarta: ANDI,2009, ISBN: 978-979-29-0839-8
- [5] Tijan, F. R., Rianto, A. T., Afina, N., Yesmaya, V., Luwinda, A., Studi, P., & Informasi, T. (2016). Perancangan Aplikasi Game “ Fix Our Environment ” Berbasis Android Game " Fix Our Environment " Applications Design. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer, 19(5)*, 319–331.
- [6] Sudarmilah, Endah., R. Ferdiana., L. E. Nugroho., A. Susanto. (2013). *Teh review: Game platform for upgrading counting ability on Preschool Children. Prosiding on The 5th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering.(ICITEE 2013)*.
- [7] Bassil, Y. (2012). *A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. 2(5)*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1205.6904>.
- [8] Fantechi, A., Gnesi, S., Lami, G., Maccari, A., Università, I., & Area, I. C. N. R. (2001). *Application of Linguistic Techniques for Use Case Analysis*.
- [9] Sulistyorini, P. (2009). *Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose. XIV(1)*, 23–29.
- [10] Wibisono, W., & Baskoro, F. (2002). Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Model Behaviour UML. *Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, 43–50.