

PEMBANGUNAN MEDIA INFORMASI SIMULASI BENCANA TSUNAMI (STUDI KASUS BMKG BANDUNG)

Alfine Mulyadi Putra¹, Richi Dwi Agustia²

^{1,2} Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur 112-116 Bandung
E-mail : alfinmulyadi@gmail.com¹, richi@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang terletak pada jalur cincin api. Letak geografis ini mengakibatkan Indonesia sering mengalami gempa bumi di bawah laut. Tsunami dapat dipicu oleh bermacam-macam gangguan berskala besar terhadap air laut, misalnya gempa bumi, pergeseran lempeng, meletusnya gunung berapi di bawah laut, atau tumbukan benda langit. BMKG merupakan lembaga pemerintah non departemen yang mempunyai tugas untuk menginformasikan di bidang meteorologi, klimatologi, dan geofisika. Untuk dapat menyelenggarakan sosialisasi menyampaikan bahwa mereka belum mampu untuk melakukan sosialisasi simulasi bencana di seluruh wilayah Indonesia secara merata. Karena keterbatasan waktu, biaya, dan wilayah Indonesia yang terlalu luas. Sehingga BMKG Bandung membutuhkan alat bantu sosialisasi simulasi bencana, selain yang dilaksanakan secara langsung. Maka dikembangkanlah aplikasi Media Informasi Simulasi Bencana Tsunami, dengan tujuan untuk memudahkan masyarakat untuk mengetahui informasi tentang mitigasi bencana tsunami, membantu memudahkan BMKG mensosialisasikan simulasi mitigasi bencana tsunami khususnya masyarakat yang tinggal di dataran tinggi. Pada hasil pengujian aplikasi secara keseluruhan, maka dapat ditarik kesimpulan, bahwa pengujian secara fungsionalitas aplikasi sosialisasi simulasi bencana tsunami sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada hasil penyebaran kuesioner yang diberikan kepada 50 responden masyarakat sekitar Bandung, mengatakan bahwa hasil pengujian kuisisioner dengan skor 994 yang termasuk ke dalam sikap positif. Dan aplikasi yang dibangun dapat membantu masyarakat dalam memahami terjadinya tsunami dan memahami bagaimana upaya untuk mengurangi resiko dan menghadapi ancaman bencana.

Kata kunci : Tsunami, Simulasi, Bencana, Sosialisasi, BMKG.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak pulau dan terletak pada jalur cincin api, yang

merupakan sebuah pusat bertemunya lempeng tektonik. Letak geografis ini yang mengakibatkan Indonesia sering mengalami tsunami [1]. Tsunami dapat dipicu oleh bermacam-macam gangguan berskala besar terhadap air laut, misalnya gempa bumi, pergeseran lempeng, meletusnya gunung berapi di bawah laut, atau tumbukan benda langit [2].

Simulasi bencana adalah sebuah metode penting untuk menguji dan meningkatkan efektivitas elemen sistem [3]. Simulasi bencana tsunami dilakukan sesuai skenario yang dibuat semirip mungkin dengan peristiwa tsunami yang terjadi. Simulasi dapat dilakukan dengan memusatkan pada satu atau beberapa elemen sistem peringatan dini tsunami sesuai dengan skala dan jenisnya yaitu latihan evakuasi dan simulasi tsunami skala penuh (gladi lapang) [4].

Dari hasil wawancara kepada pihak BMKG Bandung, pada saat ini BMKG diseluruh Indonesia sebagai sarana penyelenggara sosialisasi simulasi bencana, menyampaikan bahwa mereka belum mampu untuk melakukan sosialisasi simulasi bencana di seluruh wilayah Indonesia secara merata. Karena keterbatasan waktu, biaya, dan wilayah Indonesia yang terlalu luas. Sehingga BMKG Bandung membutuhkan alat bantu sosialisasi simulasi bencana, selain yang dilaksanakan secara langsung. Agar sosialisasi simulasi bencana dapat dilakukan oleh warga Indonesia yang tidak diadakan sosialisasi simulasi bencana di daerah tempat tinggalnya. Selain mengadakan sosialisasi simulasi mitigasi bencana tsunami, BMKG Bandung juga melakukan penyebaran informasi mengenai mitigasi bencana tsunami melalui media cetak berupa buku saku, dan media elektronik.

Dari hasil penyebaran kuisisioner secara acak kepada masyarakat yang tinggal di daerah yang jauh dari pantai yaitu Bandung bahwa 68 dari 100 orang responden belum pernah mengikuti simulasi bencana tsunami karena simulasi tidak diadakan ditempat tinggal mereka. 9 dari 100 orang responden tidak berminat untuk mengikuti simulasi bencana. 15 dari 100 orang responden mengakui tidak mengetahui adanya simulasi bencana tsunami. Serta 8 dari 100 orang responden pernah mengikuti simulasi bencana tsunami.

Berdasarkan masalah yang terjadi, maka peneliti akan membangun sebuah aplikasi *mobile* tentang sosialisasi simulasi mitigasi bencana tsunami dengan teknologi *virtual reality*, untuk membantu BMKG Bandung dalam melakukan penyebaran informasi mitigasi bencana tsunami serta untuk memberikan fasilitas kepada masyarakat yang ingin mengikuti sosialisasi simulasi mitigasi bencana tsunami, namun di daerah tempat tinggalnya tidak diadakan simulasi mitigasi bencana tsunami. Sehingga penulis mengangkat judul “Pembangunan Media Informasi Simulasi Bencana Tsunami (Studi Kasus BMKG Bandung)”.

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Memudahkan masyarakat untuk mengetahui informasi tentang mitigasi bencana tsunami.
2. Membantu memudahkan BMKG dalam mensosialisasikan simulasi mitigasi bencana tsunami khususnya masyarakat yang tinggal di dataran tinggi.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Tsunami

Tsunami adalah gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif pada laut. Gangguan impulsif tersebut terjadi akibat adanya perubahan bentuk dasar laut secara tiba-tiba dalam arah vertikal atau dalam arah horizontal. Perubahan tersebut disebabkan oleh tiga sumber utama, yaitu gempa tektonik, letusan gunung api, atau longsor yang terjadi di dasar laut. Dari ketiga sumber tersebut, di Indonesia gempa merupakan penyebab utama [2].

Indonesia merupakan daerah rawan gempa bumi karena dilalui oleh jalur pertemuan 3 lempeng tektonik, yaitu: Lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Lempeng Indo-Australia bergerak relatif ke arah utara dan menyusup kedalam lempeng Eurasia, sementara lempeng Pasifik bergerak relatif ke arah barat [5].

2.2 Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Bencana sendiri adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana dapat berupa kebakaran, tsunami, gempa bumi, letusan gunung api, banjir, longsor, badai tropis, dan lainnya [6].

2.3 Virtual Reality

Virtual Reality (VR) atau realitas maya adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer, suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi. Lingkungan realitas maya terkini umumnya menyajikan pengalaman visual, yang ditampilkan pada sebuah layar komputer atau melalui sebuah penampil stereoskopik, tapi beberapa simulasi mengikutsertakan tambahan informasi hasil penginderaan, seperti suara melalui speaker atau headphone [7]. *Virtual Reality* dipahami sebagai simulasi komputer interaktif yang dapat mempengaruhi indra pengguna bahkan menggantikan satu atau lebih indra manusia, sehingga pengguna larut kedalam lingkungan simulasi (*virtual environment*) [8].

2.4 Android

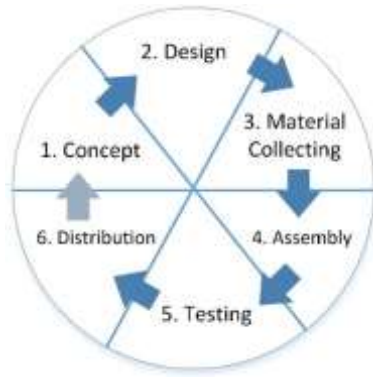
Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [11].

2.5 Unity

Aplikasi Unity 3D Engine adalah sebuah game engine. Game engine sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat sebuah game. Sebuah game engine biasanya dibangun dengan mengenkapsulasi beberapa fungsi standar yang umum digunakan dalam pembuatan sebuah game. Misalnya, fungsi rendering, pemanggilan suara, network atau pembuatan partikel untuk special effect. Sebagian besar game engine umumnya berupa library atau sekumpulan fungsi-fungsi yang penggunaannya dipadukan dengan Bahasa pemrograman [9].

2.5 Pemodelan Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode MDLC versi Luther yang berpendapat bahwa terdapat 6 (enam) tahapan yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution* [10]. Berikut adalah tahapan-tahapan dari metode dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Metode Pembangunan Perangkat Lunak

2.6 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponen. Agar dapat diidentifikasi dan dievaluasi permasalahan yang terjadi serta kebutuhan yang diinginkan sehingga dapat diusulkannya sebuah perbaikan.

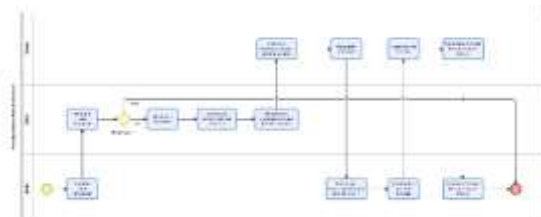
2.6.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan tahap penjabaran masalah yang terjadi, sebelum aplikasi dibuat dan memiliki tujuan untuk membantu pembuatan dari aplikasi. Analisis masalah yang ada meliputi dari :

1. Masyarakat kesulitan dalam mengetahui informasi tentang mitigasi bencana tsunami.
2. BMKG belum bisa melakukan sosialisasi mitigasi bencana tsunami khususnya kepada masyarakat yang tinggal di dataran tinggi.

2.6.2 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

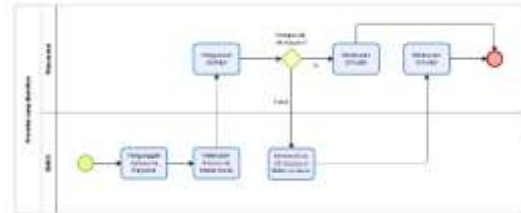
Analisis sistem yang sedang berjalan memberikan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Analisis sistem bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana cara kerja sistem tersebut, sehingga kelebihan dan kekurangan sistem dapat diketahui. Analisis sistem yang sedang berjalan didapatkan dari hasil wawancara kepada pegawai di BMKG, sehingga mendapatkan gambaran dari sistem yang sedang berjalan disana. Sistem yang sedang berjalan pada proses simulasi bencana simulasi tsunami yaitu dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Prosedur yang Sedang Berjalan

2.6.3 Analisis Sistem yang Diusulkan

Dengan adanya sistem yang akan dibangun, diharapkan dapat membantu BMKG untuk melakukan sosialisasi simulasi mitigasi bencana tsunami dan dapat membantu masyarakat yang ditinggalkan tidak diadakan simulasi bencana tsunami. Prosedur pada sistem yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Prosedur Sistem yang Diusulkan

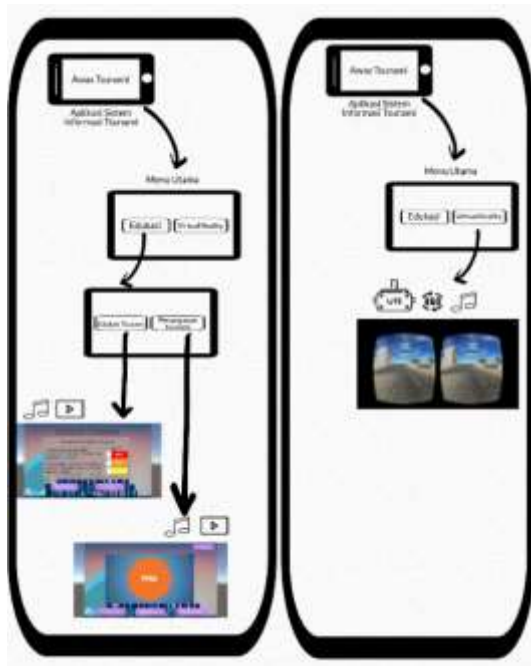
2.6.4 Analisis Konsep Sistem

Analisis aplikasi yang akan dibangun berisi tentang gambaran besar sistem yang akan dibangun. Aplikasi yang akan dibangun diberi nama Awas Tsunami. Awas Tsunami akan berisi edukasi tentang tsunami dan simulasi bencana tsunami serta virtual reality. Pengguna dapat melihat berbagai informasi tentang bencana tsunami, Untuk menggunakan fitur virtual reality pengguna diwajibkan menggunakan kacamata virtual reality (cardboard). Aplikasi Awas Tsunami bersifat statis dan dapat digunakan dalam keadaan offline (tidak terkoneksi ke internet). Aplikasi Awas Tsunami dapat digunakan pada smartphone berbasis android.

Konsep virtual reality pada aplikasi yang dibangun, berisi tentang simulasi bencana tsunami yang dimulai dari sirine yang berbunyi sebagai tanda akan terjadinya bencana tsunami, kemudian jalur-jalur evakuasi menuju tempat tinggi, serta tempat evakuasi berupa bukit. Setelah user berhasil ke tempat evakuasi, maka otomatis akan keluar dari menu virtual reality.

2.6.5 Arsitektur Sistem

Aplikasi media informasi simulasi bencana tsunami yang akan dibangun adalah aplikasi *Multimedia* Interaktif berbasis *mobile android*. Pengguna diharuskan memakai *VR Headset* sebagai alat bantu untuk melakukan simulasi bencana tsunami virtual. Adapun arsitektur sistem dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Arsitektur Sistem

Pada gambar 3.2 terdapat gambaran arsitektur system yang terdiri dari pemain, device, alat virtual reality. Awas tsunami sendiri menggunakan bahasa pemrograman C#. Untuk membangun aplikasi Awas Tsunami ini menggunakan Unity. Pengguna dapat menggunakan awas tsunami untuk melihat berbagai informasi tentang tsunami dan juga melakukan tour virtual simulasi tsunami secara tiga dimensi.

1. Informasi Tsunami

Pengguna dapat melihat berbagai informasi yang tersedia seperti penjelasan terjadinya tsunami dan juga animasi tentang terjadinya tsunami. Informasi yang tersedia juga termasuk pada penanganan pada sebelum terjadi, saat terjadi, dan setelah terjadi tsunami. Informasi yang disampaikan bertujuan untuk pengguna dapat mengetahui langkah tanggap dalam menghadapi bencana tsunami.

a. Animasi Tsunami

Animasi Tsunami ini menggambarkan bagaimana proses terjadinya tsunami secara utuh, dari mulai tsunami itu terbentuk sampai tsunami itu menghancurkan pemukiman warga. Gambar 5 menunjukkan animasi tsunami.



Gambar 5 Animasi Tsunami

- b. Animasi Penanganan Pra Bencana Tsunami
Animasi penanganan pra bencana tsunamai menggambarkan bagaimana proses atau tindakan yang harus dilakukan sebelum terjadinya bencana tsunami. Gambar 6 menunjukkan animasi penanganan pra bencana tsunami



Gambar 6 Animasi Pra Bencana Tsunami

- c. Animasi Penanganan Saat Bencana Tsunami
Animasi penanganan saat bencana tsunamai menggambarkan bagaimana proses atau tindakan yang harus dilakukan saat terjadinya bencana tsunami. Gambar 7 menunjukkan animasi penanganan saat bencana tsunami.



Gambar 7 Animasi Saat Bencana Tsunami

- d. Animasi Penanganan Pasca Bencana Tsunami
Animasi penanganan pasca bencana tsunamai menggambarkan bagaimana proses atau tindakan yang harus dilakukan pasca terjadinya bencana tsunami. Gambar 8 menunjukkan animasi penanganan pasca bencana tsunami.



Gambar 8 Animasi Pasca Bencana Tsunami

2. Virtual Reality Bencana Tsunami

Pada mode virtual reality ini pengguna dapat merasakan langsung kondisi akan terjadinya bencana tsunami dan pengguna dapat berinteraksi langsung didalam virtual reality tersebut, seperti berlari

dengan melihat kearah bawah, untuk menghindari bencana tsunami yang akan terjadi dengan mengikuti arahan yang telah disediakan. Gambar 9 menunjukkan virtual reality.



Gambar 9 Virtual Reality Bencana Tsunami

Dalam aplikasi awas tsunami, smartphone yang ingin melakukan virtual reality simulasi bencana tsunami ini harus memiliki fitur gyroscope didalamnya, fitur ini berfungsi sebagai penentu arah dan rotasi untuk smartphone. Dan juga accelerometer dibutuhkan guna mendeteksi dan mengukur getaran pada saat user menggerakkan smartphone, mirip seperti gyroscope tetapi hanya untuk menentukan arah saja tidak seperti gyroscope yang memiliki fungsi lebih banyak lagi.

2.7 Perancangan Sistem

2.7.1 Struktur Menu

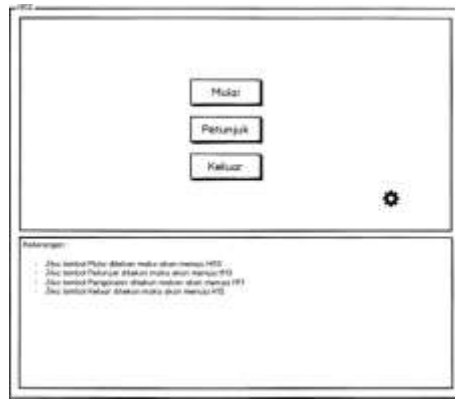
Perancangan struktur menu dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10 Struktur Menu

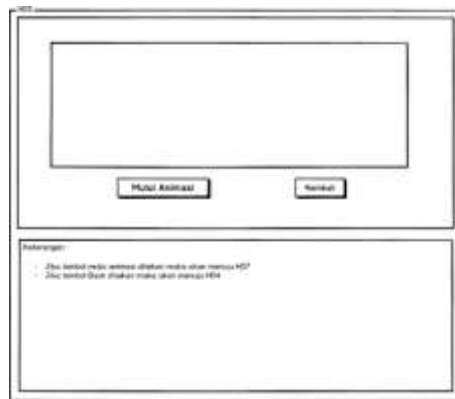
2.7.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 11



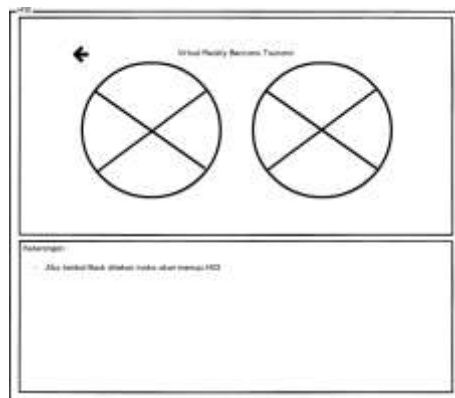
Gambar 11 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 12



Gambar 12 Perancangan Antarmuka

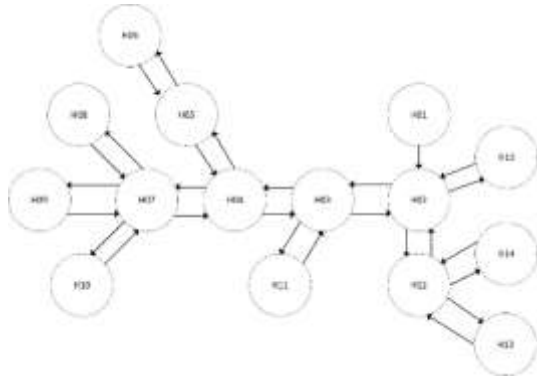
Perancangan antarmuka dapat dilihat pada Gambar 13



Gambar 13 Perancangan Antarmuka

2.7.3 Jaringan Semantik

Jaringan semantik dapat dilihat pada Gambar 14



Gambar 14 Jaringan Semantik

2.8 Implementasi

2.8.1 Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk menggunakan sistem dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Implementasi Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Snapdragon 835 2.3 Ghz
2	RAM	6GB
3	Ukuran Layar	6.3"
4	Resolusi	2220px X 1080px
5	Storage	500MB

2.8.2 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk menggunakan sistem adalah dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Awaz Tsunami
1	Sistem Operasi	Android 8.0

2.8.3 Implementasi Class

Implementasi Class merupakan implementasi dari class diagram yang ada pada sistem. Implementasi Class dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Implementasi Class

No.	Nama Class	Nama File Class
1	Home	Kehome.cs
2	Kembali	Kembali.cs
3	MasukVR	Mskvr.cs
4	Video	Kevideo.cs
5	Quit	QuitApplication.cs
6	Pengaturan	Kepengaturan.cs

2.8.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dapat dilihat pada Gambar 15



Gambar 15 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dapat dilihat pada Gambar 16



Gambar 16 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dapat dilihat pada Gambar 17



Gambar 17 Implementasi Antarmuka

2.9 Pengujian Sistem

2.9.1 Pengujian Black Box

Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Skenario yang akan di lakukan pada aplikasi ini dapat dilihat pada table 4

Tabel 4 Skenario Pengujian Black Box

No.	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Jenis Uji
1	Home	Menampilkan halaman utama	Black Box
2	Menampilkan animasi	Menampilkan halaman pengaturan	Black Box
3	Mengeluarkan suara	Menampilkan halaman edukasi	Black Box
4	Masuk rirtual reality	Menampilkan halaman Virtual Reality	Black Box

5	Menggerakkan virtual reality	Menampilkan halaman apa itu tsunami	Black Box
6	Keluar dari virtual reality	Menampilkan halaman penanganan bencana tsunami	Black Box

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa fungsionalitas dari aplikasi simulasi bencana tsunami telah memenuhi persyaratan secara fungsional.

2.9.2 Pengujian Kuisioner

Pengujian pada sistem yang dibangun merupakan hal yang penting, memiliki tujuan untuk mengetahui mengenai sistem yang dibangun apakah telah mencapai tujuan. Berikut dapat dilihat tabel skala likert yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Kriteria Penilaian

Tingkat	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Cukup (C)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Berikut dapat dilihat skenario pengujian kuisioner pada Tabel 6

Tabel 6 Skenario Kuisioner

No	Tujuan	Pertanyaan
1	Dapat memudahkan user untuk mendapatkan informasi tentang simulasi bencana tsunami	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah aplikasi Awasi Tsunami menambah pengetahuan saya tentang tsunami? 2. Apakah instruksi mitigasi / penyelamatan diri dalam aplikasi ini mudah dipahami? 3. Apakah aplikasi ini memberikan informasi yang lengkap tentang tsunami? 4. Apakah menggunakan aplikasi Awasi Tsunami lebih menarik dibandingkan media informasi lainnya? 5. Apakah aplikasi awasi tsunami ini

		membantu anda agar lebih waspada terhadap bencana tsunami?
2	Memudahkan BMKG untuk melakukan sosialisasi simulasi mitigasi bencana tsunami di daerah yang jauh dari pantai	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah aplikasi awasi tsunami dapat dikatakan efisien dari segi penggunaan dan sosialisasi dibandingkan dengan sosialisasi secara langsung? 2. Apakah aplikasi awasi tsunami dapat memberikan informasi simulasi bencana tsunami secara lengkap? 3. Apakah aplikasi ini membantu anda untuk menentukan apa yang harus anda lakukan jika terjadi bencana tsunami? 4. Apakah aplikasi awasi tsunami mudah digunakan?

Batas skor berdasarkan perhitungan sebelumnya dan dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7 Kategori Sikap 1

Kategori	Batas Skor
Sangat Positif	$1000 \leq x \leq 1250$
Positif	$750 \leq x \leq 1000$
Negatif	$500 \leq x \leq 750$
Sangat Negatif	$250 \leq x \leq 500$

Batas skor berdasarkan perhitungan sebelumnya dan dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8 Kategori Sikap 2

Kategori	Batas Skor
Sangat Positif	$850 \leq x \leq 1000$
Positif	$700 \leq x \leq 850$
Negatif	$450 \leq x \leq 700$
Sangat Negatif	$200 \leq x \leq 450$

- a. Kategori Sangat Positif, yaitu daerah yang dibatasi oleh kuartil 3 dan skor maksimal ($kuartil\ 3 \leq x \leq skor\ maksimal$).
- b. Kategori Positif, yaitu daerah yang dibatasi oleh median dan kuartil ketiga ($median \leq x < kuartil\ 3$).

- c. Kategori Negatif, yaitu daerah yang dibatasi oleh kuartil 1 dan median ($kuartil\ 1 \leq x < median$).
- d. Kategori Sangat Negatif, yaitu daerah yang dibatasi oleh skor minimal dan kuartil 1 ($skor\ minimal \leq x < kuartil\ 1$).

Berikut dapat dilihat pada Tabel 9 hasil pengujian kuisisioner 1

Tabel 9 Hasil Pengujian Kuisisioner 1

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Kategori
Sangat Setuju	5	60	300	Positif
Setuju	4	129	516	
Cukup	3	56	168	
Tidak Setuju	2	5	10	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		250	994	

Berikut dapat dilihat pada Tabel 10 hasil pengujian kuisisioner 2

Tabel 10 Hasil Pengujian Kuisisioner 2

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Kategori
Sangat Setuju	5	44	220	Positif
Setuju	4	102	408	
Cukup	3	52	156	
Tidak Setuju	2	2	4	
Sangat Tidak Setuju	1	0	0	
Jumlah		250	788	

Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan, maka dapat ditarik kesimpulan, bahwa pengujian secara fungsionalitas aplikasi sosialisasi simulasi bencana tsunami sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan skor 994 dan 788.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat membantu masyarakat Kota Bandung dalam menginformasikan tentang simulasi dan mitigasi bencana dari hasil pengujian kuisisioner dengan skor 994 yang termasuk ke dalam sikap positif.
2. Memudahkan BMKG untuk dapat mensosialisasikan simulasi mitigasi bencana tsunami di daerah yang jauh dari pantai menurut

hasil pengujian kuisisioner dengan skor 788 yang termasuk ke dalam sikap positif.

3.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan dari sistem lebih lanjut ini adalah sebagai berikut :

1. Informasi yang disajikan dapat lebih lengkap lagi.
2. Dalam fitur virtual reality dibuat agar lebih nyata.
3. Interaktifitas dalam aplikasi lebih di tingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anugrah. R dan D. Hirawan, "Pembangunan Game Edukasi Sastria A Savior Bertemakan Mitigasi Bencana Berbasis Android," Jurnal Ilmiah Komputer dan Informasi (KOMPUTA), 2018.
- [2] BMKG, "Apa Itu Tsunami?," BMKG, [Online]. Available: http://inatews.bmkg.go.id/new/tentang_tsunami.php. [Diakses 27 Februari 2019].
- [3] Nikmah. L, "Implementasi Metode Simulasi Dalam Pembelajaran Siaga Bencana Gempa Bumi di SMA Negeri 1 Karanganyar Klaten," Universitas Negeri Semarang, 2016.
- [4] GITEWS, "Simulasi Tsunami," GITEWS, [Online]. Available: https://www.gitews.org/tsunami-kit/id/E4/pengalaman_kami/Simulasi%20Tsunami.pdf. [Diakses 27 Februari 2019]
- [5] Baeda, Yasir B., "Kajian Potensi Tsunami Akibat Gempa Bumi Bawah Laut di Perairan Pulu Sulawesi", Jurnal Teknik Sipil, 2012.
- [6] BNPB, "UU No. 24 Tahun 2007," BNPB, [Online]. Available: https://www.bnpb.go.id/ppid/file/UU_24_2007.pdf. [Diakses 28 Februari 2019]
- [7] Nugraha, Y. "Aplikasi Teknologi Virtual Reality Bagi Pelestarian Bangunan Arsitektur", Jurnal Desain Konstruksi, vol 13, pp. 2, Desember 2014.
- [8] Rachmawan, P. " Implementasi Virtual Reality Berbasis Android Menggunakan Google Cardboard (Studi Kasus Simulasi Tata Surya)"
- [9] Roedavan, Rickman. Unity Tutorial Game Engine. Bandung : Informatika. 2014
- [10] Binanto, I. "Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya," Yogyakarta, Andi Offset, 2010.
- [11] Yanyan. M.H dan I. Afrianto, "Pembangunan Aplikasi Bantu Dalam Menghafal Al-Qur'an Berbasis Mobile," Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA), vol. 2, no. 2, p. 1-8, Oktober 2013.