Simulasi Evakuasi Bencana Kebakaran Pada Jurusan Teknik Informatika ITS Berbasis Teknologi Google Cardboard

M. Ferdinansyah A., Dr. Darlis Herumurti, S.Kom., M.Kom., dan Ridho Rahman H., S.Kom., M.Sc.
Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: ferdinansyah12@mhs.if.its.ac.id, darlis@its-sby.edu, ridho@if.its.ac.id

Abstrak—Pada saat terjadi kebakaran pada suatu tempat, seringkali terjadi kepanikan. Kepanikan ini akan bertambah seiring dengan ketidaktauan akan apa yang harus dilakukan pada saat genting tersebut. Oleh karena itu, pengadaan simulasi evakuasi pada saat kejadian kebakaran sangat penting. Untuk mengadakan simulasi kebakaran terkadang dibutuhkan api yang dapat membahayakan peserta simulasi. Pada zaman modern ini simulasi dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengadakan simulasi adalah teknologi *virtual reality*. Dengan menggunakan teknologi *virtual reality* maka simulasi akan terlihat lebih nyata. Perangkat *virtual reality* yang dapat digunakan pada perangkat bergerak adalah google cardboard. Studi kasus dari aplikasi simulasi evakuasi kebakaran ini adalah gedung jurusan Teknik Informatik ITS. Aplikasi telah diuji oleh pengguna dengan perolehan nilai baik. Tingkat pengetahuan pengguna setelah menggunakan aplikasi memiliki nilai rata-rata baik.

Kata Kunci—kebakaran, simulasi evakuasi, *virtual reality*, perangkat bergerak, google cardboard, aplikasi.

I. PENDAHULUAN

KEBAKARAN adalah salah satu bencana yang sangat sering terjadi disekitar kita. Pada saat terjadi kebakaran seringkali orang-orang panik karena tidak mengetahui apa yang harus dilakukan, dan mengambil langkah yang salah saat proses evakuasi. Jurusan Teknik Informatika ITS memiliki jalur evakuasi apabila terjadi bencana kebakaran, proses evakuasi ini sendiri juga telah memiliki prosedur khusus yang telah ditetapkan. Namun masih banyak orang yang belum mengetahui prosedur serta pemilihan jalur evakuasi yang benar menuju titik evakuasi, terutama pada orang yang belum pernah mengunjungi gedung ini sebelumnya. Setiap tahun ada penerimaan mahasiswa baru pada jurusan Teknik Informatika ITS, selain itu banyak organisasi serta perorangan yang memiliki kepentingan di jurusan ini. Oleh karena itu perlu diadakan simulasi terus menerus kepada mahasiswa yang baru masuk jurusan teknik informatika serta orang yang memiliki kepentingan dan belum mengerti jalur evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS.

Metode yang selama ini digunakan adalah pelatihan secara langsung menggunakan skenario, namun terkadang metode ini membutuhkan api yang dapat membahayakan keselamatan jika tidak dilakukan dengan benar. Metode ini juga membutuhkan biaya serta tenaga yang tidak sedikit. Metode lainnya adalah

penggunaan software yang menampilkan skenario kebakaran dan apa yang dilakukan saat evakuasi.

Penggunaan *virtual reality* dapat menampilkan skenario kebakaran yang terlihat lebih nyata namun tidak berbahaya bagi responden simulasi [1]. Alat *virtual reality* yang digunakan adalah Google Cardboard yang merupakan alat *virtual reality* yang dikembangkan oleh perusahaan Google. Simulasi evakuasi ini akan berfokus pada jalur evakuasi yang telah ditentukan, dan bila jalur yang ditentukan tidak dapat dilalui, maka responden dapat mencari jalur lain yang dapat dilalui yang terhindar dari api dan juga asap, karena asap merupakan penyebab terbesar kematian pada bencana kebakaran. Sebanyak 50% hingga 80% penyebab kematian pada kebakaran disebabkan oleh asap, jumlah ini lebih besar dibanding kematian karena luka bakar [2].

Hasil yang diharapkan dari topik ini adalah warga jurusan Teknik Informatika dapat mengerti dan memahami tindakan yang harus diambil ketika terjadi kebakaran. Terutama jalur yang harus diambil ketika terdapat api dan asap pada jalur yang seharusnya. Simulasi *virtual reality* ini juga diharapkan dapat digunakan secara terus menerus sehingga dapat mengenalkan proses evakuasi kepada mahasiswa baru tanpa adanya tambahan biaya serta skenario simulasi yang rumit.

II. LANDASAN TEORI

A. Kebakaran

Kebakaran adalah suatu nyala api, baik kecil atau besar pada tempat yang tidak dikehendaki, merugikan dan pada umumnya sukar dikendalikan. Kebakaran dibedakan menjadi 4 jenis berdasarkan pada bahan yang terbakar, antara lain:

1. Kebakaran kelas A adalah kebakaran pada bahan yang mudah terbakar seperti kertas, kayu, dan plastik. Api pada kelas ini dapat diatasi dengan menggunakan air, serbuk kering, dan halogen.
2. Kebakaran kelas B adalah kebakaran pada bahan cairan yang dapat terbakar seperti bensin, minyak tanah, dan bahan serupa lainnya. Api pada kelas ini dapat diatasi dengan bahan *foam*.
3. Kebakaran kelas C adalah kebakaran yang disebabkan oleh listrik bertegangan. Api pada kelas ini diatasi menggunakan bahan pemadam kebakaran non konduktif

agar terhindar dari sengatan listrik.

4. Kebakaran kelas D adalah kebakaran pada bahan logam yang mudah terbakar seperti titanium, aluminium, magnesium, dan kalium. Api pada kelas ini dapat diatasi menggunakan *powder* khusus [3].

Kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia. Tercatat dari tahun 1997 s.d. 2015 terdapat 2603 kejadian kebakaran di Indonesia [4]. Asap merupakan penyebab terbesar kematian pada bencana kebakaran. Sebanyak 50% hingga 80% penyebab kematian pada kebakaran disebabkan oleh asap, jumlah ini lebih besar dibanding kematian karena luka bakar [2].

B. Simulasi Evakuasi Kebakaran pada Gedung Bertingkat

Proses simulasi evakuasi yang digunakan pada aplikasi ini adalah simulasi evakuasi menggunakan skenario pada gedung bertingkat. Skenario pada aplikasi simulasi evakuasi ini pada umumnya mengikuti prosedur evakuasi di gedung bertingkat yang telah dikembangkan dan *safety briefing*. Prosedur evakuasi pada gedung bertingkat tersebut terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

1. Tetap tenang.
2. Padamkan api bila terlatih.
3. Berkumpul di area *lobby*.
4. Tidak menggunakan lift.
5. Mengikuti petunjuk petugas tanggap darurat.
6. Evakuasi lewat tangga darurat.
7. Berjalan tertib, tidak berlari.
8. Berjalan menuju titik kumpul.
9. Laporkan diri saat penghitungan orang.
10. Tetap di titik kumpul.

Di dalam proses evakuasi di atas, apabila mengalami gangguan kesehatan, maka pisahkan diri dan tenangkan diri, lalu panggil petugas pertolongan pertama. Hindari membawa barang atau peralatan yang dapat menghambat proses evakuasi serta membahayakan orang lain [5].

C. Penggunaan Tabung Pemadam Kebakaran

Alat pemadam api ringan atau biasa disebut APAR adalah alat yang ringan serta mudah digunakan oleh satu orang guna memadamkan api pada saat terjadi kebakaran. Penggunaan tabung pemadam api memiliki prosedur penggunaan dan hanya orang-orang yang telah terlatih yang diperbolehkan menggunakannya. Prosedur penggunaan tabung pemadam api adalah sebagai berikut:

1. Tarik/lepas pin pengunci tuas APAR/tabung pemadam.
2. Arahkan selang ke titik pusat api.
3. Tekan tuas untuk mengeluarkan isi APAR/tabung pemadam.
4. Sapukan isi APAR secara merata hingga api padam.

Terdapat beberapa hal yang harus diketahui saat menggunakan APAR yaitu memperhatikan arah angin,

usahakan arah badan sama dengan arah angin agar media pemadam benar-benar efektif menuju ke pusat api dan jilatan api tidak mengenai tubuh pengguna tabung pemadam. Hal lainnya adalah memperhatikan sumber kebakaran dan menggunakan APAR sesuai dengan klasifikasi sumber kebakaran [6].

D. Virtual Reality

Virtual Reality adalah lingkungan buatan yang dibangun menggunakan perangkat lunak dan ditampilkan kepada pengguna sehingga pengguna merasakan seperti berada pada lingkungan nyata [7]. *Virtual Reality* digunakan agar pengguna dapat merasakan keadaan seperti saat kejadian kebakaran pada dunia nyata.

E. Google Cardboard

Google Cardboard adalah perangkat yang dikembangkan oleh perusahaan Google yang bertujuan untuk membawa teknologi virtual reality kedalam konsep yang sederhana, alat ini juga bertujuan mengenalkan teknologi virtual reality yang masih belum dikenal luas. Google Cardboard bekerja dengan cara meletakkan perangkat Android dengan ukuran layar 4-6 inch di depan perangkat Google Cardboard. Perangkat Android akan membagi layar menjadi dua sehingga tampak seperti layar 3 dimensi pada Google Cardboard, tampilan layar juga dapat berputar 360°. Gerakan kepala akan dideteksi oleh *gyroscope* pada perangkat android [8].

III. METODOLOGI

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahap penyusunan simulasi hingga pengujian yang dilakukan. Simulasi dilakukan menggunakan perangkat google cardboard untuk melihat lingkungan *virtual* kejadian kebakaran pada aplikasi.

A. Simulasi Evakuasi

Bangunan pada jurusan Teknik Informatika ITS adalah gedung bertingkat, oleh karena itu prosedur evakuasi yang dilakukan adalah prosedur evakuasi kebakaran pada gedung bertingkat. Prosedur evakuasi yang digunakan pada aplikasi menggunakan prosedur yang sama dengan beberapa penyesuaian. Setelah disesuaikan, maka prosedur yang diaplikasikan yaitu:

1. Tetap tenang.
2. Padamkan api bila terlatih.
3. Evakuasi lewat tangga darurat.
4. Berjalan tertib, tidak berlari.
5. Berjalan menuju titik kumpul.

Prosedur ini dilakukan dengan tujuan mengenalkan rute evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS. Penyesuaian juga dilakukan karena beberapa komponen seperti lift tidak terdapat pada gedung ini.

B. Responden

Responden pada pengujian aplikasi ini berjumlah 7 orang. Responden merupakan orang yang awam akan lingkungan jurusan Teknik Informatika ITS. Responden akan diminta

untuk menguji aplikasi simulasi evakuasi kebakaran dengan studi kasus gedung Teknik Informatika ITS yaitu dengan melewati 7 skenario simulasi. Responden selanjutnya diminta untuk mengisi kuesioner sebagai bahan penilaian aplikasi, selain itu tingkat pengetahuan responden akan rute evakuasi pada jurusan Teknik Informatika ITS juga diuji dengan metode wawancara.

C. Prosedur Pengujian

Pengujian terhadap responden memiliki prosedur yang harus dilakukan agar penilaian yang diberikan akurat. Prosedur pengujian dimulai dari pemberian informasi dasar hingga penilaian. Pada saat pengujian oleh responden, maka responden akan diberikan instruksi mengenai pengenalan gedung dan penggunaan aplikasi simulasi evakuasi menggunakan google cardboard. Tahap-tahap yang harus dilakukan untuk pengujian antara lain:

1. Pengenalan Gedung

Pada tahap ini pengguna diberikan informasi mengenai bentuk bangunan Teknik Informatika ITS.

2. Instruksi Pemakaian

Pada tahap ini pengguna diberikan instruksi mengenai cara penggunaan aplikasi dan arahan untuk mengikuti petunjuk rute evakuasi.

3. Menjalankan Simulasi

Pada tahap ini pengguna menjalankan skenario pada simulasi hingga selesai. Responden menjalankan simulasi pada aplikasi *virtual reality* simulasi kebakaran berbasis perangkat bergerak dengan menggunakan perangkat google cardboard.

4. Kuesioner

Pada tahap ini pengguna telah menyelesaikan simulasi dan diminta untuk mengisi kuesioner sebagai bahan penilaian.

5. Wawancara

Pada tahap ini pengguna telah mengisi kuesioner dan diuji akan pengetahuannya terhadap rute evakuasi pada gedung Teknik Informatika ITS sebagai bahan penilaian pengetahuan pengguna.

D. Umpan Balik

Terdapat dua jenis umpan balik dari responden, yaitu kuesioner dan hasil wawancara. Kuesioner digunakan pada penilaian aplikasi, sedangkan hasil wawancara digunakan untuk menentukan tingkat pengetahuan responden. Terdapat 5 bobot penilaian yang digunakan yaitu:

1. Sangat Kurang
2. Kurang
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

Pertanyaan kuesioner dibagi menjadi 3 jenis pertanyaan, yaitu pertanyaan tentang antarmuka aplikasi, performa aplikasi, dan fungsi dari aplikasi. Terdapat 5 buah pertanyaan pada sesi wawancara yang mewakili tingkat pengetahuan pengguna.

IV. EVALUASI

Evaluasi diperlukan untuk mengetahui nilai keseluruhan dari penggunaan aplikasi. Tahap evaluasi dibagi menjadi tiga bagian, yaitu evaluasi antarmuka, evaluasi performa, dan evaluasi fungsi.

A. Evaluasi Antarmuka

Penilaian antarmuka ditujukan untuk mengukur kemudahan penggunaan aplikasi dan kenyamanan pada saat menggunakan aplikasi. Penilaian antarmuka diambil dari hasil pertanyaan kuesioner tentang antarmuka aplikasi. Terdapat 3 pertanyaan pada kuesioner yang dikhususkan pada antarmuka aplikasi. Hasil dari kuesioner antarmuka memiliki nilai 4,36 dan masuk pada kategori "Baik".

B. Evaluasi Performa

Penilaian performa difokuskan pada penilaian pengguna terhadap performa kontrol dan lancarnya aplikasi dalam menjalankan simulasi. Penilaian performa diambil dari hasil pertanyaan kuesioner tentang performa aplikasi. Terdapat 4 pertanyaan pada kuesioner yang ditujukan untuk menilai performa aplikasi. Hasil dari kuesioner performa memiliki nilai 4,02 dan masuk pada kategori "Baik".

C. Evaluasi Fungsi

Penilaian fungsi dibagi menjadi dua bagian, yaitu penilaian fungsi berdasarkan kuesioner dan penilaian fungsi berdasarkan pertanyaan tentang pengetahuan pengguna akan rute evakuasi yang seharusnya diambil saat terjadi kebakaran. Penilaian fungsi yang diambil dari kuesioner memiliki 2 pertanyaan yang terfokus pada pertanyaan seputar manfaat dari pembuatan aplikasi simulasi evakuasi ini. Hasil dari kuesioner fungsi memiliki nilai 4,05 dan masuk pada kategori "Baik". Evaluasi tingkat pengetahuan pengguna memiliki 5 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan mewakili sebuah lokasi pada gedung Teknik Informatika ITS. Jumlah pertanyaan yang dapat dijawab akan mewakili nilai yang didapatkan oleh responden. Dari hasil wawancara kepada 7 responden, didapatkan hasil rata-rata tingkat pengetahuan responden akan rute evakuasi pada gedung Teknik Informatika ITS sebesar 4,3 dan masuk dalam kategori "Baik".

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian terhadap responden, maka didapatkan hasil evaluasi dari setiap fungsi aplikasi. Dari hasil pengamatan selama proses pengerjaan mulai dari proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi, diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penilaian antarmuka dapat disimpulkan bahwa antarmuka aplikasi dapat memenuhi kebutuhan sebagai simulasi yang dapat merepresentasikan kebakaran dengan baik dan pengguna dapat dengan mudah menjangkau menu yang terdapat pada aplikasi.

2. Berdasarkan hasil penilaian performa dapat disimpulkan bahwa aplikasi memiliki performa yang dapat mendukung jalannya simulasi, namun sedikit kurang pada bagian kontrol dikarenakan perangkat google cardboard yang masih dalam tahap pengembangan, sehingga masih susah untuk membaca kontrol yang belum menjadi standar Cardboard SDK.
3. Berdasarkan hasil penilaian fungsi dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah dapat memenuhi fungsi sebagai aplikasi simulasi evakuasi kebakaran pada jurusan Teknik Informatika ITS. Tingkat pengetahuan pengguna tentang rute evakuasi menuju titik evakuasi sudah memenuhi kebutuhan simulasi. Hal ini didukung dengan hasil wawancara pada responden yang mendapatkan hasil rata-rata nilai 4,3 yaitu "Baik"

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. L. Y. R. A. B. a. H. Bin Wang, "BIM Based Virtual Environment for Fire Emergency Evacuation," *The Scientific World Journal*, vol. 2014, p. 22, 2014.
- [2] SAFETYiQ, "SAFETYiQ Products & Services," Fire Safety, 10 January 2015. [Online]. Available: <http://mysafetyiq.com/>. [Accessed 9 December 2015].
- [3] B. N. P. Bencana, "Data dan Informasi Bencana Indonesia," Pusat Data Informasi dan Humas, [Online]. Available: <http://dibi.bnpb.go.id/data-bencana/lihat-data/>. [Accessed 26 May 2016].
- [4] R. Luvflen, "Pengertian Kebakaran," *Scribd*, p. 1, 30 December 2011.
- [5] Billyardo, "Satuan Tugas Siaga Bencana Universitas Advent Indonesia," Informasi, April 2012. [Online]. Available: www.satganaunai1990.blogspot.co.id. [Accessed 19 July 2016].
- [6] H. I. Adzim, "Sistem Manajemen Keselamatan Kerja," 1 October 2013. [Online]. Available: www.sistemmanajemenkeselamatankerja.blogspot.co.id. [Accessed 19 July 2016].
- [7] M. Rouse, "WhatIs," Definition, May 2015. [Online]. Available: <http://whatis.techtarget.com/>. [Accessed 26 May 2016].
- [8] Google, "Google VR," Virtual Reality, 2015. [Online]. Available: vr.google.com. [Accessed 19 July 2016].