
Penerapan Model ADDIE untuk Pengembangan *Game* Simulasi Kebencanaan**Julius Bata**julius.victor@atmajaya.ac.id

Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya

Informasi Artikel

Diterima : 2 Des 2022

Direview : 22 Des 2022

Disetujui : 30 Des 2022

Kata KunciKebencanaan, *Game*
Simulasi, ADDIE, *black-box*

Abstrak

Bencana merupakan kejadian yang dapat mengancam hidup manusia dan menyebabkan kerugian. Bencana dapat terjadi kapan saja dan dimana saja, termasuk di kampus. Kampus merupakan tempat mahasiswa melakukan aktifitas akademik dan non-akademik. Meskipun pihak kampus sudah menyediakan informasi terkait persiapan jika terjadi bencana, namun mahasiswa terkadang tidak mengetahui informasi tersebut. Tujuan makalah ini adalah untuk mengembangkan *game* simulasi kebencanaan. Metode yang digunakan dalam mengembangkan *game* simulasi adalah model ADDIE (*analysis, design, develop, implement, evaluate*). *Game* dikembangkan dengan menggunakan *Unity game engine*. Evaluasi dilakukan dengan uji *black-box*. Hasil uji menunjukkan seluruh fungsionalitas utama *game* sudah berfungsi dengan baik.

Keywords*Emergency, Simulation*
Games, ADDIE, black-box

Abstrak

A disaster is an event that can threaten human life and cause losses. Disasters can happen anytime and anywhere, including on campus. A campus is a place for students to carry out academic and non-academic activities. Even though the campus has provided information about preparation during a disaster, students sometimes do not know about this information. The purpose of this paper is to develop a emergency simulation game. The ADDIE (analysis, design, development, implementation, and evaluation) model is used to develop the simulation games. The game are developed using the Unity game engine. Evaluation is done by black-box test. The test results show that all the game main functionality is functioning correctly.

A. Pendahuluan

Bencana, menurut undang – undang [1], adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Bencana dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu bencana alam, bencana nonalam dan bencana sosial. Bencana alam adalah bencana yang disebabkan oleh alam seperti gempa bumi dan banjir. Bencana nonalam merupakan bencana yang disebabkan peristiwa nonalam seperti epidemi dan gagal teknologi. Bencana sosial adalah bencana yang disebabkan oleh manusia seperti konflik sosial dan teror. Bencana dapat terjadi kapan saja dan dimana saja [2], oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengurangi dampak bencana.

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana [1]. Kesadaran terhadap kondisi bencana dan pengetahuan tentang tindakan ketika terjadi bencana merupakan hal yang penting dalam mitigasi. Berbagai kegiatan telah dilakukan sebagai bentuk mitigasi bencana seperti mitigasi bencana gempa bumi [3], bencana tsunami [4], banjir [5], kebakaran [6], dan simulasi [7]. Salah satu aspek penting dalam menghadapi bencana, untuk mengurangi jumlah korban, adalah rencana evakuasi yang efisien, dapat dilakukan, terpercaya dan aman [8,9].

Evakuasi adalah pengungsian atau pemindahan penduduk dari daerah-daerah yang berbahaya ke daerah yang aman [10]. Pada kejadian bencana atau keadaan darurat yang terjadi dalam gedung, maka evakuasi dilakukan untuk memindahkan manusia dari dalam ruangan ke tempat yang aman. Sekarang ini, sejalan dengan pembangunan, banyak gedung fasilitas umum seperti perkantoran, pusat perbelanjaan, dan fasilitas kesehatan yang memiliki lantai lebih dari satu tingkat. Fasilitas tersebut juga pada umumnya menjadi tempat manusia berkumpul dan beraktifitas. Kondisi ini berisiko dapat menimbulkan korban jiwa jika terjadi bencana. Oleh karena itu rencana evakuasi keadaan darurat pada gedung menjadi hal yang penting untuk menjamin keselamatan manusia [11], termasuk pada gedung kampus.

Kampus merupakan lokasi yang menjadi pusat kegiatan mahasiswa, dosen dan karyawan pada suatu universitas [12]. Umumnya mahasiswa melakukan berbagai aktifitas akademik maupun non akademik di kampus. Oleh karena itu, kampus menjadi lokasi yang padat manusia. Kondisi ini berpotensi untuk menimbulkan korban jiwa ketika terjadi bencana. Mahasiswa juga termasuk dalam kelompok yang rentan menjadi korban ketika terjadi bencana [13]. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam menghadapi bencana.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesiapan mahasiswa dalam bencana adalah dengan memberikan informasi terkait bencana. Sattler. dkk [14] menunjukan bahwa mahasiswa yang menonton video persiapan terkait bencana memiliki pengetahuan dan kesadaran yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak menonton video. Hasil yang sama juga dijumpai pada penelitian Skurka. dkk [15]. Dalam penelitian ini [15], video mampu

meningkatkan sikap dan pengetahuan mahasiswa terkait kesiapan menghadapi bencana. Namun demikian, berbagai persiapan pihak kampus terkait bencana menjadi tidak berguna jika informasi tersebut tidak diketahui mahasiswa [16]. Kondisi ini juga terjadi pada beberapa mahasiswa Unika Atma Jaya. Hasil survey yang dilakukan terhadap 69 orang mahasiswa Unika Atma Jaya menunjukkan bahwa 82,6% mahasiswa tidak pernah mengikuti pelatihan simulasi keadaan darurat. Selain itu, sebanyak 71% mahasiswa menyatakan tidak mengetahui lokasi seluruh pintu darurat dan sebanyak 46,4% mahasiswa tidak mengetahui jalur evakuasi. Informasi terkait lokasi pintu darurat dan jalur evakuasi merupakan informasi penting yang perlu diketahui oleh mahasiswa dalam rangka kesiapan menghadapi bencana. Masalah tersebut yang menjadi fokus pembahasan dalam makalah ini.

Penelitian dalam makalah ini bertujuan untuk mengembangkan *game* simulasi yang dapat digunakan sebagai media informasi jalur evakuasi dan pintu darurat. *Game* digunakan sebagai media karena ada unsur interaktif dalam *game* dan *game* dapat memodelkan keadaan sebenarnya. Selain itu, berdasarkan hasil survey, sebagian mahasiswa (50,7%) cenderung memilih *game* sebagai media untuk informasi kebencanaan dibandingkan dengan video digital dan media non-digital.

B. Metode Penelitian

Penelitian dalam makalah ini adalah penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi. Model desain instruksional dapat digunakan untuk mengembangkan *game* edukasi yang efektif [17]. Pendekatan yang digunakan yaitu model ADDIE – *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* [18], model ADDIE dalam makalah ini diadaptasi dari penelitian [17] dan [19]. Model ADDIE dapat dilihat pada gambar 1. Berikut ini penjelasan dari setiap langkah pengembangan dalam makalah ini :

1. Analisis

Tujuan tahap analisis adalah mengidentifikasi masalah serta menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Identifikasi masalah dilakukan dengan menggunakan metode survei untuk mengetahui tingkat pengetahuan mahasiswa terkait evakuasi gawat darurat di kampus. Sedangkan pencarian solusi dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur. Studi literatur berfokus pada topik evakuasi gawat darurat di kampus dan *game* simulasi bencana. Pada tahap ini juga dilakukan analisis kebutuhan terkait *game* simulasi yang dikembangkan.

2. Desain

Tahap desain merupakan awal proses pengembangan *game* simulasi. Pada tahap ini dilakukan proses perancangan yang terdiri dari perancangan materi, perancangan cerita serta alur *game*, dan perancangan mekanik *game*. *Game* yang dikembangkan merupakan *game first-person* dan dunia *game* tempat pemain bertualang adalah lokasi kampus. Cerita awal dari *game* adalah pemain akan diminta untuk mengumpulkan sejumlah item yang tersebar di lingkungan sekitarnya. Item ini digunakan untuk menunjukkan jalur evakuasi dan lokasi pintu darurat.

3. Pengembangan

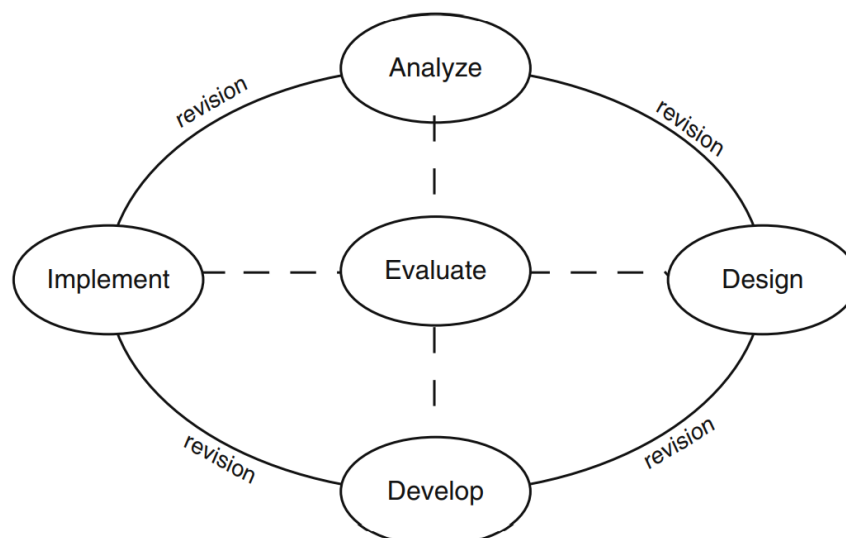
Setelah tahap perancangan, maka tahap selanjutnya adalah tahap pengembangan. Terdapat dua proses utama dalam tahap pengembangan yaitu pengembangan aset *game*, dan pengkodean *game*. Pengembangan aset *game* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blender. Aset berupa model 3D, seperti pintu, tangga, dan ruangan, disimpan dalam format file fbx. Proses pengkodean *game* dilakukan dengan menggunakan *game engine* Unity. Aset *game*, file fbx, selanjutnya diimport ke dalam aplikasi Unity. Pengkodean *game* difokuskan pada pengkodean alur cerita serta interaksi yang terjadi di dalam *game*.

4. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap ujicoba dan penerapan *game* secara langsung dengan pengguna. Target pengguna utama dari *game* ini adalah mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, Unika Atma Jaya. Implementasi dilakukan pada saat perkuliahan Mata Kuliah FSP 113 Pengembangan *Game* Edukasi dengan jumlah mahasiswa sebanyak 19 orang.

5. Evaluasi

Pada makalah ini evaluasi dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama adalah pada saat pengembangan. Pada tahap pengembangan, evaluasi dilakukan dengan cara uji *black box*. Uji *black box* dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas sistem [20], dalam hal ini adalah *game*. Evaluasi kedua dilakukan pada saat implementasi. Evaluasi dilakukan dengan cara observasi dan wawancara (tanya-jawab).



Gambar 1. Model ADDIE [18]

C. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan *game* simulasi dalam makalah ini menggunakan model ADDIE. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa yang disurvei tidak mengetahui letak dari seluruh pintu darurat. Mahasiswa juga kurang menguasai jalur evakuasi jika terjadi keadaan darurat. Oleh karena itu, perancangan *game* berfokus pada jalur evakuasi yang menuju ke pintu darurat. *Game* juga dirancang sebagai *first-person game*. Pada *game first-person*, sudut

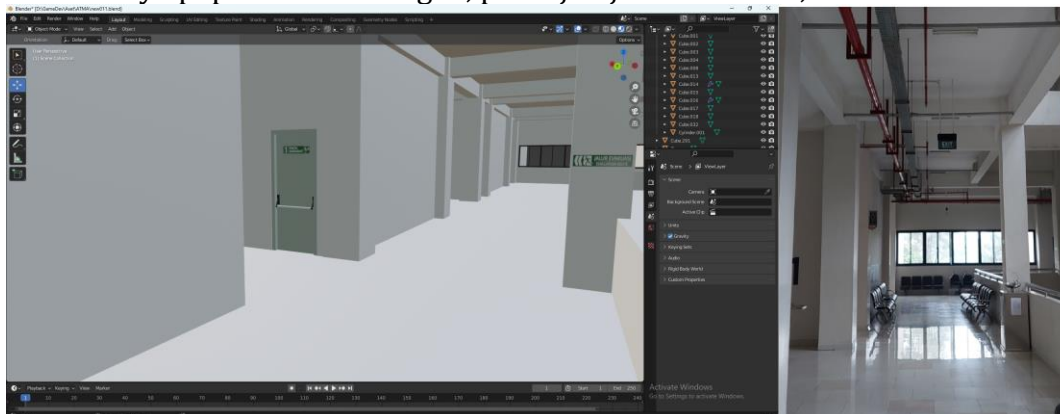
pandang dalam permainan adalah dari sisi pemain. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan pengalaman pengguna ketika bermain. *Game first-person* cenderung memiliki tingkat *immersive* lebih tinggi dibandingkan dengan *third-person* [21].

Hasil dari tahap analisis selanjutnya digunakan dalam desain. Tiga hal utama yang dirancang adalah alur cerita, mekanik *game* dan informasi dalam *game*. *Game* ini memiliki alur cerita sederhana yaitu pada suatu waktu pemain berada di kampus 3 BSD Unika Atma Jaya. Kemudian, pemain perlu mengumpulkan sejumlah item yang tersebar di lantai 1 kampus 3 BSD. Untuk mendukung jalan cerita tersebut maka mekanik yang digunakan dalam *game* ini adalah pemain dapat bergerak ke segala arah, berlari serta melompat. Selain itu, pemain juga dapat mengumpulkan item dengan cara menyentuh atau melewati item tersebut. Informasi yang disampaikan dalam *game* berkaitan dengan lokasi pintu darurat dan jalur evakuasi. Kedua informasi tersebut dibuat berdasarkan gambar jalur evakuasi yang ada di kampus 3 BSD seperti pada gambar 2. Terdapat dua pintu dan empat jalur evakuasi. Empat jalur evakuasi ini dalam *game* diwujudkan dalam empat *scene*.



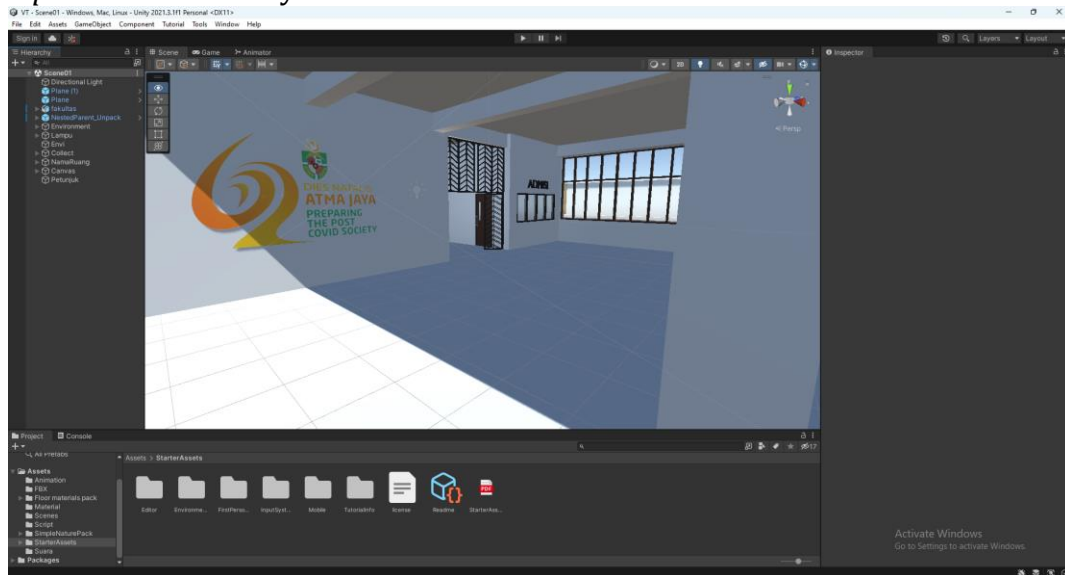
Gambar 2. Jalur Evakuasi Lantai 1

Pengembangan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Blender untuk memodelkan lingkungan permainan dan aset. Lingkungan permainan adalah lantai 1 kampus 3 Unika Atma Jaya. Tampilan lingkungan sebenarnya dan hasil pemodelan menggunakan Blender seperti pada gambar 3. Selain lingkungan, pemodelan juga dilakukan untuk aset pendukung lingkungan permainan diantaranya papan nama ruangan, petunjuk jalur evakuasi, dan APAR.



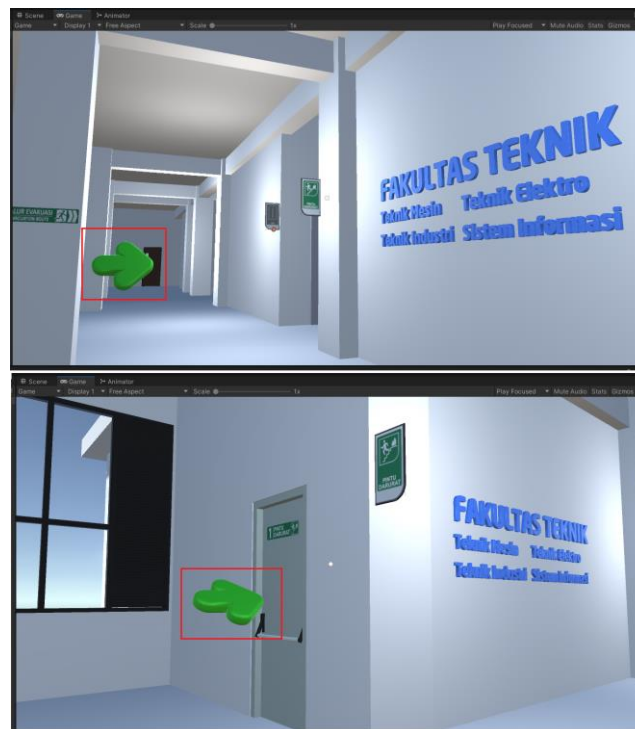
Gambar 3. Model Blender dan Lingkungan Sebenarnya

Selanjutnya dilakukan pengkodean *game* dengan menggunakan *game engine* Unity. Langkah awal dalam pengkodean *game* adalah *mengimport* aset dari Blender kedalam Unity. Gambar 4 menunjukkan tampilan ketika aset bangunan utama telah *diimport* kedalam Unity.



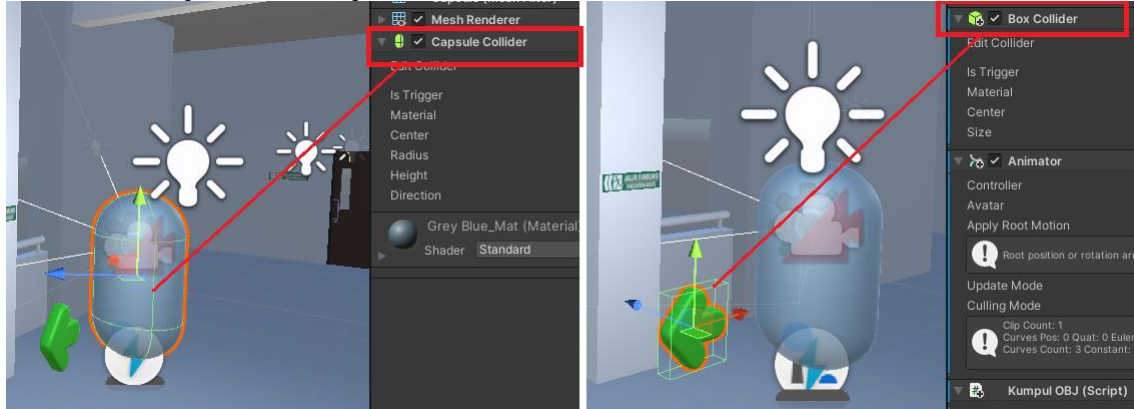
Gambar 4. Model Lingkungan Permainan

Pada saat *game* dijalankan, pemain akan diminta untuk mengumpulkan sejumlah item berupa tanda panah. Tanda panah ini diletakan sesuai jalur evakuasi yang menuju ke lokasi pintu darurat. Setelah pemain mengambil satu tanda panah, maka tanda panah berikutnya akan muncul. Begitu seterusnya hingga tanda panah terakhir yang muncul di depan pintu *emergency*. Proses ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Item Tanda Panah

Cara pemain untuk mengambil item adalah dengan menyentuh atau melewati item tanda panah tersebut. Proses ini diimplementasikan menggunakan *collision* seperti yang ditampilkan pada gambar 6. Ketika kedua *collider* bertabrakan maka objek tandan panah akan dihapus sehingga menimbulkan kesan bahwa objek tersebut sudah dikumpulkan oleh pemain.



Gambar 6. Collider Objek Pemain dan Item Tanda Panah

Tahap evaluasi dilakukan dengan dua cara, cara pertama menggunakan uji *black-box*. Uji *black-box* dilakukan untuk menguji kebutuhan fungsionalitas dari *game*. Kebutuhan fungsionalitas dalam *game* antara lain pergerakan karakter, interaksi objek, dan *collision*. Hasil lengkap uji *black-box* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji *Black-box*

Fungsi	Hasil diharapkan	Hasil Uji
Pergerakan pemain	Karakter pemain bergerak sesuai tombol yang ditekan	Berhasil
Batasan lingkungan	Karakter pemain tidak menembus dinding atau objek yang tidak dapat dikumpulkan	Berhasil
Menampilkan objek tanda panah	Objek tanda panah muncul dan dapat diambil oleh pemain	Berhasil
Menghapus objek tanda panah	Objek tanda panah hilang ketika disentuh oleh pemain	Berhasil
Interaksi pemain dengan objek	Karakter dapat mengambil objek tanda panah ketika pemain dan objek tanda panah bersentuhan	Berhasil
Pergantian scene	Scene dapat berpindah ketika pemain telah selesai mengumpulkan semua tanda panah yang harus dikumpulkan	Berhasil

Terdapat beberapa fungsionalitas utama dalam *game* yaitu pergerakan pemain, batasan lingkungan yang dapat dijelajahi oleh pemain, interaksi antara pemain dengan objek tanda panah, dan perpindahan *scene*. Seperti yang terlihat pada tabel 1, seluruh fungsionalitas sudah dapat berfungsi dengan baik. Setelah pengujian *black-box*, *game* selanjutnya akan diuji secara langsung dengan pengguna. Pengguna adalah mahasiswa prodi Sitem Informasi Unika Atma Jaya yang sedang mengambil mata kuliah Pengembangan *Game* Edukasi.

Proses pengujian dilakukan dengan cara ujicoba dan diskusi. *Game* digunakan sebagai salah satu materi dalam perkuliahan. Pada awal perkuliahan dilakukan diskusi dan tanya jawab dengan mahasiswa terkait tingkat pengetahuan tentang jalur evakuasi dan pintu darurat. Hasil diskusi menunjukkan sebagian besar mahasiswa tidak mengetahui jalur evakuasi dan letak pintu darurat. Selanjutnya mahasiswa diminta untuk menggunakan *game*. Setelah menggunakan *game*, proses selanjutnya adalah wawancara dan diskusi membahas pengalaman selama

menggunakan *game*. Pertanyaan pertama yang diajukan adalah menurut mahasiswa, apa tema dari *game* tersebut. Sebagian besar mahasiswa menjawab bahwa tema *game* adalah simulasi terkait pintu darurat dan jalur evakuasi. Ada juga mahasiswa yang menjawab topik *game* adalah simulasi tentang lantai 1 kampus 3 Unika Atma Jaya. Pertanyaan selanjutnya adalah berapa jumlah pintu darurat. Mahasiswa sepakat bahwa terdapat dua pintu darurat. Pertanyaan ketiga adalah apa yang ditunjukkan oleh objek tanda panah. Untuk pertanyaan ketiga, beberapa mahasiswa tidak dapat menjawab dengan tepat. Berdasarkan diskusi, untuk mengatasi masalah ini maka mahasiswa mengusulkan untuk menambahkan informasi setelah seluruh tanda panah dikumpulkan. Informasi ini bertindak sebagai kesimpulan terhadap aksi yang sudah dilakukan.

D. Simpulan

Makalah ini bertujuan untuk menjelaskan proses pengembangan dan evaluasi *game* simulasi jalur evakuasi pada kampus 3 Unika Atma Jaya. Penelitian sudah berhasil menerapkan metode ADDIE untuk mengembangkan *game*. Berdasarkan hasil uji coba dengan pengguna, beberapa saran pengembangan yang dapat dilakukan adalah menambahkan halaman informasi yang menjelaskan jalur evakuasi. Jalan cerita dalam *game* masih sederhana, kedepannya perlu mengembangkan jalan cerita yang lebih kompleks. Selain itu, pengembangan yang bisa dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah menambahkan *Non-Playable Character* (NPC) dan melihat pengaruhnya terhadap pengalaman pengguna.

E. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada anggota lab *Mobile and GameDev* dan inikode studio, seluruh mahasiswa peserta mata kuliah FSP 113 Pengembangan *Game* Edukasi. Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya melalui dana penelitian Desentralisasi tahun anggaran 2022.

F. Referensi

- [1] Pemerintah Indonesia. 2007. Undang-Undang Republik Indonesia tentang Penanggulangan Bencana. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007, Nomor 66. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [2] O.W. Otun & S.I. Arekhandia, "A GIS Based University's Campus Evacuation Plan in Case of Emergencies," *Malaysian Journal of Applied Sciences*, vol. 5(1), pp. 71-82. 2022.
- [3] D.P. Ningtyas, & D.F. Risina, "Pengembangan Permainan Sirkuit Mitigasi Bencana Gempa Bumi untuk Meningkatkan Self Awareness Anak Usia Dini," *Jurnal Cakrasana-Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 1 (2), pp. 172-187. 2018.
- [4] B. Mambu, G.H. Tamuntuan, & G. Pasau, "Simulasi Ketinggian dan Waktu Tiba Gelombang Tsunami di Tahuna Sebagai Upaya Mitigasi Bencana," *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*, vol. 8(1), pp. 13-16. 2019.
- [5] Y.A. Wibowo, L. Ronggowulan, D.A. Arif, R. Afrizal, Y. Anwar, & A. Fathonah, "Perencanaan Mitigasi Bencana Banjir No-Struktural di Daerah Aliran Sungai Comal Hilir, Jawa Tengah," *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi*, vol. 4(2), pp. 87-100. 2019.

-
- [6] A.A.G. R. Gunawarman, & I.G.N.B. Putra, "Konsep Desain Mitigasi Bencana Kebakaran Pada Bangunan Pura Beratap Ijuk," *Jurnal Arsitektur Zonasi*, vol. 2(1), pp. 25-31. 2019.
- [7] N.H. Anggarasari, & R.S. Dewi, "Mitigasi Bencana pada Anak Usia Dini," *Jurnal Pendidikan: Early Childhood*, vol.3(1), pp. 1-9. 2019.
- [8] U. Pyakurel, H.N. Nath, S. Dempe, T.N. Dhamala, "Efficient Dynamic Flow Algorithms for Evacuation Planning Problems with Partial Lane Reversal," *mathematics*, vol. 7, 993, pp. 1-29. 2019.
- [9] K.R. Rozo, J. Arellana, A. Santander-Mercado, & M. Jubiz-Diaz, "Modelling building emergency evacuation plans considering the dynamic behavior of pedestrians using agent-based simulation," *Safety Science*, vol. 113, pp. 276-284. 2019.
- [10] Kamus Besar Bahasa Indonesia. <https://kbbi.web.id/>, akses: 20 November 2022
- [11] J. Chen, T. Shi, & N. Li, "Pedestrian evacuation simulation in indoor emergency situations: Approaches, models and tools," *Safety Science*, vol. 142. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105378>
- [12] Q. Zhang, F. Yu, S. Gao, C. Chang, & X. Zhang, "Experimental and Numerical Study on Rapid Evacuation Characteristics of Staircases in Campus Buildings," *buildings*, vol. 12, 848. 2022. <https://doi.org/10.3390/buildings12060848>
- [13] X. He, J. Tiefenbacher, & E.L. Samson, "Hurricane evacuation behavior in domestic and international college students: The influences of environmental familiarity, expressed hurricane evacuation, and personal experience," *Journal of Emergency Management*, vol. 5 (6), pp. 61-69. 2007
- [14] D.N. Sattler, J.Kirsch, G. Shipley, P. Cocke, & R. Stegmeier, "Emergency Preparedness on Campus: Improving Procedural Knowledge and Response Readiness," *Homeland Security & Emergency Management*, vol. 11(2), pp. 257-268. 2014.
- [15] C. J. Skurka, B.I. Quick, T. Reynolds-Tylus, T. Short, & A.I. Bryan, "An evaluation of a college campus emergency preparedness intervention," *Journal of Safety Research*, vol. 65, pp. 67-72. 2018.
- [16] R. Ruddell, R. Patten, M.O. Thomas, A. Allen, & S. Hoard, "Emergency management on Campus: Are we leaving the students behind?," *Campus Security Report*, vol. 15(7), pp. 1-5. 2018.
- [17] E.A. Alrehaili & H.A. Osman, "A virtual reality role-playing serious *game* for experiential learning," *Interactive Learning Environments*, vol. 30(5), pp. 922-935. 2019. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1703008>
- [18] R.M. Branch, "Instructional Design: The ADDIE Approach". Springer Science+Business Media, LLC. 2009.
- [19] S-J. Yu, Y-L. Hsueh, J.C-Y. Sun, & H-Z.L, "Developing an intelligent virtual reality interactive system based on the ADDIE model for learning pour-over coffee brewing," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2, 100030. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100030>
- [20] S. Nidhra, & J. Dondeti, "Black box and White Box Testing Techniques-A Literature Review," *International Journal of Embedded System and*

-
- Applications (IJESA)*, vol. 2(2). Pp. 29-50. 2012.
<https://doi.org/10.5121/ijesa.2012.2204>
- [21] A. Denisova, & P. Cairns," First Person vs. Third Person Perspective inn Digital Games: Do Player Preferences Affect Immersion? *In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. Pp. 145-148. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702256>