

**IMPLEMENTASI *VIRTUAL REALITY* MENGGUNAKAN *UNITY* DALAM
RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI MITIGASI GEMPA BUMI BERBASIS
ANDROID**



SAVINA RIZDAFAYI

2010511139

S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

JAKARTA

2025

IMPLEMENTASI VIRTUAL REALITY MENGGUNAKAN UNITY DALAM RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI MITIGASI GEMPA BUMI BERBASIS ANDROID

ABSTRAK

Bencana gempa bumi merupakan ancaman yang dapat terjadi kapan saja dan seringkali menyebabkan kerugian besar, baik dari segi materi maupun korban jiwa. Edukasi mitigasi gempa sangat penting untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Virtual Reality (VR) berbasis Android sebagai media edukasi mitigasi gempa bumi. Aplikasi ini menyediakan simulasi skenario gempa yang melibatkan persiapan tas siaga bencana, simulasi berlindung, dan simulasi evakuasi. Untuk menuntun pengguna selama simulasi evakuasi, algoritma pencarian jalur *A-Star* diimplementasikan dengan dua jenis fungsi heuristik, yaitu *Manhattan* dan *Euclidean*. Performa algoritma *A-Star* menggunakan dua heuristik ini dibandingkan berdasarkan waktu komputasi, jumlah *node* yang diproses, total *cost*, serta panjang jalur yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa heuristik *Manhattan* memiliki keunggulan dalam efisiensi waktu komputasi dan *node* yang dikunjungi, sedangkan heuristik *Euclidean* unggul dalam menghasilkan jalur dan *cost* jalur yang lebih pendek, namun dengan waktu komputasi yang lebih lama. Pada aplikasi edukasi mitigasi gempa bumi ini, fungsi heuristik *Manhattan Distance* lebih disarankan karena mempertimbangkan beban yang akan diproses oleh setiap perangkat akan lebih ringan serta jalur yang dihasilkan lebih nyaman dilihat serta mudah untuk diikuti meskipun sedikit lebih panjang. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi sarana edukasi yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa bumi.

Kata kunci: Android, *A-star*, Edukasi Mitigasi Gempa, Heuristik *Manhattan*, Heuristik *Euclidean*, *Virtual Reality*.

IMPLEMENTATION OF VIRTUAL REALITY USING UNITY IN THE DESIGN OF AN ANDROID-BASED EARTHQUAKE MITIGATION EDUCATIONAL APPLICATION

ABSTRACT

Earthquake disaster is a threat that can occur at any time and often causes huge losses, both in terms of material and casualties. Earthquake mitigation education is very important to increase public awareness and preparedness. This research aims to design and develop an Android-based Virtual Reality (VR) application as an educational medium for earthquake mitigation. This application provides simulations of earthquake scenarios involving disaster preparedness bags, shelter simulations and evacuation simulations. To guide users during the evacuation simulation, the A-Star pathfinding algorithm is implemented with two types of heuristic functions, namely Manhattan and Euclidean. The performance of the A-Star algorithm using these two heuristics is compared based on computation time, number of nodes visited, total cost, and length of the resulting path. The test results show that the Manhattan heuristic has an advantage in the efficiency of computing time and visited nodes, while the Euclidean heuristic excels in producing shorter paths and path costs, but with longer computing time. In this earthquake mitigation educational application, the Manhattan Distance heuristic function is more recommended because it considers the load that will be processed by each device will be less and the resulting path is more comfortable to see and easy to follow even though it is slightly longer. This application is expected to be an effective educational facility in increasing public knowledge and preparedness for earthquake disasters.

Keywords : *Android, Earthquake Mitigation Education, Euclidean Distance, Manhattan Distance, Virtual Reality.*

**IMPLEMENTASI *VIRTUAL REALITY* MENGGUNAKAN *UNITY* DALAM
RANCANG BANGUN APLIKASI EDUKASI MITIGASI GEMPA BUMI BERBASIS
ANDROID**

Savina Rizdafayi

2010511139

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi S1 Informatika

S1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

JAKARTA

2025

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Implementasi Virtual Reality dalam Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Mitigasi Gempa Bumi Berbasis Android” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, 04 Juli 2025



Savina Rizdafayi

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Artikel Ilmiah ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Savina Rizdafayi
NIM : 2010511139
Tanggal : 04 Juli 2025
Judul Artikel : Implementasi *Virtual Reality* Menggunakan *Unity* dalam Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Mitigasi Gempa Bumi Berbasis Android

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 04 Juli 2025

Yang menyatakan



(Savina Rizdafayi)

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Implementasi Virtual Reality Menggunakan Unity dalam Rancang
Bangun Aplikasi Edukasi Mitigasi Gempa Bumi Berbasis Android
Nama : Savina Rizdafayi
NIM : 2010511139
Program Studi : SI Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:

Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom.



Penguji 2:

Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T



Pembimbing 1:

Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom



Pembimbing 2:

Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom

Diketahui oleh :

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, M.I.T.

NIP. 221112080



Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM

NIP. 197605082003121002




Tanggal Ujian Tugas Akhir:

04 Juli 2025

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan karunia dan kehendak-Nya sehingga skripsi dengan judul “Implementasi Virtual Reality Menggunakan Unity dalam Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Mitigasi Gempa Bumi Berbasis Android” dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya. Selesaiannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu, Ayah, dan Adik-adik yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan baik secara moral maupun materil.
2. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom., M.I.T., selaku Ketua Program Studi Informatika Program Sarjana.
4. Bapak Mustofa Galih Pradana, S.Kom., M. Kom., selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi dan Bapak Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
5. Bapak Ridwan Raafi'udin, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Penguji 1 dan Ibu Nurul Afifah Arifuddin, S.Pd., M.T selaku Dosen Penguji 2.
6. Amel, selaku teman Penulis yang telah banyak membantu dalam memberikan motivasi dan dukungan lainnya.
7. Refa, Fairuz, Fadhlan, Alysha, Ica, Rani, Yasinta, dan Fernanda selaku teman Penulis yang telah memberikan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dari skripsi ini baik dalam materi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat bermanfaat bagi Penulis.

Jakarta, 04 Juli 2025

Savina Rizdafayi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA	v
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Luaran yang Diharapkan	4
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gempa Bumi.....	5
2.2 Mitigasi.....	6
2.3 <i>Virtual Reality</i>	7
2.4 Unity	7
2.5 Blender 3D.....	8
2.6 Algoritma <i>A-star</i> (A^*)	8
2.7 <i>Black Box Testing</i>	11
2.8 Uji Performansi Algoritma <i>A-star</i> (A^*)	11
2.9 Penelitian Terkait.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tahapan Penelitian	15
3.1.1 Tahap <i>Analyze</i>	16
3.1.2 Tahap <i>Design</i>	17
3.1.3 Tahap <i>Development</i>	17

3.1.4	Tahap <i>Implementation</i>	18
3.1.5	Tahap <i>Evaluation</i>	18
3.2	Perangkat Pendukung Penelitian	18
3.2.1	Hardware (Perangkat Keras)	18
3.2.2	Software (Perangkat Lunak).....	19
3.3	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1	Analisis (<i>Analyze</i>).....	20
4.1.1	Analisis Masalah	20
4.1.2	Pengumpulan Data	24
4.1.3	Analisis Kebutuhan	25
4.2	Desain (<i>Design</i>)	28
4.2.1	Desain Sistem (<i>Use Case, Activity, dan Sequence Diagram</i> Aplikasi).....	28
4.2.2	Desain Denah Lingkungan <i>Virtual Reality</i>	34
4.2.3	Desain Objek 3D	36
4.2.4	Desain UI.....	37
4.3	Pengembangan (<i>Development</i>)	38
4.3.1	<i>Import Asset</i> ke dalam Unity	38
4.3.2	Penggunaan Bahasa C# dalam Pemrograman	39
4.3.3	Implementasi Algoritma <i>A-Star</i>	49
4.4	Implementasi (<i>Implementation</i>).....	52
4.5	Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	53
BAB 5. PENUTUP.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	61
LAMPIRAN		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	15
Gambar 4.1 Kesiapan Menghadapi Gempa.....	20
Gambar 4.2 Pengalaman Latihan Tanggap Darurat Gempa	20
Gambar 4.3 Pendapat Mengenai Informasi Mitigasi Gempa	21
Gambar 4.4 Pengetahuan Tentang <i>Virtual Reality</i>	21
Gambar 4.5 Pengalaman Menggunakan Perangkat <i>Virtual Reality</i>	22
Gambar 4.6 Ketertarikan Belajar Menggunakan Teknologi <i>Virtual Reality</i>	22
Gambar 4.7 Pendapat Tentang Kegunaan <i>Virtual Reality</i> dalam Memahami Mitigasi Gempa	23
Gambar 4.8 Ketertarikan terhadap Penggunaan <i>Virtual Reality</i> dalam Pembelajaran Menghadapi Gempa	23
Gambar 4.9 Pendapat Tentang Kegunaan <i>Virtual Reality</i> dalam Meningkatkan Kesiapan Menghadapi Gempa	24
Gambar 4.10 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi.....	28
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram</i> Menu Utama dan Tutorial.....	29
Gambar 4.12 <i>Sequence Diagram</i> Menu Utama dan Tutorial.....	30
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram</i> Interaksi Pengguna dengan Objek pada Simulasi Sebelum Gempa	31
Gambar 4.14 <i>Sequence Diagram</i> Interaksi Pengguna dengan Objek pada Simulasi Sebelum Gempa	31
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Simulasi Gempa.....	32
Gambar 4.16 <i>Sequence Diagram</i> Simulasi Gempa	33
Gambar 4.17 <i>Activity Diagram</i> Simulasi Evakuasi.....	34
Gambar 4.18 <i>Sequence Diagram</i> Simulasi Evakuasi	34
Gambar 4.19 Desain Denah Rumah.....	35
Gambar 4.20 Desain Denah Lingkungan VR.....	35
Gambar 4.21 Desain Objek 3D	36
Gambar 4.22 Daftar Asset yang di <i>Import</i>	39
Gambar 4.23 Alur Aplikasi VR Edukasi Mitigasi Gempa Bumi.....	40
Gambar 4.24 Menu Utama	41
Gambar 4.25 <i>Script</i> NavigasiMenu.cs.....	41
Gambar 4.26 Hasil Penyusunan Objek 3D.....	42

Gambar 4.27 Fungsi dalam Skrip Pergerakan <i>Player</i>	43
Gambar 4.28 Tampilan <i>Inspector</i> Saat Inisialisasi Slide	44
Gambar 4.29 Fungsi <i>Update</i> pada Skrip Pengambilan Barang.....	45
Gambar 4.30 Fungsi Pembuatan Efek Gempa	46
Gambar 4.31 Fungsi Pemanggilan Efek Gempa	46
Gambar 4.32 Fungsi Pemindahan Player	47
Gambar 4.33 Fungsi Menampilkan Informasi Panduan Jalur Evakuasi dalam Lingkungan <i>Virtual Reality</i>	48
Gambar 4.34 Evaluasi <i>Node</i> Tetangga Menggunakan <i>Manhattan Distance</i>	50
Gambar 4.35 Pencarian Jalur Berdasarkan Pintu Keluar	50
Gambar 4.36 Fungsi Heuristik <i>Manhattan</i>	51
Gambar 4.37 Fungsi Heuristik <i>Euclidean</i>	51
Gambar 4.38 Alur Kerja Algoritma <i>A-Star</i> pada Aplikasi VR Edukasi Mitigasi Gempa Bumi	52
Gambar 4.39 <i>Build</i> Aplikasi Menjadi APK	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	12
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	19
Tabel 4.1 Kebutuhan Fungsional Aplikasi	25
Tabel 4.2 Asset Objek 3D	26
Tabel 4.3 Kebutuhan Non-Fungsional Aplikasi.....	27
Tabel 4.4 Desain UI Aplikasi	37
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Halaman Menu Utama dan Tutorial	53
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Simulasi Sebelum Gempa.....	53
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Simulasi Gempa.....	54
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Simulasi Evakuasi.....	54
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Algoritma <i>A-Star</i> Menggunakan <i>Manhattan Distance</i>	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Algoritma <i>A-Star</i> Menggunakan <i>Euclidean Distance</i>	56
Tabel 4.11 Perbandingan Rata-rata Waktu Komputasi, Jumlah <i>Node</i> yang Diproses, dan Total <i>Cost</i> antara <i>Manhattan</i> dan <i>Euclidean Distance</i>	58
Tabel 4.12 Perbandingan Rata-rata Panjang Jalur yang Dihasilkan antara <i>Manhattan</i> dan <i>Euclidean Distance</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pertanyaan Survei	68
Lampiran 2. Hasil Survei	71
Lampiran 3. Skrip <i>Euclidean Distance</i>	76
Lampiran 4. Skrip <i>Manhattan Distance</i>	81
Lampiran 5. Tampilan Hasil <i>Build</i> Aplikasi	86