

**EVALUASI USABILITAS SISTEM SIMULASI *VIRTUAL
REALITY* UNTUK KESIAPSIAGAAN BENCANA GEMPA
BUMI DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA
TIMUR**

SKRIPSI



Oleh :

ROMEO PUTRA DIRAMA

21032010233

**PROGAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2025**

SKRIPSI

**EVALUASI USABILITAS SISTEM SIMULASI VIRTUAL REALITY
UNTUK KESIAPSIAGAAN BENCANA GEMPA BUMI DI DINAS
LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA TIMUR**

Disusun Oleh:

ROMEO PUTRA DIRAMA

21032010233

**Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3**

**Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 15 September 2025**

Tim Penguji :

1.



Mega Cattleya Prameswari A. I., S.ST., MT.
NPT. 21219921112290

Pembimbing :

1.



Tranggono, ST., MT.
NPT. 17119861222053

2.



Yekti Condro Winursito, ST., M.Sc.
NIP. 199208132025061004

2.



Rizqi Novita Sari, S.ST., MT.
NPT. 21219921121289

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya**



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 196504031991032001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

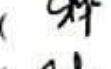
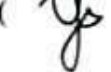
Nama : Romeo Putra Dirama
NPM : 21032010233
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / Teknik Sipil

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN)~~ /
~~SKRIPSI / TUGAS-AKHIR~~ Ujian Lisan Periode September, TA 2025/2026.

Dengan judul : **EVALUASI USABILITAS SISTEM SIMULASI VIRTUAL
REALITY UNTUK KESIAPSIAGAAN BENCANA GEMPA
BUMI DI DINAS LINGKUNGAN HIDUP PROVINSI JAWA
TIMUR**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Tranggono, ST., MT.
2. Mega Cattleya Prameswari A. I., S.ST., MT.
3. Yekti Condro Winursito, ST., M.Sc.

()
()
()

Surabaya, 15 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Tranggono, ST., MT.

NPT. 17119861222053

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Romeo Putra Dirama
NPM : 21032010233
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis di sitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 15 September 2025

Yang Membuat pernyataan



Romeo Putra Dirama

NPM. 21032010233

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Evaluasi Usabilitas Sistem Simulasi *Virtual Reality* untuk Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur”. Penyusunan tugas akhir ini merupakan kesempatan yang sangat berharga bagi penulis untuk memperdalam ilmu di bidang Teknik Industri, khususnya pada peminatan Ergonomi dan Desain Produk. Melalui proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak pengalaman serta pengetahuan yang bermanfaat, dan diharapkan karya ilmiah ini juga dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Laporan skripsi ini dapat terselesaikan berkat dukungan, doa, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M. MT., IPU., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT, selaku Koordinator program studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur “Veteran” Jawa Timur,
4. Bapak Tranggono, S.T., M.T. dan Ibu Rizqi Novita Sari, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta

memberikan bimbingan, masukan, dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

5. Bapak Ainul Huri, S.Pi, M.M. selaku kepala Bidang Pengawasan dan Penegakan Hukum Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur,
6. Ibu Utrujjah Rahmadian, ST. selaku Pengawas Lingkungan Hidup Ahli Pertama di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur,
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur atas ilmu, bimbingan, serta perhatian yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
8. Almarhum kedua orang tua tercinta, Didik Sulityo dan Irma Triantini, S.Psi., yang meskipun tidak lagi hadir secara fisik, penulis meyakini doa, kasih sayang, dan dukungan keduanya senantiasa menyertai setiap langkah kehidupan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Muryanto Eko Setyawan, S.T., M.MT., yang dengan penuh ketulusan telah menggantikan peran orang tua sebagai wali, membiayai pendidikan hingga selesai, memberikan dukungan dalam kehidupan sehari-hari, serta senantiasa hadir membantu ketika penulis membutuhkan. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada keluarga besar yang selalu memberikan doa serta dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur, khususnya Fauzan Imani Ardhanto dan Denaldi Rananda Saputra, yang senantiasa menjadi sahabat belajar, berbagi pengalaman, serta memberikan dukungan selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.

10. Saudari Zuhanidz Larasati Suhari, yang dengan penuh ketulusan senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan pendampingan dalam berbagai keadaan, serta menjadi sumber motivasi yang berarti dalam perjalanan hidup penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat memberikan kontribusi sebagai sumber pengetahuan dan referensi yang bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 12 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	1
DAFTAR LAMPIRAN	2
ABSTRAK	3
BAB I	5
PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang.....	5
1.2 Rumusan Masalah.....	15
1.3 BatasanMasalah	15
1.4 Asumsi	16
1.5 Tujuan Penelitian.....	17
1.6 Manfaat Penelitian.....	17
BAB II	19
TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Bencana Gempa Bumi	19
2.1.1 Resiko Bencana Gempa Bumi.....	21
2.1.2 Penyelamatan Diri Dari Bencana Gempa Bumi	23
2.2 Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur	25
2.3 <i>Virtual Reality</i>	25
2.3.1 Perangkat Keras <i>Virtual Reality</i>	26
2.3.1.1 <i>Oculus Quest 2</i>	26

2.4	<i>Software Unity</i>	27
2.5	<i>Software Blender 3D</i>	28
2.6	Usabilitas (<i>Usability</i>).....	29
2.6.1.1	<i>Pre-Post Test</i>	29
2.6.1.2	Metode <i>Wilcoxon Signed Rank Test</i>	29
2.6.2	<i>Efficiency</i>	31
2.6.3	<i>Effectiveness</i>	32
2.6.4	<i>User Satisfaction</i>	33
2.6.4.1	Kuisisioner SUS (<i>System Usability Scale</i>).....	33
2.7	Penelitian Terdahulu.....	36
BAB III		40
METODE PENELITIAN		40
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.2	Variabel Penelitian.....	41
3.3	Responden Penelitian.....	42
3.4	<i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah.....	44
BAB IV		52
HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Penyusunan <i>Storyboard</i> Simulasi.....	52
4.2	Perancangan Model 3D Simulasi Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi	63
4.3	Perancangan <i>Gameplay</i> serta Desain <i>User Interface</i> Simulasi Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi	66
4.4	Pengumpulan Data.....	70
4.4.1	Rekapitulasi Pengumpulan Data Responden	77

4.5	Pengelola Data	81
4.5.1	<i>Pre Test</i> dan <i>Post-Test</i>	81
4.5.2	<i>Efficiency</i>	82
4.5.3	<i>Effectiveness</i>	83
4.5.4	<i>User Satisfaction</i>	85
4.6	Analisis dan Pembahasan	86
BAB V		89
KESIMPULAN DAN SARAN		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		91
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Tingkat Efektivitas Pelatihan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	3
Gambar 1.2 Data Kekurangan pada Pelatihan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	4
Gambar 1.3 Data Kebutuhan Inovasi Pelatihan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	6
Gambar 1.4 Data Pendapat Responden tentang Virtual Reality sebagai Inovasi Pelatihan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	7
Gambar 2.1 Tanda titik kumpul.....	17
Gambar 2.2 Tanda jalur evakuasi.....	17
Gambar 2.3 Konsep Penempatan VR.....	18
Gambar 2.4 Skala Penilaian SUS.....	25
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penyelesaian Masalah.....	35
Gambar 4.1 <i>Alur Storyboard Simulasi Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi</i>	41
Gambar 4.2 <i>Menu 1</i>	42
Gambar 4.3 <i>Menu 2</i>	43
Gambar 4.4 <i>Menu 3</i>	43
Gambar 4.5 <i>Tindakan 1</i>	44
Gambar 4.6 <i>Tindakan 2</i>	45
Gambar 4.7 <i>Menu 3</i>	45
Gambar 4.8 <i>Tindakan 3</i>	46
Gambar 4.9 <i>Jalur 1</i>	47

Gambar 4.10 Jalur 2.....	47
Gambar 4.11 <i>Menu</i> 4.....	48
Gambar 4.12 Tindakan 5.....	49
Gambar 4.13 <i>Menu</i> 5.....	49
Gambar 4.14 <i>Layout</i> Kompleks Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.	50
Gambar 4.15 <i>Layout</i> Lantai 2 Gedung Utama Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	51
Gambar 4.16 <i>Layout</i> Lantai 1 Gedung Utama Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	51
Gambar 4.17 <i>Layout</i> Lantai 1 Halaman depan (Lokasi Titik Kumpul) Gedung utama Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur.....	52
Gambar 4.18 Proses mengekspor dari Blender ke Unity.....	53
Gambar 4.19 Tampilan Pengaturan <i>Gameplay</i> pada Unity.....	53
Gambar 4.20 <i>Layout Joystick VR Oculus Quest 2</i> yang digunakan di dalam Simulasi <i>Virtual Reality</i> Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi.....	54
Gambar 4.21 Pengembangan Aplikasi dengan Unity	55
Gambar 4.21 Pengembangan Aplikasi dengan Unity	55
Gambar 4.22 Desain <i>User Interface</i> Simulasi <i>Virtual Reality</i> Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi.....	56
Gambar 4.23 Peserta mengisi Kuisisioner <i>Pre-Test</i>	61
Gambar 4.24 Ujicoba <i>Virtual reality</i>	62
Gambar 4.25 Peserta mengisi Kuisisioner <i>Post-Test</i> dan Kuisisioner SUS.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Rentang durasi <i>time behaviour</i>	22
Tabel 2.2 Nilai Ukuran Efektivitas.....	23
Tabel 2.3. Tingkatan <i>Adjective Ratings</i>	25
Tabel 2.4 Tabel Penelitian Terdahulu.....	26
Tabel 4.1 Tabel <i>Storyboard</i>	40
Tabel 4.2 Skenario Tugas.....	57
Tabel 4.3 Kuesioner SUS.....	58
Tabel 4.4 Soal Pre-Test dan Post-Test	59
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Pengumpulan Data Kuesioner SUS	62
Tabel 4.6 Hasil rekap pre-test dan post-test	66
Tabel 4.7 Hasil pengujian berdasarkan waktu	67
Tabel 4.8 Hasil pengujian berdasarkan keberhasilan	68
Tabel 4.9 Hasil rekap kuisisioner SUS.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Hasil Kuisioner Awal Penelitian
Lampiran 2	: Hasil Hasil <i>Pre-Test</i>
Lampiran 3	: Hasil Hasil <i>Post-Test</i>
Lampiran 4	: Tabel Kritis Wilcoxn <i>Signed Rank Test</i>
Lampiran 5	: Pengumpulan Data
Lampiran 6	: Rekapitulasi Pengumpulan Data Responden

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi usabilitas simulasi Virtual Reality (VR) sebagai media pelatihan kesiapsiagaan bencana gempa bumi di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur. Evaluasi dilakukan berdasarkan variabel *learnability*, *efficiency*, *effectiveness*, dan *user satisfaction* dengan melibatkan sembilan peserta magang. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman peserta (*learnability*), efisiensi waktu tinggi (0,01758 goals/detik), tingkat keberhasilan 100% (*effectiveness*), serta skor kepuasan pengguna (SUS) sebesar 73,88 yang termasuk kategori *acceptable* dengan predikat *good*. Simpulan penelitian ini menyatakan bahwa simulasi VR memiliki tingkat usabilitas tinggi dan efektif digunakan untuk pelatihan kesiapsiagaan bencana gempa bumi.

Kata kunci: *Virtual Reality*, Usabilitas, Kesiapsiagaan Bencana, Gempa Bumi, *System Usability Scale*, Pelatihan Simulasi.

ABSTRACT

This study evaluates the usability of a Virtual Reality (VR) simulation as a training medium for earthquake disaster preparedness at the East Java Provincial Environmental Agency. The evaluation was conducted based on four usability variables: learnability, efficiency, effectiveness, and user satisfaction, involving nine internship participants. The results showed a significant improvement in participants' understanding (learnability), high time efficiency (0.01758 goals/second), a 100% task success rate (effectiveness), and a user satisfaction score (SUS) of 73.88, which falls into the acceptable category with a good rating. The study concludes that the VR simulation demonstrates high usability and is effective as a training medium to enhance earthquake disaster preparedness.

Keywords: *Virtual Reality, Usability, Disaster Preparedness, Earthquake, System Usability Scale, Simulation Training.*