

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PROSEDUR KEAMANAN KERETA BAWAH TANAH BAGI PENGGUNA TRANSPORTASI UMUM BERBASIS MEDIA *VIRTUAL REALITY***

## **PROYEK AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Terapan



**Disusun Oleh:**

**DAFINA VINDY ROSARI BOELLAARD**

**NIM: 2290343025**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MULTIMEDIA**

**JURUSAN DESAIN**

**POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF**

**2026**

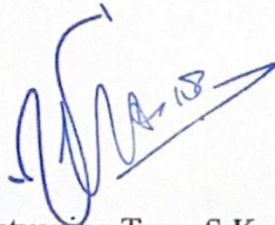
## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Pengembangan Aplikasi Simulasi Prosedur Keamanan  
Kereta Bawah Tanah Bagi Pengguna Transportasi  
Umum Berbasis Media *Virtual Reality*  
Penulis : Dafina Vindy Rosari Boellaard  
NIM : 2290343025  
Program Studi : Teknologi Rekayasa  
Multimedia Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas  
Akhir di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari

tanggal ..... Jakarta, 12 Juni ..... 2026.

Disahkan oleh:  
Ketua Penguji,



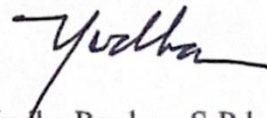
Sari Setyaning Tyas. S.Kom. M.TI.  
NIP. 198703092014042001

Anggota 1



Sanjaya Pinem S.Kom.M.Sc.  
NIP. 19860205201932009

Anggota 2



Dr. Yudha Pradana S.Pd. M.Pd.  
NIP. 198610212015041000

Mengetahui,

Ketua Jurusan Desain



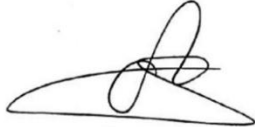
Yusuf Nurrachman, S.T., M.M.S.I.  
NIP. 197711132010121001

### LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

|                    |                                                         |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| Judul Tugas Akhir. | Pengembangan aplikasi simulasi Prosedur keamanan        |
| Penulis            | kereta bawah tanah bagi Penumpang transportasi berbasis |
| NIM                | DAFINA VINDY ROSARI BOELLARD media Virtual Reality      |
| Program Studi      | : 2290393025                                            |
| Jurusan            | : Teknologi Rekayasa Multimedia                         |
|                    | : Desain                                                |

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.  
Ditandatangani di ..... Jakarta, 12 Juni 2026 .....

Pembimbing I



Dr. Ir. Cholid Mawardi, S.Kom., M.T.  
NIP.199111052019031016

Pembimbing II



Dr. Yudha Pradana, S.Pd. M.Pd.  
NIP.198610212015041000

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia



Deni Kuswoyo, S.Kom. M.Kom.  
NIP 198803012019031011

### PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas academica Politeknik Negeri Media Kreatif, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dafina Vindy Rosari Boellaard  
NIM : 2290343025  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Multimedia  
Jurusan : Desain  
Tahun Akademik : 2025/2026

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Media Kreatif **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PROSEDUR KEAMANAN KERETA BAWAH TANAH BAGI PENGGUNA TRANSPORTASI UMUM BERBASIS MEDIA *VIRTUAL REALITY*.

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Media Kreatif berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta, 12 Juni 2026

Yang menyatakan,

(Dafina Vindy Rosari Boellaard)

NIM: 2290343025



**PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR  
DAN BEBAS PLAGIARISME**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dafina Vindy Rosari Boellaard  
NIM : 2290343025  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Multimedia  
Jurusan : Desain  
Tahun Akademik : 2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

PENGEMBANGAN APLIKASI SIMULASI PROSEDUR KEAMANAN KERETA BAWAH  
TANAH BAGI PENGGUNA TRANSPORTASI UMUM BERBASIS MEDIA *VIRTUAL  
REALITY*.

**adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain, dan bebas dari plagiarisme.**

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 12 Juni 2026

Yang menyatakan,



(Dafina Vindy Rosari Boellaard)

NIM: 2290343025

## ABSTRACT

*This study develops an interactive Virtual Reality (VR) simulation application for underground train safety procedures, targeting public transport users aged 15–35. Built with Unity 3D and C# for Android devices, the app features fire emergency scenarios, evacuation guidance, and decision-based interactions set in an underground station environment. Using Agile methodology, the application was tested with 118 users across Jakarta, including at MRT Dukuh Atas BNI Station. Results showed 100% functional suitability, a moderate N-Gain of 0.50 for safety awareness, a high N-Gain of 0.73 for emergency preparedness, and a usability score of 82.05%. The application is proven to be feasible and effective as a learning medium for fire emergency preparedness in underground train stations.*

**Keywords:** *virtual reality, safety simulation, underground train, Jakarta MRT, Unity 3D*

## ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan aplikasi simulasi berbasis Virtual Reality (VR) untuk prosedur keselamatan kereta bawah tanah, yang ditujukan bagi pengguna transportasi umum usia 15–35 tahun. Aplikasi dibangun menggunakan Unity 3D dan C# untuk perangkat Android, dengan fitur skenario darurat kebakaran, panduan evakuasi, dan pilihan tindakan berbasis keputusan. Menggunakan metodologi Agile, aplikasi diuji pada 118 pengguna di wilayah Jakarta, termasuk di Stasiun MRT Dukuh Atas BNI. Hasil menunjukkan kesesuaian fungsional 100%, *N-Gain* kesadaran keselamatan 0,50 (sedang), *N-Gain* kesiapsiagaan darurat 0,73 (tinggi), dan skor usabilitas 82,05%. Aplikasi ini terbukti layak dan efektif sebagai media pembelajaran kesiapsiagaan darurat kebakaran di stasiun kereta bawah tanah.

**Kata Kunci:** *virtual reality, simulasi keselamatan, kereta bawah tanah, MRT Jakarta, Unity 3D*

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penelitian yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Simulasi Prosedur Keamanan Kereta Bawah Tanah bagi Pengguna Transportasi Umum Berbasis Media *Virtual Reality*” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Tugas Akhir, sekaligus sebagai upaya menghadirkan media pembelajaran interaktif yang inovatif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai prosedur keamanan di lingkungan transportasi publik, khususnya kereta bawah tanah.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dwi Riyono, S.T., M.Ak., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Mawan Nugraha, S.Si., M.Acc., Ph.D., Wakil Direktur Bidang Akademik dan Kerja Sama.
3. Dr. Ir. Cholid Mawardi, S.Kom., M.T., Wakil Direktur Bidang Perencanaan, Keuangan, dan Umum, sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Dr. Dayu Sri Herti, S.Pd., M.Sn., Wakil Direktur Bidang Kemahasiswaan dan Alumni.
5. Yusuf Nurrachman, S.T., M.MSI, selaku Ketua Jurusan Desain.
6. Dr. Yudha Pradana, S.Pd., M.Pd, Sekretaris Jurusan Desain, sekaligus

Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir.

7. Kepada kedua orang tua, penulis sangat berterima kasih atas dukungan, dan kepercayaannya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sangat baik.
8. Teman terdekat penulis, dan seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini.

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat dalam pengembangan media edukasi berbasis *virtual reality*, khususnya untuk meningkatkan pemahaman pengguna transportasi umum terhadap prosedur keselamatan di kereta bawah tanah. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, praktisi pendidikan, dan peneliti yang berkepentingan di bidang yang sama.

Jakarta, 29 Januari 2026

Penulis,



Dafina Vindy Rosari  
Boellaard  
NIM. 2290343025



## DAFTAR ISI

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRACT .....</b>                      | <b>v</b>    |
| <b>PRAKATA .....</b>                       | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                     | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                  | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                  | <b>xi</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>              | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang .....                    | 1           |
| B. Identifikasi Masalah .....              | 3           |
| C. Batasan Masalah.....                    | 3           |
| D. Rumusan Masalah .....                   | 4           |
| E. Tujuan Penelitian.....                  | 4           |
| F. Manfaat Penelitian .....                | 5           |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>         | <b>7</b>    |
| A. Kajian Teori.....                       | 7           |
| 1. Pengembangan Aplikasi .....             | 7           |
| 2. Simulasi .....                          | 7           |
| 3. <i>Virtual Reality</i> .....            | 8           |
| 4. Transportasi Kereta Bawah Tanah .....   | 9           |
| 5. Prosedur Keamanan dan Keselamatan ..... | 10          |
| 6. Sensor Gyroscope.....                   | 11          |
| 7. <i>Audio</i> .....                      | 12          |
| 8. <i>Headset VR</i> .....                 | 13          |
| 9. Android.....                            | 14          |

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 10. Software .....                                                                           | 15        |
| 11. Bahasa Pemrograman C# .....                                                              | 16        |
| 12. Metode Pengembangan Sistem Agile .....                                                   | 17        |
| 13. Black Box (Testing) .....                                                                | 18        |
| 14. <i>USE Questionnaire</i> (Usefulness, Ease of Use, Ease of Learning, Satisfaction) ..... | 19        |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan .....                                                       | 19        |
| <b>BAB III METODE KAJIAN .....</b>                                                           | <b>22</b> |
| A. Jenis Kajian .....                                                                        | 22        |
| B. Subjek Kajian .....                                                                       | 22        |
| 1. Subjek Kajian .....                                                                       | 22        |
| 2. Kriteria Subjek .....                                                                     | 23        |
| C. Teknik Pengumpulan dan Instrumen Data .....                                               | 23        |
| 1. Studi Literatur .....                                                                     | 24        |
| 2. Wawancara .....                                                                           | 24        |
| 3. Observasi .....                                                                           | 24        |
| 4. Validasi Ahli Materi .....                                                                | 24        |
| 5. <i>Black Box Testing</i> .....                                                            | 24        |
| 6. Pre-Test dan Post-Test .....                                                              | 25        |
| 7. <i>USE Questionnaire</i> .....                                                            | 25        |
| D. Analisis Data .....                                                                       | 25        |
| 1. Analisis Kelayakan Produk .....                                                           | 26        |
| 2. Analisis Black Box Testing .....                                                          | 26        |
| 3. Analisis Pre-Test dan Post-Test .....                                                     | 27        |
| 4. Analisis Tingkat Kesiapsiagaan Pengguna .....                                             | 28        |

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| 5. Analisis <i>USE Questionnaire</i> .....      | 28        |
| <b>BAB IV HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>30</b> |
| A. Hasil Kajian .....                           | 30        |
| 1. Tahap Perencanaan.....                       | 30        |
| 2. Tahap Perancangan.....                       | 32        |
| 3. Tahap Pengembangan.....                      | 41        |
| 4. Tahap Pengujian .....                        | 62        |
| 5. Tahap Evaluasi dan Perbaikan .....           | 79        |
| B. Pembahasan.....                              | 81        |
| C. Keterbatasan Kajian.....                     | 85        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                      | <b>86</b> |
| A. Simpulan .....                               | 86        |
| B. Implikasi.....                               | 87        |
| C. Saran.....                                   | 87        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                     | <b>89</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                            | <b>93</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Penelitian yang Relevan.....                               | 20 |
| Tabel 2. Kategori Nilai N-Gain.....                                 | 28 |
| Tabel 3. Tahap Perencanaan .....                                    | 29 |
| Tabel 4. Tahap Perencanaan .....                                    | 31 |
| Tabel 5. <i>Storyboard</i> .....                                    | 34 |
| Tabel 6. Hasil Wawancara Validasi Ahli Materi .....                 | 49 |
| Tabel 7. Hasil Wawancara Validasi Ahli Media .....                  | 53 |
| Tabel 8. Functional Suitability .....                               | 58 |
| Tabel 9. Compatibility Testing .....                                | 61 |
| Tabel 10. Pengujian Pre-Test dan Post-Test .....                    | 65 |
| Tabel 11. Hasil Pengujian Pre-Test dan Post-Test.....               | 66 |
| Tabel 12. Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Pre-Test dan Post-Test ..... | 70 |
| Tabel 13. Pernyataan Pengujian Tingkat Kesiapsiagaan Pengguna.....  | 71 |
| Tabel 14. Hasil Perhitungan Tingkat Kesiapsiagaan .....             | 72 |
| Tabel 15. Hasil Pengujian <i>USE Questionnaire</i> .....            | 75 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. <i>Virtual Reality</i> .....                                        | 8  |
| Gambar 2. Transportasi Kereta Bawah Tanah .....                               | 9  |
| Gambar 3. Sensor <i>Gyroscope</i> .....                                       | 11 |
| Gambar 4. <i>Headset VR</i> .....                                             | 13 |
| Gambar 5. Tahapan Metode <i>Agile</i> .....                                   | 18 |
| Gambar 6. Alur Skenario Simulasi Aplikasi .....                               | 34 |
| Gambar 7. Use Case Diagram Aplikasi Simulasi VR.....                          | 36 |
| Gambar 8. Activity Diagram VR bagian menu utama .....                         | 36 |
| Gambar 9. Activity Diagram VR bagian eksplorasi stasiun .....                 | 37 |
| Gambar 10. Activity Diagram VR bagian quiz .....                              | 37 |
| Gambar 11. <i>Sequence Diagram</i> Menu Utama.....                            | 38 |
| Gambar 12. <i>Sequence Diagram</i> Eksplorasi Stasiun.....                    | 39 |
| Gambar 13. <i>Sequence Diagram</i> Mulai Quiz .....                           | 39 |
| Gambar 14. Rancangan Tampilan Menu Utama Pada Unity 3D.....                   | 40 |
| Gambar 15. Perancangan Area Stasiun Kereta Bawah Tanah.....                   | 41 |
| Gambar 16. Menu Utama Aplikasi .....                                          | 42 |
| Gambar 17. Simulasi Area Stasiun Kereta Bawah Tanah .....                     | 43 |
| Gambar 18. Tampilan Penambahan <i>Warning Sign</i> .....                      | 44 |
| Gambar 19. Penambahan Audio Informasi dan Petunjuk Evakuasi.....              | 45 |
| Gambar 20. Script Program <i>LookDownWalk</i> Berbasis <i>Gyroscope</i> ..... | 46 |
| Gambar 21. Script Program Perpindahan <i>Scene</i> .....                      | 47 |
| Gambar 22. Script Program <i>Trigger Warning Sign</i> .....                   | 48 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Gambar 23. Usia Responden.....          | 62 |
| Gambar 24. <i>Gender</i> Responden..... | 63 |
| Gambar 25. Profesi Responden .....      | 64 |