

LAPORAN TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI ARSITEKTUR AUDIO ADAPTIF BERBASIS
SOFTWARE FMOD PADA GAME EDUKASI ‘ENDEMIC RUSH
- RIDE AND CAPTURE!’

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Berperan sebagai *Technical Sound Designer* dan *Game Designer*

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mengerjakan tugas akhir dan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh:

ILHAN ADIAS ANDRIANA

NIM: 2291345014

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI ARSITEKTUR AUDIO ADAPTIF BERBASIS
SOFTWARE FMOD PADA GAME EDUKASI ‘ENDEMIC RUSH
- RIDE and CAPTURE!’

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Berperan sebagai *Game Designer* dan *Technical Sound Designer*

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam mengerjakan tugas akhir dan
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh:

ILHAN ADIAS ANDRIANA

NIM: 2291345014

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

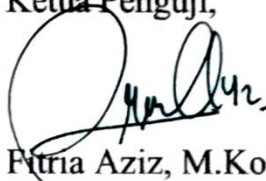
2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Implementasi Arsitektur Audio Adaptif Berbasis
Software FMOD Pada Game Edukasi 'Endemic
Rush - Ride and Capture!'
Penulis : ILHAN ADIAS ANDRIANA
NIM : 2291345014
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Selasa, tanggal 14 Juli 2026

Disahkan oleh:
Ketua Penguji,



Prily Fitria Aziz, M.Kom
NIP. 199104192019032015

Anggota 1



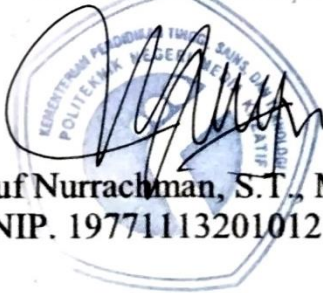
Afdal Anas, S.Ds., M.Sn.
NIP. 199506042025061003

Anggota 2



Misbakul Munir, M.Pd.I
NIP. 198305162024211005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Desain



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

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Implementasi Arsitektur Audio Adaptif Berbasis
Software FMOD Pada Game Edukasi 'Endemic Rush
- Ride and Capture!
Penulis : ILHAN ADIAS ANDRIANA
NIM : 2291345014
Program Studi : Teknologi Permainan (Konsentrasi: ...)
Jurusan : Desain

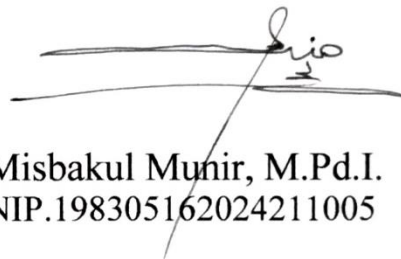
Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di Jakarta, 11 Juni 2026

Pembimbing 1



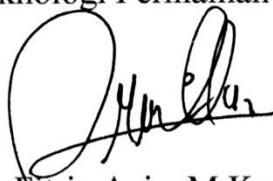
Yuyun Khairunisa, M.Kom
NIP.198612282010122005

Pembimbing 2



Misbakul Munir, M.Pd.I.
NIP.198305162024211005

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknologi Permainan



Prily Fitria Aziz, M.Kom
NIP.199104192019032015

PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ILHAN ADIAS ANDRIANA
NIM : 2291345014
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

“Implementasi Arsitektur Audio Adaptif Berbasis Software FMOD Pada Game Edukasi
‘Endemic Rush - Ride and Capture!’”

**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.

Bogor, 12 Juni 2026

Yang menyatakan,



ILHAN ADIAS ANDRIANA
NIM. 2291345014

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : ILHAN ADIAS ANDRIANA
NIM : 2291345014
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 2025/2026

demi 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: "Implementasi Arsitektur Audio Adaptif Berbasis Software FMOD Pada Game Edukasi 'Endemic Rush - Ride and Capture!'" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Media Kreatif berhak menyimpan, mengalihmedia/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

Bogor, 12 Juni 2026

Yang menvatakan,



ILHAN ADIAS ANDRIANA
NIM. 2291345014

ABSTRAK

The low level of awareness regarding the conservation of national endemic fauna and taxonomic bias within the community underscore the urgent need for interactive educational game. This research aims to model species rarity data into the Redefined Mechanics, Dynamics, and Aesthetics (RMDA) components of the game 'Endemic Rush', and to implement an adaptive audio architecture based on FMOD Studio middleware to provide immediate feedback. Software development utilised an Event-driven programming approach via the static AudioEvents class to decouple the physical Unity code from the audio runtime. System evaluation was conducted through alpha testing based on Black box testing to eliminate critical defects, followed by playtesting using a mixed-methods approach. Quantitative analysis of a group comprising lay users and game industry practitioners (N=28) revealed an overall feasibility index of 81.10%. The primary user group (5th grade students at SDN Cimahpar 4, N=26) gave a cumulative rating of 93.89%, driven by the responsiveness of the functional controls and the accuracy of 3D audio spatialisation. The combined real-world data yielded a total suitability percentage of 86.45%, exceeding the standard suitability threshold ($\geq 80\%$). The animal taming mechanics used to present educational content proved effective as an educational tool for countering respondents' taxonomic biases and the respondents' lack of knowledge about endemic fauna. The game was deemed highly suitable as an educational game for the conservation of local biodiversity.

Keywords: *Adaptive Audio, Endemic Fauna Conservation, FMOD Studio, MDA Framework, Technical Sound Design.*

Rendahnya literasi konservasi fauna endemik nasional dan bias taksonomi di masyarakat mendorong urgensi pembuatan *game* edukasi interaktif. Penelitian ini bertujuan memodelkan data kelangkaan satwa ke dalam komponen *Redefined Mechanics, Dynamics, and Aesthetics* (RMDA) pada *game Endemic Rush*, serta menerapkan arsitektur audio adaptif berbasis *middleware* FMOD Studio untuk memberikan *immediate feedback*. Pengembangan perangkat lunak menggunakan pendekatan *Event-driven programming* melalui kelas static *AudioEvents* guna memisahkan dependensi kode (*decoupling*) Unity dan runtime audio. Evaluasi sistem dilakukan melalui *alpha testing* berbasis *Black box testing* untuk mengeliminasi defek kritis, dilanjutkan uji coba *playtesting* metode campuran (*mixed-methods*). Hasil analisis kuantitatif kelompok pengguna awam dan praktisi industri *game* (N=28) menunjukkan indeks kelayakan 81,10%. Kelompok pengguna utama (siswa kelas 5 SDN Cimahpar 4, N=26) memberikan penilaian akumulatif 93,89% yang didorong oleh responsivitas kendali fungsional dan akurasi spasialisasi audio 3D. Data riil gabungan menghasilkan persentase kelayakan total sebesar 86,45%, melampaui ambang batas standar kelayakan ($\geq 80\%$). Mekanika menjinakkan hewan untuk menunjukkan konten edukasi terbukti efektif sebagai instrumen pendidikan memutus bias taksonomi dan kurangnya pengetahuan responden terhadap fauna endemik. *Game* ini dinyatakan sangat layak sebagai *game* edukasi pelestarian biodiversitas lokal.

Kata Kunci: *Audio Adaptif, FMOD Studio, Konservasi Fauna Endemik, MDA Framework, Technical Sound Design.*

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai kewajiban memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Diploma-4/Sarjana Terapan Program Studi D-IV Teknologi Permainan di Politeknik Negeri Media Kreatif.

Pada tugas akhir ini, penulis berperan sebagai *Technical Sound Designer* yang merangkap sebagai *Game Designer* dalam pembuatan sebuah *game* bertema pelestarian hewan endemik Indonesia. Berdasarkan produk tersebut, penulis menyusun laporan tugas akhir yang berjudul "Implementasi Arsitektur Audio Adaptif Berbasis *Software FMOD* Pada *Game* Edukasi ‘*Endemic Rush - Ride and Capture!*’"

Laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

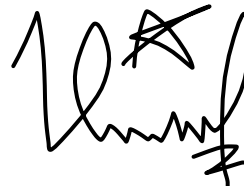
1. Dwi Riyono, S.T., M.AK., Ph.D. Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Mawan Nugraha, Ph.D., Wakil Direktur Bidang Akademik.
3. Yusuf Nurrachman, S.T., M.M.S.I., Ketua Jurusan Desain.
4. Dr. Yudha Pradana, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Jurusan Desain.
5. Prily Fitria Aziz, S.Kom., M.Kom., Koordinator Program Studi Teknologi Permainan.
6. Hadi Rudiya, S.Pd., M.M.Inov., Sekretaris Program Studi Teknologi Permainan.
7. Yuyun Khairunisa, M.Kom, Dosen Pembimbing 1.
8. Misbakul Munir, M.Pd.I., Dosen Pembimbing 2.
9. Para dosen dan tenaga kependidikan di Politeknik Negeri Media Kreatif telah memberikan pelayanan kepada mahasiswa sepanjang penulis menjalani pendidikan di institusi ini.
10. Seluruh Tim *Axoleap* yang berperan besar selama proses pengembangan *game* ini.
11. Instansi terkait yang terlibat dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.

12. Keluarga yang telah memberikan semangat dan bantuan selama pengerjaan.
13. Dan kepada semua teman-teman Program Studi Teknologi Permainan yang saling membagikan ilmu dan pandangannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun.

Bogor, 14 Juli 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ilhan Adias Andriana', with a stylized flourish at the end.

ILHAN ADIAS ANDRIANA

NIM. 2291345014

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penulisan	10
F. Manfaat Penulisan	11
BAB II KAJIAN SUMBER	13
A. Konsep Dasar <i>Serious Games</i> dan <i>Game-Based Learning</i> (GBL) .	13
B. <i>Experiential learning</i> (EL) Kolb.....	14
C. Kerangka Kerja <i>Mechanics, Dynamics, and Aesthetics</i> (MDA).....	16
D. <i>Technical Sound Design</i> dan <i>Middleware FMOD</i>	20
BAB III METODE PENGKAJIAN.....	24
A. Jenis atau Desain Pengkajian	24
B. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	31
C. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Proses Pengembangan <i>Game</i> Berbasis Model GDLC	44
B. Hasil <i>Beta testing</i>	98
C. Pembahasan.....	112
BAB V PENUTUP	117
A. Kesimpulan	117
B. Implikasi.....	118
C. Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA	120

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Populasi Satwa Endemik Indonesia beserta kondisinya.	3
Tabel 2 Pemetaan Komponen MDA	19
Tabel 3 <i>Timeline</i> Pengerjaan.	31
Tabel 4 Skenario Pengujian Fungsional <i>Game</i>	34
Tabel 5 Butir Pernyataan Kuesioner Kelompok Umum dan Praktisi.	36
Tabel 6 Butir Pernyataan Kuesioner Kelompok Anak Sekolah Dasar.	39
Tabel 7 Kriteria Keputusan Kelayakan	42
Tabel 8 Analisis Kebutuhan Fauna <i>Mount</i> (Tunggangan)	49
Tabel 9 Analisis Kebutuhan Fauna <i>Collectibles</i> (Koleksi)	50
Tabel 10 Tabel Analisis Kebutuhan Aset Audio (<i>Spotting</i>).....	58
Tabel 11 Parameter yang digunakan dalam FMOD.....	62
Tabel 12 Pengujian Fungsional Sistem (FT).....	92
Tabel 13 <i>Log</i> Temuan <i>Bug</i>	94
Tabel 14 Tabel Rekapitulasi Eksekusi <i>Black Box Test</i>	96
Tabel 15 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuantitatif Kelompok Pengguna Umum dan Praktisi Industri Bagian Penulis	100
Tabel 16 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuantitatif Kelompok Pengguna Umum dan Praktisi Industri <i>Game Artist</i> dan <i>Game Programmer</i>	102
Tabel 17 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kelompok Pengguna Utama (Siswa Sekolah Dasar)	105
Tabel 18 Data Kritik dan Saran dari Responden Umum dan Praktisi Industri ...	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Model <i>Game Development Life Cycle</i> (GDLC) (Sumber: <i>researchgate</i>)	25
Gambar 2 Alur Implementasi Audio Adaptif ke dalam <i>Game</i>	27
Gambar 3 <i>Black Box Testing</i>	33
Gambar 4 <i>Games Flowchart</i>	51
Gambar 5 Gambaran <i>Lane System</i>	52
Gambar 6 <i>Flowchart Main Gameplay</i>	53
Gambar 7 <i>Flowchart Side Gameplay</i>	54
Gambar 8 <i>Management Tools</i> Notion untuk mengatur tugas tim	63
Gambar 9 Website <i>freesound.org</i>	64
Gambar 10 Website <i>sound-effects.bbcrewind.co.uk</i>	65
Gambar 11 Visualisasi sampel audio sebelum diberikan efek <i>denoise</i>	66
Gambar 12 Visualisasi sampel audio setelah diberikan efek <i>denoise</i>	66
Gambar 13 <i>Virtual Instrument Monster Ethnica</i>	67
Gambar 14 Susunan Instrumen di dalam <i>Track</i>	68
Gambar 15 Proses <i>Mixing</i> Musik di FL Studio	68
Gambar 16 <i>FMOD Settings</i> di Unity	69
Gambar 17 <i>File Audio</i> yang diimpor ke dalam <i>FMOD Studio</i>	70
Gambar 18 <i>Event gamemusic</i> bertipe <i>Timeline</i> dengan <i>loop region</i>	71
Gambar 19 <i>Automation knob Volume</i> di <i>track Flute</i> dan <i>Percussion</i>	71
Gambar 20 Parameter <i>Flute_Vol</i> dan <i>Percussion_Vol</i>	72
Gambar 21 Parameter <i>Sheet Flute_Vol</i>	73
Gambar 22 Parameter <i>Sheet Percussion_Vol</i>	73
Gambar 23 <i>Modulation Seek</i> pada parameter <i>Flute_Vol</i> dan <i>Percussion_Vol</i>	74
Gambar 24 Seluruh <i>Events</i> Yang Bertipe <i>Action</i>	75
Gambar 25 Efek <i>Spatializer</i> untuk menciptakan Efek ruang 3D	75
Gambar 26 Pengaturan Parameter <i>Discrete Biome_Type</i> di <i>FMOD Studio</i>	76
Gambar 27 <i>Event Ambience</i> Sungai yang sudah diberikan Efek suara	77
Gambar 28 Parameter <i>Distance_River</i>	77
Gambar 29 Pengaturan Parameter <i>Distance_River</i> terhadap Frekuensi <i>Band A</i> ..	78
Gambar 30 Deklarasi <i>Static Class AudioEvents</i> sebagai Jalur Komunikasi Asinkron	78
Gambar 31 Registrasi <i>Event Listener</i> dan Pemanggilan <i>FMOD API</i> pada <i>AudioManager</i>	79
Gambar 32 Pemanggilan Sinyal Penambahan Lapisan Instrumen berdasarkan Tipe Hewan	80
Gambar 33 Evaluasi Klasifikasi Bobot Hewan Berdasarkan Tipe	81
Gambar 34 Pemicu Audio Peringatan Berdasarkan Durasi <i>Riding</i>	82
Gambar 35 Eksekusi Pembebasan Memori pada Siklus Akhir <i>GameObject</i>	82
Gambar 36 Transisi Lapisan Instrumen pada Navigasi <i>UI Menu Utama</i>	84
Gambar 37 Penebalan Lapisan Suling Berdasarkan Progresi Waktu <i>Gameplay</i> ..	85
Gambar 38 Injeksi Nilai <i>Integer</i> ke Parameter <i>Biome_Type</i>	85
Gambar 39 <i>FMOD Studio Event Emitter</i>	86
Gambar 40 Kondisi yang ada di <i>FMOD Studio Event Emitter</i>	87

Gambar 41 FMOD Studio <i>Event Emitter</i> di <i>Prefab Sungai</i>	88
Gambar 42 Konfigurasi <i>Routing Bus</i> pada <i>Mixing Desk</i> FMOD.....	88
Gambar 43 Konfigurasi VCA pada <i>Mixing Desk</i> FMOD.....	89
Gambar 44 Sentralisasi Data Volume pada Pengelola Profil Pemain.....	89
Gambar 45 Eksekusi Manipulasi VCA secara <i>Real-time</i> melalui FMOD API	90
Gambar 46 Penerapan Sistem VCA dalam <i>UI</i>	91
Gambar 47 Mixer di FMOD Studio	91

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata.....	126
Lampiran 2 Salinan Lembar Pembimbingan TA	127
Lampiran 3 Dokumentasi Uji Proposal Tugas Akhir.....	129
Lampiran 4 Penyebaran Kuesioner <i>Online</i> Untuk <i>Beta testing</i>	130
Lampiran 5 <i>Beta Testing Game</i> Dengan Target Pengguna Utama	137
Lampiran 6 Surat Izin Pengambilan Data	143
Lampiran 7 Dokumentasi Kegiatan Sidang Tugas Akhir	144