

LAPORAN TUGAS AKHIR

Pengembangan *Game* Simulasi 3D “*Coral Reef Restoration*” sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang

Tugas Akhir Karya Seni

Berperan sebagai *Game Programmer*

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh:

NAUFAL HIDAYATUL ICHSAN NUGROHO

NIM: 2291345044

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2026

LAPORAN TUGAS AKHIR

Pengembangan *Game* Simulasi 3D “*Coral Reef Restoration*” sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang

Tugas Akhir Karya Seni

Berperan sebagai *Game Programmer*

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh:

NAUFAL HIDAYATUL ICHSAN NUGROHO

NIM: 2291345044

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Pengembangan *Game* Simulasi 3D "*Coral Reef Restoration*" sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang
Penulis : Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho
NIM : 2291345044
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 21 Juli 2026.

Disahkan oleh:
Ketua Penguji,



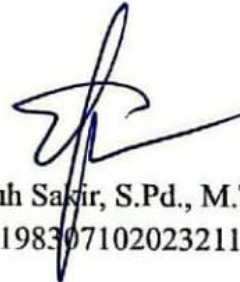
Prily Fitria Aziz, S.Kom., M.Kom.,
NIP. 199104192019032015

Anggota 1



Rido Galih Alief, S.A.B., M.A.B.
NIP. 198511192023211012

Anggota 2



Muh Sakir, S.Pd., M.T.
NIP. 198307102023211017

Mengetahui,
Ketua Jurusan Desain



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

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Pengembangan Game Simulasi 3D "*Coral Reef Restoration*"
sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang

Penulis : Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho

NIM : 2291345044

Program Studi : D4 – Teknologi Permainan

Jurusan : Desain

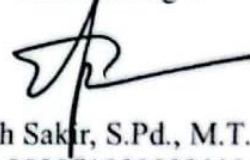
Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di ...~~19 Maret~~...,29.....~~Jun~~.....2026

Pembimbing 1



Yuyun Khairunisa, S.Si., M.Kom.
NIP. 198612282010122005

Pembimbing 2



Muh Sakir, S.Pd., M.T.
NIP. 198307102023211017

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Permainan



Prilly Fitra Aziz, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199104192019032015

PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho
NIM : 2291345044
Program Studi : D4 – Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul: Pengembangan Game Simulasi 3D "*Coral Reef Restoration*" sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang **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 sebenarnya.

Jakarta, 12 Juni 2026



Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho
NIM. 2291345044

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho
NIM : 2291345044
Program Studi : D4 – Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 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 Game Simulasi 3D “*Coral Reef Restoration*” sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang.

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

Jakarta, 12 Juni 2026
Yang menyatakan,



10000
REKOR
METERAI
TEMPEL
CC360AOX037480237

Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho
NIM. 2291345044

ABSTRACT

Coral reefs are among the most important marine ecosystems, playing a significant role in maintaining coastal environmental balance. However, climate change, pollution, and human activities have contributed to coral reef degradation, making restoration efforts increasingly necessary. This final project aims to develop a 3D simulation game, Coral Reef Restoration, as an educational medium for introducing the coral reef restoration process. The game was developed using the Game Development Life Cycle (GDLC) method, supported by the concepts of educational games and coral reef restoration. The development process consisted of the Initiation, Pre-Production, Production, Alpha Testing, Beta Testing, and Release stages. The resulting game simulates the main stages of coral reef restoration, including coral fragment collection, coral cultivation on growing media, maintenance, and transplantation to restoration sites. The results of the alpha testing showed that all major features functioned as designed, while the beta testing yielded an overall average score of 94.53%, which was rated as Excellent. Therefore, the developed game is considered suitable as an educational medium for introducing the coral reef restoration process.

Keywords: 3D simulation game, coral reef conservation, educational media, Game Development Life Cycle.

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem laut yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir. Namun, perubahan iklim, pencemaran, dan aktivitas manusia menyebabkan penurunan kondisi terumbu karang sehingga diperlukan upaya restorasi. Tugas akhir ini bertujuan mengembangkan *game* simulasi 3D *Coral Reef Restoration* sebagai media edukasi mengenai proses restorasi terumbu karang. Pengembangan *game* dilakukan menggunakan metode *Game Development Life Cycle (GDLC)* dengan landasan teori *game* sebagai media edukasi dan restorasi terumbu karang. Proses pengembangan meliputi tahap *Initiation, Pre-Production, Production, Alpha Testing, Beta Testing*, dan *Release*. Hasil pengembangan berupa *game* yang mensimulasikan tahapan restorasi terumbu karang mulai dari pengambilan fragmen karang, pembesaran pada *growing medium*, pemeliharaan, hingga transplantasi karang ke area restorasi. Hasil *Alpha Testing* menunjukkan seluruh fitur utama berjalan sesuai rancangan, sedangkan hasil *Beta Testing* memperoleh nilai rata-rata keseluruhan sebesar 94,53% dengan kategori Sangat Baik. Dengan demikian, *game* yang dikembangkan dinilai layak sebagai media edukasi mengenai proses restorasi terumbu karang.

Kata kunci: *Game Development Life Cycle*, *game* simulasi 3D, media edukasi, restorasi terumbu karang.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Permainan, Politeknik Negeri Media Kreatif.

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis berperan dalam perancangan dan pengembangan *game* edukasi yang mengangkat tema restorasi terumbu karang. Berdasarkan proses perancangan, pengembangan, serta pengujian yang telah dilakukan, penulis menyusun laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengembangan *Game* Simulasi 3D *Coral Reef Restoration* sebagai Media Edukasi Konservasi Terumbu Karang”

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dwi Riyono, ST., M.Ak., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Mawan Nugraha, S.Si., M.Acc., Ph.D., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Media Kreatif.
3. Yusuf Nurrachman, S.T., M.M.S.I., selaku Ketua Jurusan Desain Politeknik Negeri Media Kreatif.
4. Dr. Yudha Pradana, S.Pd., M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Desain Politeknik Negeri Media Kreatif.
5. Prily Fitria Aziz, S.Kom., M.Kom., selaku Koordinator Program Studi

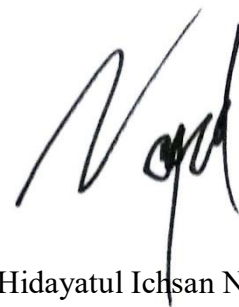
Teknologi Permainan Politeknik Negeri Media Kreatif.

6. Hadi Rudiya, S.Pd., M.M.Inov., selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Permainan Politeknik Negeri Media Kreatif.
7. Yuyun Khairunisa, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing 1.
8. Muh Sakir, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2.
9. Abdullah Ning Sandya, selaku rekan satu tim yang telah bekerja sama dengan baik selama proses pengembangan karya.
10. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa.
11. Seluruh pihak lain yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.

Jakarta, 27 Juli 2026

Penulis,



Naufal Hidayatul Ichsan Nugroho
NIM 2291345044

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN SUMBER	10
A. <i>Game</i> sebagai Media Edukasi.....	10
1. Pengertian <i>Game</i>	10
2. Karakteristik <i>Game</i>	10
3. <i>Game</i> sebagai Media Edukasi	11
B. <i>Game</i> Simulasi sebagai Media Edukasi.....	12
1. Pengertian <i>Game</i> Simulasi	12
2. Karakteristik <i>Game</i> Simulasi.....	13
3. <i>Game</i> Simulasi dalam Edukasi Lingkungan	14
C. <i>Game</i> 3D dalam Media Edukasi	16
1. <i>Game</i> 3D	16
2. Peran Visualisasi 3D dalam Edukasi.....	17
D. Konservasi dan Restorasi Terumbu Karang	18
1. Terumbu Karang	18
2. Kerusakan Terumbu Karang	19
3. Restorasi Terumbu Karang	21
E. <i>Game Development Life Cycle (GDLC)</i>	23
1. Pengertian <i>Game Development Life Cycle (GDLC)</i>	23

2. Tahapan <i>Game Development Life Cycle</i>	24
3. Alasan Pemilihan <i>Game Development Life Cycle</i>	25
F. Karya dan Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODE PENCIPTAAN	29
A. <i>Game Development Life Cycle (GDLC)</i>	29
1. Initiation	30
2. Pre-Production	32
3. Production	38
4. <i>Alpha-testing</i>	38
5. <i>Beta-testing</i>	39
6. Release	40
B. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	41
1. Studi Literatur.....	42
2. Wawancara Ahli	43
3. Kuesioner.....	44
C. Teknik Analisis Data.....	46
D. Skala Pengukuran.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil Tahap <i>Initiation</i>	49
B. Hasil Tahap <i>Pre-Production</i>	51
1. Perancangan Alur Restorasi.....	51
2. Perancangan <i>Gameplay</i>	54
3. Perancangan Sistem Permainan	55
4. Perancangan Lingkungan Permainan.....	57
C. Hasil Tahap <i>Production</i>	58
1. Implementasi <i>Inventory System</i>	59
2. Implementasi <i>Coral Growth System</i>	63
3. Implementasi <i>Growing Medium System</i>	69
4. Implementasi <i>Scene Transition System</i>	75
5. Implementasi <i>Persistence System</i>	77
6. Implementasi Lingkungan Permainan	83
7. Implementasi <i>Dialogue dan Objective System</i>	89
D. Hasil <i>Alpha-testing</i>	95
1. Skenario Pengujian	95
2. Hasil Pengujian.....	99

E. Hasil <i>Beta-testing</i>	100
1. Karakteristik Pengujian	101
2. Hasil Pengujian Aspek Kemudahan Penggunaan (<i>Ease of Use</i>)	103
3. Hasil Pengujian Aspek <i>Gameplay</i>	106
4. Hasil Pengujian Aspek Simulasi Restorasi Terumbu Karang	109
5. Hasil Pengujian Aspek Visual dan Penyajian	113
6. Hasil Pengujian Aspek Kepuasan Pengguna	116
7. Analisis Tanggapan Responden	119
8. Kesimpulan Beta Testing	122
F. Hasil Tahap <i>Release</i>	123
1. Hasil <i>Build</i> Final	124
2. Distribusi Permainan	126
3. Evaluasi Versi <i>Release</i>	127
G. Pembahasan	129
1. Ketercapaian Tujuan Penelitian	129
2. Analisis Hasil Pengujian	131
3. Kelebihan dan Keterbatasan Pengembangan Karya	132
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	135
A. Kesimpulan	135
B. Saran	136
DAFTAR PUSTAKA	138
LAMPIRAN	141

DAFTAR TABEL

Tabel 1 <i>Output Initiation</i>	31
Tabel 2 Pemetaan Tahapan Restorasi ke dalam <i>Game</i>	32
Tabel 3 Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Beta-testing	45
Tabel 4 Skala Likert	47
Tabel 5 Interpretasi Persentase	48
Tabel 6 Perancangan Tahapan Restorasi ke dalam Mekanik Permainan	53
Tabel 7 Rancangan Sistem dalam Permainan	56
Tabel 8 Rancangan Area Permainan	58
Tabel 9 Data yang Tersimpan pada <i>CoralSpeciesData</i>	65
Tabel 10 Parameter <i>GrowingMediumItemData</i>	71
Tabel 11 <i>SceneConnector</i> dan fungsi	79
Tabel 12 Komponen <i>Persistence System</i>	81
Tabel 13 Komponen <i>Story Step</i>	93
Tabel 14 Pengujian <i>Player Controller</i>	96
Tabel 15 Pengujian <i>Interaction System</i>	96
Tabel 16 Pengujian <i>Coral Growth System</i>	96
Tabel 17 Pengujian Pemasangan <i>Growing Medium</i>	97
Tabel 18 Pengujian <i>Scene Transition</i>	97
Tabel 19 Pengujian <i>Persistence System</i>	98
Tabel 20 Pengujian <i>Dialogue & Objective</i>	98
Tabel 21 Rekapitulasi <i>Alpha-testing</i>	98
Tabel 22 Distribusi Jawaban Responden pada Aspek Kemudahan Penggunaan (Ease of Use)	103
Tabel 23 Distribusi Jawaban Responden pada Aspek <i>Gameplay</i>	107
Tabel 24 Distribusi Jawaban Responden pada Aspek Simulasi Restorasi Terumbu Karang	110
Tabel 25 Distribusi Jawaban Responden pada Aspek Visual dan Penyajian	113
Tabel 26 Distribusi Jawaban Responden pada Aspek Kepuasan Pengguna	116
Tabel 27 Rekapitulasi Bagian Permainan yang Paling Menarik	119
Tabel 28 Rekapitulasi Bagian yang Masih Membingungkan	120
Tabel 29 Rekapitulasi Saran Pengembangan Permainan	121
Tabel 30 Implementasi Fitur pada Versi <i>Release</i>	125
Tabel 31 Ringkasan Hasil Setiap Tahap GDLC	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 <i>Game Development Life Cycle</i>	23
Gambar 2 <i>Core Loop</i>	33
Gambar 3 <i>Onion Diagram</i>	35
Gambar 4 Rumus Perhitungan Persentase Skor.	46
Gambar 5 Wawancara dengan Pihak Dinas Ketahanan Pangan, Kelautan dan Pertanian Provinsi DKI Jakarta.	50
Gambar 6 Diagram Proses Restorasi.	52
Gambar 7 Diagram <i>Gameplay</i>	55
Gambar 8 Rancangan Area Permainan.	58
Gambar 9 Inspirasi Desain Inventory System dari <i>Game Dredge</i> dan Implementasinya pada <i>Coral Reef Restoration</i>	60
Gambar 10 <i>Inventory</i> dalam Permainan.....	61
Gambar 11 Proses Interaksi Item ke <i>Inventory</i>	62
Gambar 12 Struktur <i>CoralSpeciesData</i>	64
Gambar 13 Tahapan Pertumbuhan Karang pada Permainan.	66
Gambar 14 Tampilan Informasi Pengambilan Fragmen pada Karang Induk.....	67
Gambar 15 Tampilan Informasi Pengambilan Fragmen pada Masa Pemulihan. ..	68
Gambar 16 Struktur <i>GrowingMediumItemData</i>	70
Gambar 18 Implementasi <i>Cement Block</i>	72
Gambar 17 Implementasi <i>Iron Rack</i>	72
Gambar 19 Mekanisme Penempatan <i>Growing Medium</i> Menggunakan <i>ghost model</i>	73
Gambar 20 Tampilan proses pembersihan <i>Growing Medium</i>	74
Gambar 21 Proses Perpindahan Area Menggunakan <i>Scene Transition System</i>	75
Gambar 23 Arsitektur <i>Persistence System</i>	77
Gambar 22 Struktur komponen <i>Persistence System</i> pada <i>Unity</i>	78
Gambar 24 Menu Penyimpanan Permainan.	80
Gambar 25 Fitur Reset Save pada Main Menu.	82
Gambar 26 Implementasi <i>Main Island</i>	84
Gambar 27 Implementasi <i>Main Reef Area</i>	85
Gambar 28 Implementasi <i>Sanctuary Area</i>	86
Gambar 29 Implementasi <i>Planting Area</i>	87
Gambar 30 <i>Wave Generator</i> di <i>Shader Graph</i>	88
Gambar 31 Arsitektur <i>Story Progression System</i>	89
Gambar 32 <i>Dialogue SO</i>	90
Gambar 33 Konfigurasi <i>Story Step</i> pada Unity Inspector.	92
Gambar 34 Diagram Pengetahuan Awal Responden Mengenai Proses Restorasi Terumbu Karang.	102
Gambar 35 Diagram Penyelesaian Tutorial.	102
Gambar 36 Grafik Persentase Penilaian Aspek Kemudahan Penggunaan.	105
Gambar 37 Grafik Persentase Penilaian Aspek <i>Gameplay</i>	108
Gambar 38 Grafik Persentase Penilaian Aspek Simulasi Restorasi Terumbu Karang.	111
Gambar 39 Grafik Persentase Penilaian Aspek Visual dan Penyajian.	114
Gambar 40 Grafik Persentase Penilaian Aspek Kepuasan Pengguna.	117

Gambar 41 Halaman Publikasi <i>Coral Reef Restoration</i> pada itch.io	124
Gambar 42 Distribusi Permainan kepada Responden melalui <i>WhatsApp</i>	126

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Mahasiswa	141
Lampiran 2 Lembar Bimbingan	142
Lampiran 3 Dokumentasi Seminar Proposal.....	144
Lampiran 4 Dokumentasi Sidang Tugas Akhir	145
Lampiran 5 Hasil Pengerjaan	146
Lampiran 6 Dokumentasi <i>Beta-testing</i>	148
Lampiran 7 Diagram Hasil Kuesioner	149
Lampiran 8 Tabel Pengolahan Data Hasil Kuesioner	156