

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN *GAME* PEMBELAJARAN 2D PADA MATERI LUAS
BANGUN DATAR UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR BERBASIS *ANDROID***



**REZA CAHYA PUTRA F
NPM 22120019**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2026**

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN *GAME* PEMBELAJARAN 2D PADA MATERI LUAS
BANGUN DATAR UNTUK SISWA SEKOLAH DASAR BERBASIS *ANDROID***



**REZA CAHYA PUTRA F
NPM 22120019**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT.**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer (S.kom)

Di
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Oleh :

REZA CAHYA PUTRA FANANI
22120019

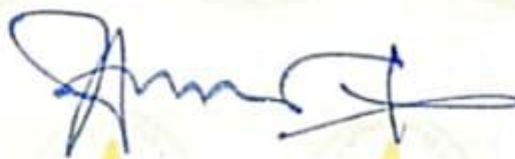
Hari / Tanggal Sidang : Kamis, 16 Juli 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT.
NIP : 197802152015041001

Ketua Program Studi
Informatika



Nonot Wisnu Karvanto, ST., M.Kom.
NIK : 11563-ET



Dekan
Fakultas Teknik

Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT.
NIP : 197802152015041001

LEMBAR PENGESAHAN REVISI

Judul : Pengembangan *Game* Pembelajaran 2D Pada Materi Luas Bangun Datar Untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis *Android*
Nama : Reza Cahya Putra Fanani
NPM : 22120019

Telah Diuji Pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 16 Juli 2026
Tempat : Ruang Asistensi, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

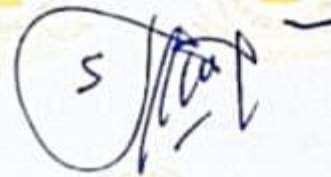
Disetujui Oleh,

Dosen Penguji I



Dr. Noven Indra Prasetya, S.Kom. M.Kom
NIK 09414 - ET

Dosen Penguji II



Ir. Maslihah, M.T
NIK 12643 - ET

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT
NIP 197802152015041001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Reza Cahya Putra Fanani
NPM : 22120019
Program Studi : Informatika
Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul “Pengembangan *Game* Pembelajaran 2D Pada Materi Luas Bangun Datar Untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis *Android*”, benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 18 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Reza Cahya Putra Fanani

Pengembangan *Game* Pembelajaran 2d Pada Materi Luas Bangun Datar Untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis *Android*

Reza Cahya Putra F

Program Studi Informatika

Fakultas Teknik

Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

rezacahyaputra13@gmail.com

ABSTRAK

Pemahaman siswa sekolah dasar terhadap materi luas bangun datar masih tergolong rendah karena penyampaian materi yang cenderung bersifat abstrak dan kurang melibatkan aktivitas interaktif. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran alternatif yang mampu membantu siswa memahami konsep secara lebih konkret, menarik, dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *game* pembelajaran 2D berbasis Android dengan pendekatan *Game-Based Learning* (GBL) sebagai media pendukung pembelajaran materi luas bangun datar bagi siswa SD kelas V. Pengembangan *game* dilakukan melalui tahapan inisiasi, pra-produksi, produksi, dan pengujian dengan menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). *Game* dirancang menggunakan alur permainan linear yang dilengkapi *mini game* pada setiap level untuk menyajikan materi persegi, persegi panjang, segitiga, jajar genjang, dan lingkaran sesuai dengan kurikulum SD kelas V. Sistem penilaian meliputi skor, bintang, penyimpanan progres otomatis, umpan balik langsung, *leaderboard*, serta fitur pengulangan level. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game Adventure of Geo* berhasil dikembangkan sesuai rancangan. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 21 skenario pengujian, seluruh fitur utama aplikasi berhasil berfungsi sesuai dengan kebutuhan fungsional dengan tingkat keberhasilan sebesar 99%. *Game* yang dikembangkan mencakup fitur autentikasi pengguna, gameplay pada setiap level, sistem penilaian, penyimpanan progres, *leaderboard*, pengaturan audio, *cutscene*, dan antarmuka pengguna. *Game* yang dikembangkan mencakup fitur autentikasi pengguna, gameplay pada setiap level, sistem penilaian, penyimpanan progres, *leaderboard*, pengaturan audio, *cutscene*, dan antarmuka pengguna.

Kata Kunci : *Game Pembelajaran, Game-Based Learning, Android, Luas Bangun Datar, Unity, Firebase.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga laporan tugas akhir berjudul “Pengembangan *Game* Pembelajaran 2d Pada Materi Luas Bangun Datar Untuk Siswa Sekolah Dasar Berbasis *Android*” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Informatika di Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, namun tetap berharap dapat memberi manfaat bagi pembaca. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Teristimewa kepada keluarga tercinta, Alm. Papa Zainal Fanani, Mama Reny Permata, dan adik Ahza Cahaya Refano, atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang selalu menguatkan penulis dalam setiap proses hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. Anang Kukuh Adisusilo, ST., MT. Sebagai Dekan Fakultas Teknik dan selaku Dosen Pembimbing Penulis yang telah membimbing sampai penyusunan laporan ini selesai.
3. Bapak Nonot Wisnu Karyanto, ST., M.Kom sebagai Kaprodi Informatika.
4. Segenap Dosen Program Studi Informatika Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama masa perkuliahan
5. Teman-teman dan sahabat seperjuangan yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan doa terbaik. Secara khusus kepada teman-teman DORATEMON yang telah banyak mendengarkan keluh kesah penulis selama proses penyusunan laporan ini.
6. NPM 22120059, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama perjalanan perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari setiap proses yang dilalui sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Serta para dosen penguji yang telah menyempurnakan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan membutuhkan kritik atau pun saran yang dapat bermanfaat dalam perbaikan.

SURABAYA, 1 JULI 2026

Reza Cahya Putra F

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR KODE PROGRAM.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Matematika	7
2.2.1 Luas Bangun Datar	7
2.3 <i>Game</i> Pembelajaran.....	9
2.3.1 <i>Game-Based Learning (GBL)</i>	9
2.4 <i>Unity Engine</i>	10
2.5 <i>Game</i> Berbasis <i>Mobile</i>	11
2.5.1 <i>Android</i>	11
2.6 <i>C#</i>	12
2.7 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	12
2.7.1 <i>Use Case Diagram</i>	12
2.7.2 <i>Sequence Diagram</i>	13
2.7.3 <i>Activity Diagram</i>	13
2.7.4 <i>Class Diagram</i>	14
2.8 <i>Firebase</i>	15
2.9 <i>Desain Database</i>	15
2.9.1 <i>Conceptual Data Model (CDM)</i>	15

2.9.2 <i>Physical Data Model (PDM)</i>	15
2.10 <i>UI/UX</i>	16
2.11 <i>Black box Testing</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1.1 Inisiasi.....	17
3.1.2 Pra-Produksi	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Deskripsi <i>Game Adventure of Geo</i>	48
4.2 Implementasi Sistem	48
4.2.1 Kode Program Sistem Utama <i>Game</i>	48
1. Kode Program <i>Authentication</i>	49
2. Kode Program Memuat <i>Level Map</i>	53
3. Kode Program <i>Gameplay</i>	55
4. Kode Program Penyimpanan <i>Progress</i>	57
5. Kode Program Halaman Profil	58
6. Kode Program <i>Leaderboard</i>	60
4.2.2 Implementasi <i>gameplay</i>	61
1. Kode Program <i>Gameplay</i> Level 1	62
2. Kode Program <i>Gameplay</i> Level 2	62
3. Kode Program <i>Gameplay</i> Level 3	63
4. Kode Program <i>Gameplay</i> Level 4	64
5. Kode Program <i>Gameplay</i> Level 5	64
4.2.3 Kode Program <i>JSON Firebase</i>	65
4.3 Implementasi Hasil <i>UI</i>	66
4.3.1 Halaman Sistem Utama <i>Game</i>	66
1. Halaman <i>Authentication</i>	66
1) Halaman <i>Register</i>	66
2) Halaman <i>Login</i>	68
3) Halaman <i>Reset Password</i>	69
2. Halaman <i>Main Menu</i>	70
3. Halaman <i>Level Map</i>	70
4. Halaman Panel <i>Result</i>	71
5. Halaman <i>Profil</i>	71
6. Halaman <i>Leaderboard</i>	72

4.3.2 Halaman <i>Gameplay</i>	72
1. Halaman <i>Gameplay</i> Level 1	72
2. Halaman <i>Gameplay</i> Level 2	73
3. Halaman <i>Gameplay</i> Level 3	73
4. Halaman <i>Gameplay</i> Level 4	74
5. Halaman <i>Gameplay</i> Level 5	74
4.3.3 Halaman <i>Firestore Authentication</i>	75
4.4 Pengujian Aplikasi	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	0
Lampiran 1. <i>Class Diagram Sistem Utama Adventure of Geo</i>	1
Lampiran 2. <i>Class Diagram</i> Level 1	2
Lampiran 3. <i>Class Diagram</i> Level 2	3
Lampiran 4. <i>Class Diagram</i> Level 3	4
Lampiran 5. <i>Class Diagram</i> Level 4	5
Lampiran 6. <i>Class Diagram</i> Level 5	6

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Macam-macam Bangun Datar	8
Gambar 3. 1 Tahapan Metode Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Rancangan Karakter <i>Adventure of Geo</i>	19
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i>	23
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> Registrasi.....	24
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> Login	25
Gambar 3. 6 <i>Activity Diagram</i> Memilih Level.....	26
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram</i> Penilaian Permainan.....	27
Gambar 3. 8 <i>Sequence Diagram</i> Registrasi	29
Gambar 3. 9 <i>Sequence Diagram</i> Login	30
Gambar 3. 10 <i>Sequence Diagram</i> Bermain Level.....	31
Gambar 3. 11 <i>Sequence Diagram</i> <i>Leaderboard</i>	31
Gambar 3. 12 <i>Class Diagram</i> Sistem Utama <i>Adventure of Geo</i>	32
Gambar 3. 13 <i>Class Diagram</i> <i>Gameplay</i> Level 1	35
Gambar 3. 14 <i>Class Diagram</i> <i>Gameplay</i> Level 2	36
Gambar 3. 15 <i>Class Diagram</i> Sistem <i>Gameplay</i> Level 3	38
Gambar 3. 16 <i>Class Diagram</i> Sistem <i>Gameplay</i> Level 4	40
Gambar 3. 17 <i>Class Diagram</i> Sistem <i>Gameplay</i> Level 5	41
Gambar 3. 18 <i>Conceptual Data Model (CDM)</i>	42
Gambar 3. 19 <i>Physical Data Model (PDM)</i>	43
Gambar 3. 20 UI/UX Halaman Register.....	43
Gambar 3. 21 UI/UX Halaman <i>Login</i>	44
Gambar 3. 22 UI/UX Halaman <i>MainMenu</i>	45
Gambar 3. 23 UI/UX Halaman Pilih Level	45
Gambar 3. 24 UI/UX Halaman <i>Gameplay</i>	46
Gambar 3. 25 UI/UX Halaman <i>Leaderboard</i>	47
Gambar 4. 1 Halaman Register.....	66
Gambar 4. 2 Peringatan Email dan <i>Password</i> Telah Digunakan.....	67
Gambar 4. 3 Register Berhasil.....	67
Gambar 4. 4 Halaman <i>Login</i>	68
Gambar 4. 5 <i>Username</i> tidak ditemukan	68
Gambar 4. 6 <i>Login</i> Berhasil.....	69

Gambar 4. 7 Halaman <i>Reset Password</i>	69
Gambar 4. 8 Halaman Main Menu	70
Gambar 4. 9 Halaman Level Map	70
Gambar 4. 10 Halaman Panel <i>Result</i>	71
Gambar 4. 11 Halaman <i>Profil</i>	71
Gambar 4. 12 Halaman <i>Leaderboard</i>	72
Gambar 4. 13 Halaman <i>Gameplay</i> Level 1	72
Gambar 4. 14 Halaman <i>Gameplay</i> Level 2	73
Gambar 4. 15 Halaman <i>Gameplay</i> Level 3	73
Gambar 4. 16 Halaman <i>Gameplay</i> Level 4	74
Gambar 4. 17 Halaman <i>Gameplay</i> Level 5	74
Gambar 4. 18 Halaman <i>Firebase Authentication</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pembagian Fase Mata Pelajaran Matematika	7
Tabel 2. 2 Simbol pada <i>Use Case Diagram</i>	13
Tabel 2. 3 Simbol pada <i>Activity Diagram</i>	14
Tabel 3. 1 Mekanisme Permainan Tiap Level	21
Tabel 4. 1 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Aplikasi	76

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 4. 1 <i>Inisialisasi Firebase</i>	49
Kode Program 4. 2 Validasi Data Registrasi Pengguna.....	50
Kode Program 4. 3 Pembuatan Akun dan Penyimpanan Data Pemain	51
Kode Program 4. 4 Validasi Data <i>Login</i> Pengguna	52
Kode Program 4. 5 <i>Autentikasi Login</i> Menggunakan <i>Firebase</i>	52
Kode Program 4. 6 Implementasi <i>Reset Password</i>	53
Kode Program 4. 7 Implementasi <i>Logout</i> Pengguna.....	53
Kode Program 4. 8 Memuat <i>Progress</i> Pemain	54
Kode Program 4. 9 Pengaturan Status dan Pembukaan Level	55
Kode Program 4. 10 Pengelolaan <i>Timer</i> Permainan.....	56
Kode Program 4. 11 Pengelolaan <i>Score</i> Permainan	56
Kode Program 4. 12 Perhitungan Jumlah Bintang	57
Kode Program 4. 13 Pengiriman Progres Permainan	58
Kode Program 4. 14 Penyimpanan <i>Progres</i> ke <i>Firebase</i>	58
Kode Program 4. 15 Kode Program Pengambilan Data <i>Profil</i>	59
Kode Program 4. 16 Pengambilan dan Pengurutan Data <i>Leaderboard</i>	61
Kode Program 4. 17 Menampilkan Data <i>Leaderboard</i>	61
Kode Program 4. 18 Pemeriksaan Penyelesaian <i>Gameplay</i> Level 1	62
Kode Program 4. 19 Pemeriksaan Bentuk Persegi Panjang	63
Kode Program 4. 20 Perpindahan <i>Ronde</i> Permainan Level 3	63
Kode Program 4. 21 Pemeriksaan Penyusunan Bangun	64
Kode Program 4. 22 Validasi Jawaban Pemain pada <i>Gameplay</i> Level 5	65
Kode Program 4. 23 <i>JSON Firebase</i>	66