

**RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI MATEMATIKA
MENGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY SUGENO* BERBASIS
MOBILE (STUDI KASUS: SDN 17 KUNINGAN)**

TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh

Ismi Nur Islamiyati

20210810028

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI MATEMATIKA
MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY SUGENO* BERBASIS *MOBILE*
(STUDI KASUS: SDN 17 KUNINGAN)

Disusun Oleh

Ismi Nur Islamiyati

20210810028

Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1

Skripsi ini telah dibimbing kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi/Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

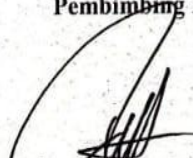
Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Senin

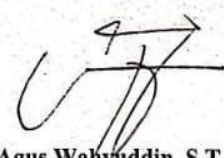
Tanggal Bulan Tahun : 23 Juni 2025

DOSEN PEMBIMBING:

Pembimbing 1


Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom
NIK. 410104890158

Pembimbing 2


Agus Wahyuddin, S.T., M.Kom
NIDK. 9904009664

Mengetahui / Mengesahkan :

Kepala Program Studi Teknik Informatika S1,


Yati Nurhayati, M.Kom
NIK. 41038091290

LEMBAR PENGUJIAN
RANCANG BANGUN GAME EDUKASI MATEMATIKA
MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY SUGENO BERBASIS MOBILE
(STUDI KASUS: SDN 17 KUNINGAN)

Disusun Oleh

Ismi Nur Islamiyati

20210810028

Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Senin

Tanggal : 23 Juni 2025

DOSEN PENGUJI :

Penguji I



Rio Andriat Krisdiawan, M.Kom.

NIK. 410104890158

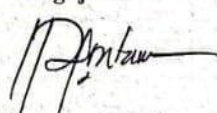
Penguji II



Siti Maesvaroh, M.Kom.

NIK. 41038111387

Penguji III



Rio Priantama, M.T.I.

NIK. 41038101346

Mengetahui/Mengesahkan

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer



Fito Sugiharto, S.Kom., M.Eng

NIK. 41038101348

Kepala Program Studi

Teknik Informatika S1



Yati Nurhavati, M.Kom.

NIK. 41038091290

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ismi Nur Islamiyati
NIM : 20210810028
Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 02 Juli 2002
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi / Tugas Akhir** dengan judul sebagai berikut :

Judul : **"RANCANG BANGUN GAME EDUKASI MATEMATIKA
MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY SUGENO BERBASIS MOBILE
(STUDI KASUS: SDN 17 KUNINGAN)"**

Dosen Pembimbing 1 : Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom

Dosen Pembimbing 2 : Agus Wahyuddin, S.T., M.Kom

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 23 Juni 2025

Yang menyatakan,

Ismi Nur Islamiyati

NIM 20210810028

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN GAME EDUKASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY SUGENO BERBASIS MOBILE (STUDI KASUS: SDN 17 KUNINGAN)”** beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 23 Juni 2025
Yang membuat pernyataan,



Ismi Nur Islamiyati
NIM 20210810028

MOTTO dan PERSEMBAHAN

Motto : *“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah : 5-6).*

“This is the very first pages not were the storyline ends” (Taylor Swift)

“Hidup bukan saling mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri” (Baskara Putra)

Persembahan :

Karya ini kupersembahkan untuk:

Allah SWT, sumber segala ilmu dan kekuatan

Untuk mereka yang kusebut rumah:

*Bapa dan Mamah, atas cinta dan kesabaran tanpa syarat, yang setiap doanya
menjelma jadi cahaya dalam langkahku,
yang peluk dan restunya jadi alasan aku terus melangkah,*

Keluarga tercinta, yang tak pernah lelah percaya pada langkah-langkahku.

Untuk semesta yang memberi jalan di saat aku nyaris menyerah.

*Untuk para pendidik yang menyalakan cahaya di setiap ruang gelap
ketidaktahuan.*

Untuk semua teman seperjuangan—yang bahu dan tawanya jadi tempat berteduh.

*Dan untuk satu jiwa yang hadir dalam tenang,
menjadi pengingat bahwa aku tak sendiri dalam perjalanan ini.*

*Dan untuk diriku, yang akhirnya mengerti bahwa proses adalah bentuk lain dari
keindahan.*

Implementasi Algoritma *Fuzzy Sugeno* untuk sistem Penilaian Dinamis pada Game Edukasi Matematika Operasi Pecahan dan Desimal Sekolah Dasar

Ismi Nur Islamiyati, Rio Andriyat Krisdiawan, Agus Wahyuddin

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20210810028@uniku.ac.id, rioandriyat@uniku.ac.id, agus.wahyuddin@uniku.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan memberikan peluang bagi siswa untuk belajar secara mandiri dan memperoleh sumber belajar yang lebih bervariasi. Salah satu media pembelajaran yang menarik dan mendukung proses belajar adalah *game* edukasi. Berdasarkan hasil wawancara dengan wali kelas dan angket kepada siswa kelas 6B SDN 17 Kuningan, diketahui bahwa pembelajaran matematika masih menggunakan metode ceramah dan media pembelajaran yang terbatas, serta 83% siswa mengalami kesulitan memahami materi operasi pecahan dan desimal. Selain itu sistem penilaian yang berjalan belum dinamis karena berfokus pada penilaian benar atau salah secara langsung tanpa mempertimbangkan proses belajar siswa secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun *game* edukasi sebagai media pembelajaran alternatif yang dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan dan desimal dengan menerapkan penilaian yang dinamis. Pengembangan *game* menggunakan metode *GDLC* dengan pemodelan *UML*. Algoritma *Fuzzy Sugeno* diimplementasikan untuk sistem penilaian dinamis dengan mempertimbangkan beberapa indikator yaitu jawaban benar, waktu, dan heart. Hasil pengujian *UAT* menunjukkan 89,28% responden menyatakan *game* ini layak digunakan sebagai media pembelajaran alternatif. Hasil *Post-test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa. Dapat disimpulkan bahwa *game* edukasi ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran alternatif yang dapat meningkatkan pemahaman siswa dengan menerapkan penilaian dinamis dengan mempertimbangkan proses belajar siswa.

Kata Kunci : *Fuzzy Sugeno*, *game* edukasi, media pembelajaran, operasi pecahan

Implementation of Sugeno Fuzzy Algorithm for Dynamic Assessment System in Elementary School Mathematics Education Game on Fractions and Decimals

Ismi Nur Islamiyati, Rio Andriyat Krisdiawan, Agus Wahyuddin

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20210810028@uniku.ac.id, rioandriyat@uniku.ac.id, agus.wahyuddin@uniku.ac.id

Abstract

The use of technology in education provides opportunities for students to learn independently and access a wider variety of learning resources. One interesting learning medium that supports the learning process is educational games. Based on interviews with the 6B class teacher at SDN 17 Kuningan and a survey of students, it was found that mathematics instruction is still dominated by lecture-based methods and limited learning materials, with 83% of students experiencing difficulty in understanding fraction and decimal operations. Additionally, the current assessment system is not dynamic, as the assessment indicators used focus solely on whether answers are correct or incorrect without considering the students' overall learning process. This study aims to design and develop an educational game as an alternative learning medium to help improve students' understanding of fraction and decimal concepts. The GDLC method was used in the game development with UML modeling. The Sugeno Fuzzy Algorithm was implemented for the dynamic assessment system, considering several indicators, namely correct answers, time, and heart. The UAT testing results showed that 89.28% of respondents stated that this game is suitable for use as an alternative learning medium. The post-test results showed an increase in students' understanding. It can be concluded that this educational game can be used as an alternative learning medium that can improve students' understanding by applying dynamic assessment that considers the learning process of students.

Keywords: Educational game, Fraction operation, Fuzzy Sugeno, learning media

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada pasra sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang InsyaAllah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“RANCANG BANGUN *GAME* EDUKASI MATEMATIKA MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY SUGENO* BERBASIS *MOBILE* (STUDI KASUS : SDN 17 KUNINGAN)”**.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga skripsi dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Dikdik Harjadi, M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bapak Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom., Selaku Wakil Dekan 1 Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
5. Bapak Rio Andriyat Krisdiawan, M.Kom., selaku Pembimbing I yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. Bapak Agus Wahyuddin, S.T., M.Kom., selaku Pembimbing II yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
7. Bapak Agus Suranro, S.Pd., Selaku Kepala Sekolah SDN 17 KUNINGAN.

8. Bapak Nunu Nugraha, S.Pd., selaku Wali Kelas 6B yang telah meluangkan waktunya menjadi narasumber penelitian dan telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
9. Peneliti menghaturkan terima kasih yang tulus kepada orang tua tersayang atas doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tiada henti, yang menjadi kekuatan utama bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a dan dukungan selama proses penyelesaian skripsi ini
11. Kepada seseorang yang selalu menjadi cahaya di setiap langkah. Terima kasih atas kesabaran, doa, dan dukungan yang tulus, yang selalu menjadi penguat di kala peneliti merasa lelah hingga mampu melalui hari-hari panjang dalam penyusunan skripsi ini hingga akhirnya karya ini dapat terselesaikan.
12. Sahabat terdekat Ajeng, Trinita, Sindi, serta teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas doa, dan dukungan yang selalu diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
13. Kepada Rika, Fika, Citra, Mila dan Alya yang selalu memberikan support kepada peneliti selama penyusunan skripsi ini
14. Rekan-rekan kelas TINFC-2021-05 yang memberikan dukungan kepada peneliti
15. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
16. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 24 Juni 2025

Peneliti

Ismi Nur Islamiyati

NIM 20210810028

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINILITAS	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO dan PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Pertanyaan Penelitian.....	9
1.8 Hipotesis Penelitian	9
1.9 Metodologi Penelitian.....	9
1.9.1 Metode Pengumpulan Data	9
1.9.2 Metode Pengembangan Sistem	10
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah	13
1.10 Jadwal Penelitian	15
1.11 Sistematika Penelitian.....	16
BAB II LANDASAN TEORI	17
2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (Relevan Theories).....	17
2.1.1 Rancang Bangun	17

2.1.2 <i>Game</i> dan <i>Game</i> Edukasi	18
2.1.3 Matematika.....	20
2.1.4 Algoritma	23
2.1.5 Algoritma <i>Fuzzy Sugeno</i>	24
2.1.6 <i>Game Development Life Cycle (GDLC)</i>	27
2.1.7 Tools Pemodelan Sistem.....	31
2.1.8 Bahasa Pemrograman Dan Pemrograman <i>Mobile</i>	47
2.1.9 Sistem Operasi <i>Android</i>	49
2.1.10 Bahasa Pemrograman <i>C#</i>	51
2.1.11 <i>Unity</i> dan <i>VsCode</i>	52
2.1.12 Adobe Illustrator dan Microsoft Visio	53
2.1.13 Bahasa Pemrograman <i>PHP</i>	54
2.1.14 <i>Database Management System (DBMS)</i>	55
2.1.15 <i>MySQL</i>	56
2.1.16 Pengujian Sistem.....	57
2.2 Penelitian Sebelumnya (<i>Previous Work</i>)	61
2.3 Kerangka Teoritis (<i>Theoretical Framework</i>)	66
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	67
3.1 Analisis Sistem (<i>System Analysis</i>).....	67
3.1.1 Analisis Masalah	67
3.1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional	67
3.1.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	68
3.1.4 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	69
3.1.5 Analisis Sistem Usulan	70
3.1.6 Analisis Penyelesaian Masalah	71
3.1.7 Contoh Perhitungan Algoritma <i>Fuzzy Sugeno</i>	80
3.1.8 <i>Game Design Document (GDD)</i>	87
3.2 Perancangan Sistem (<i>System Design</i>)	94
3.2.1. <i>Use Case</i>	94
3.2.2. <i>Skenario Use Case</i>	95
3.2.3. <i>Activity Diagram</i>	108
3.2.4. <i>Class Diagram</i>	115

3.2.5. <i>Sequence Diagram</i>	115
3.3 Perancangan Antarmuka (<i>Interface Design</i>).....	120
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	139
4.1. Implementasi (<i>Implementation</i>)	139
4.1.1. Implementasi Desain <i>Interface</i>	139
4.2. Pengujian Sistem (<i>System Testing</i>)	147
4.2.1 <i>Black Box Testing</i>	147
4.2.2 Pengujian Algoritma Fuzzy Sugeno.....	151
4.2.3 <i>White Box Testing</i>	152
4.2.4 Pengujian UAT (<i>User Accepted Testing</i>).....	157
4.3. Pengujian <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	161
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	166
5.1. Simpulan (<i>Conclusion</i>)	166
5.2. Saran (<i>Suggestion</i>)	166
DAFTAR PUSTAKA	167
Riwayat Hidup (Curriculum Vitae)	172
Lampiran (<i>Appendices</i>)	173

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Fase dan proses GDLC	11
Gambar 1.2 Flowchart Algoritma Fuzzy Sugeno.....	15
Gambar 2.1 Contoh game edukasi	20
Gambar 2.2 Contoh game edukasi	20
Gambar 2.3 Flowchart Algoritma Fuzzy Sugeno.....	26
Gambar 2.4 Fase dan proses GDLC	28
Gambar 2.5 Contoh storyboard	36
Gambar 2.6 Contoh storyboard	37
Gambar 2.7 Logo Android	49
Gambar 2.8 Logo Unity.....	52
Gambar 3.1 Rich Picture Sistem yang Sedang Berjalan	70
Gambar 3.2 Rich Picture Sistem yang Diusulkan	71
Gambar 3.3 Flowchart Algoritma Fuzzy Sugeno.....	72
Gambar 3.4 Grafik Variabel Input Jumlah_Benar.....	74
Gambar 3.5 Grafik Variabel Input Waktu.....	75
Gambar 3.6 Grafik Variabel Input Heart.....	76
Gambar 3.7 Proses Fuzzy	79
Gambar 3.8 Game Layout Chart.....	87
Gambar 3.9 Use Case Diagram Game Edukasi Matematika.....	94
Gambar 3.10 Activity diagram lihat materi.....	108
Gambar 3.11 Activity diagram main game	110
Gambar 3.12 Activity diagram nilai mapel.....	110
Gambar 3.13 Activity diagram login.....	111
Gambar 3.14 Activity diagram kelola siswa	112
Gambar 3.15 Activity diagram kelola nilai	112
Gambar 3.16 Activity diagram kelola materi	113
Gambar 3.17 Activity diagram kelola soal.....	114
Gambar 3.18 Class diagram	115
Gambar 3.19 Sequence diagram akses materi.....	115
Gambar 3.20 Sequence diagram memainkan game	116

Gambar 3.21 Sequence diagram nilai mapel.....	116
Gambar 3.22 Sequence diagram login.....	117
Gambar 3.23 Sequence diagram kelola nilai.....	117
Gambar 3.24 Sequence diagram kelola siswa.....	118
Gambar 3.25 Sequence diagram kelola materi.....	119
Gambar 3.26 Sequence diagram kelola soal.....	120
Gambar 3.27 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman main menu.....	121
Gambar 3.28 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman menu game	122
Gambar 3.29 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX antarmuka halaman daftar materi.....	123
Gambar 3.30 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman isi materi.....	123
Gambar 3.31 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman pilih level	124
Gambar 3.32 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman masukan nama.....	125
Gambar 3.33 Desain wireframe(a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman bermain game	126
Gambar 3.34 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman bermain tampil soal	127
Gambar 3.35 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman menu pause.....	128
Gambar 3.36 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka panel nilai skor	129
Gambar 3.37 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman menu nilai.....	130
Gambar 3.38 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman menu setting	131

Gambar 3.39 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman petunjuk game	132
Gambar 3.40 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman petunjuk panel info	133
Gambar 3.41 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman login guru	133
Gambar 3.42 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman dashboard guru	134
Gambar 3.43 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman kelola data	135
Gambar 3.44 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman tambah data.....	136
Gambar 3.45 Desain wireframe (a) dan Desain UI/UX (b) antarmuka halaman edit data	138
Gambar 4.1 Halaman main menu.....	139
Gambar 4.2 Halaman menu game	140
Gambar 4.3 Halaman daftar materi	140
Gambar 4.4 Halaman isi materi.....	141
Gambar 4.5 Halaman pilih level.....	141
Gambar 4.6 Halaman masukkan nama.....	141
Gambar 4.7 Halaman bermain game.....	142
Gambar 4.8 Halaman tampil soal	142
Gambar 4.9 Halaman pause.....	142
Gambar 4.10 Halaman hasil skor	143
Gambar 4.11 Halaman menu nilai (a), halaman riwayat bermain(b) dan halaman 5 nilai tertinggi(c)	144
Gambar 4.12 Halaman menu setting	144
Gambar 4.13 Halaman petunjuk.....	144
Gambar 4.13 Halaman info	145
Gambar 4.15 Halaman login guru	145
Gambar 4.16 Halaman dashboard	145

Gambar 4.17 Halaman kelola data	146
Gambar 4.18 Halaman tambah data	146
Gambar 4.19 Halaman edit data	147
Gambar 4.20 Pengujian Algoritma Fuzzy Sugeno	151
Gambar 4.21 Flowgraph Diagram.....	156
Gambar 4.22 Perbandingan nilai Pre-test dan Post-Test.....	164

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan	15
Tabel 2.1 Simbol-simbol flowchart.....	32
Tabel 2.2 Simbol Use Case	40
Tabel 2.3 Simbol class diagram	42
Tabel 2.4 Simbol activity diagram	43
Tabel 2.5 Tabel sequence diagram	45
Tabel 2.6 Versi android	50
Tabel 2.7 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya	61
Tabel 3.1 Kebutuhan perangkat keras laptop pengembang.....	68
Tabel 3.2 Kebutuhan perangkat keras smartphone pengembang	68
Tabel 3.3 Kebutuhan perangkat lunak laptop pengembang	69
Tabel 3.4 Kebutuhan perangkat lunak smarthphone pengguna.....	69
Tabel 3.5 Himpunan Fuzzy Jawaban Benar	74
Tabel 3.6 Himpunan Fuzzy Waktu.....	75
Tabel 3.7 Himpunan Fuzzy Heart	76
Tabel 3.8 Himpunan Fuzzy Keluaran Nilai.....	77
Tabel 3.9 Fuzzy Rule.....	77
Tabel 3.8 Tabel nilai min.....	85
Tabel 3.9 Tabel Storyboard	89
Tabel 3.10 Tabel Gameplay	92
Tabel 3.11 Tabel Objek Game.....	93
Tabel 3.12 Skenario use case materi pelajaran.....	95
Tabel 3.13 Skenario use case memainkan game	96
Tabel 3.14 Skenario use case nilai mapel.....	97
Tabel 3.15 Skenario use case login user.....	98
Tabel 3.16 Skenario use case Kelola nilai.....	99
Tabel 3.17 Skenario use case Kelola nilai.....	102
Tabel 3.18 Skenario use case kelola data materi	103

Tabel 3.19 Skenario use case kelola soal	106
Tabel 3.20 Antarmuka menu game	121
Tabel 3.21 Antarmuka menu game	122
Tabel 3.22 Antarmuka daftar materi	123
Tabel 3.23 Antarmuka halaman isi materi	124
Tabel 3.24 Antarmuka halaman pilih level	124
Tabel 3.25 Antarmuka halaman masukkan nama.....	125
Tabel 3.26 Antarmuka halaman bermain game.....	126
Tabel 3.27 Antarmuka halaman tampil soal.....	127
Tabel 3.28 Antarmuka form pause	128
Tabel 3.29 Antarmuka panel nilai	129
Tabel 3.30 Antarmuka panel nilai	130
Tabel 3.31 Antarmuka panel menu setting.....	131
Tabel 3.32 Antarmuka panel petunjuk game.....	132
Tabel 3.33 Antarmuka panel info game	133
Table 3.34 Antarmuka login guru	134
Tabel 3.35 Antarmuka dashboard guru	134
Tabel 3.36 Antarmuka kelola data.....	135
Tabel 3.37 Antarmuka tambah data.....	136
Tabel 3.38 Antarmuka edit data	138
Tabel 4.1 Blackbox testing	147
Tabel 4.2 Whitebox testing	152
Tabel 4.3 Bobot nilai jawaban.....	157
Tabel 4.4 Pertanyaan dan jawaban UAT guru.....	158
Tabel 4.5 Pertanyaan dan jawaban UAT siswa.....	158
Tabel 4.6 Hasil perhitungan jawaban UAT guru.....	159
Tabel 4.7 Hasil perhitungan jawaban UAT siswa.....	160
Tabel 4.8 Tabel Soal Pretest dan Posttest.....	162
Tabel 4.9 Hasil Penujian Pre-Test dan Post-Test	163

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	SK Judul dan Pembimbing	173
Lampiran 2.	Kartu Bimbingan	174
Lampiran 3.	Kartu Mengikuti Seminar SUP	175
Lampiran 4.	Lembar Revisi SUP	176
Lampiran 5.	Hasil SUP.....	177
Lampiran 6.	Kartu Mengikuti Seminar SHP	178
Lampiran 7.	Lampiran Hasil SHP	179
Lampiran 8.	Perbaikan SHP	180
Lampiran 9.	Perbaikan Sidang Skripsi.....	181
Lampiran 10.	Cek Plagiarism	182
Lampiran 11.	Submit Jurnal	183
Lampiran 12.	Hasil Observasi	184
Lampiran 13.	Hasil Penelitian	199
Lampiran 14.	Referensi Game	202
Lampiran 15.	Buku Pembelajaran	203
Lampiran 16.	Dokumentasi	204