RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY MAMDANI UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Oleh

Muhamad Rangga Dwi Saputra

20220810074

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KUNINGAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY MAMDANI UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID

Disusun Oleh

Muhamad Rangga Dwi Saputra

20220810074

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan Surat Keputusan Bimbingan Skripsi di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Rabu

Tanggal Bulan Tahun : 10 Juni 2026

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing 1	Pembimbing 2
Yati Nurhayati, M.Kom	**Heri Herwanto, M.Pd**
NIK. 41038091290	**NIK. 41038111376**

Mengetahui / Mengesahkan :
Kepala Program Studi Teknik Informatika S1

Iwan Lesmana, M.Kom
NIK. 41038091288

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY MAMDANI UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID

Disusun Oleh

Muhamad Rangga Dwi Saputra

20220810074

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (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, Universitas Kuningan
Hari	: Kamis
Tanggal	: 18 Juni 2026

DOSEN PENGUJI :

Penguji I	Penguji II	Penguji III
Yati Nurhayati, M.Kom	**Fauziah, M.Kom**	**Siti Maesyaroh, M.Kom**
NIK. 41038091290	**NIK. 41038091299**	**NIK. 41038111387**

Mengetahui/Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Komputer	Kepala Program Studi Teknik Informatika S1
Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng	**Iwan Lesmana, M.Kom**
NIK. 41038101348	**NIK. 41038091288**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Muhamad Rangga Dwi Saputra
NIM	: 20220810074
Tempat, Tanggal lahir	: Kuningan, 14 Januari 2004
Program Studi	: Teknik Informatika
Fakultas	: Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi	: Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi** dengan judul sebagai berikut :

Judul : **RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY MAMDANI* UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID**

Dosen Pembimbing 1 : Yati Nurhayati, M.Kom

Dosen Pembimbing 2 : Heri Herwanto, M.Pd

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 ini.

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

Kuningan, Juni 2026
Yang menyatakan,



Muhamad Rangga Dwi Saputra

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY MAMDANI* UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID** 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, Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Muhamad Rangga Dwi Saputra

MOTTO dan PERSEMBAHAN

Motto :

"Kesempatan itu bukan diberikan, tapi akan datang jika kau menginginkannya "

"Keselahan dapat diperbaiki, jika menyerah, itu baru kegagalam"

"Di dunia ini, orang yang tersenyum adalah orang yang paling kuat"

Persembahan :

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, pengorbanan, motivasi, serta kepercayaan yang tidak pernah putus kepada penulis. Terima kasih atas setiap perjuangan, nasihat, dan dukungan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini dengan baik.
2. Keluarga besar tercinta, yang selalu memberikan doa, perhatian, dukungan moral, dan semangat kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
3. Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, koreksi, serta bimbingan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Kuningan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, motivasi, dan pembelajaran yang berharga selama masa perkuliahan sehingga menjadi bekal bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Kepala Program Studi Teknik Informatika beserta seluruh civitas akademika Universitas Kuningan, yang telah memberikan fasilitas, pelayanan, dan lingkungan akademik yang mendukung proses belajar penulis selama menempuh pendidikan.

6. Kepala Sekolah, guru, staf, dan seluruh keluarga besar SLB C YPALB Perwari Kuningan, yang telah memberikan izin, bantuan, kesempatan, serta dukungan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian. Terima kasih atas kerja sama, masukan, dan pengalaman berharga yang diberikan selama proses pengumpulan data dan pengujian aplikasi.
7. Siswa-siswi SLB C YPALB Perwari Kuningan, yang telah bersedia menjadi bagian dari penelitian ini. Semangat belajar, keceriaan, dan pengalaman yang diberikan menjadi motivasi bagi penulis untuk mengembangkan penelitian yang dapat memberikan manfaat dalam proses pembelajaran.
8. Sahabat dan teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Angkatan 2022, yang telah menemani perjalanan perkuliahan, berbagi pengalaman, memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa studi.
9. Rekan-rekan organisasi dan kepanitiaan yang pernah menjadi bagian dari perjalanan penulis, yang telah memberikan pengalaman berharga, pembelajaran tentang kerja sama, kepemimpinan, tanggung jawab, serta pengembangan diri di luar kegiatan akademik.
10. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan, dukungan, doa, dan kontribusi yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Almamater Universitas Kuningan, yang telah menjadi tempat penulis menimba ilmu, mengembangkan kemampuan, membangun karakter, serta memperoleh berbagai pengalaman berharga yang akan menjadi bekal dalam menghadapi dunia kerja dan kehidupan di masa mendatang.

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY MAMDANI UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID

Muhamad Rangga Dwi Saputra[1], Yati Nurhayati[2], Heri Herwanto[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer,Universitas Kuningan

[1,2,3]Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45512

20220810074@uniku.ac.id[1], yati.nurhayati@uniku.ac.id[2], heri.herwanto@uniku.ac.id[3]

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pendidikan membuka peluang pengembangan media pembelajaran adaptif bagi siswa tunagrahita. Dalam pembelajaran matematika, siswa masih mengalami kesulitan memahami konsep bilangan dan operasi hitung dasar karena materi bersifat abstrak. Berdasarkan hasil wawancara di SD SLB C YPALB, media pembelajaran yang digunakan belum mampu menyesuaikan tingkat kesulitan secara individual serta belum optimal dalam memantau perkembangan belajar siswa. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi pembelajaran matematika terpersonalisasi berbasis Android menggunakan algoritma Fuzzy Mamdani. Algoritma ini menjadi inti personalisasi sistem untuk menentukan level Mudah, Sedang dan Sulit berdasarkan ketepatan dan kecepatan jawaban siswa. Pengembangan aplikasi menggunakan metode Extreme Programming, perancangan sistem menggunakan UML, serta penyimpanan data menggunakan Firebase Cloud Firestore. Aplikasi menyediakan fitur materi, simulasi, kuis, penentuan level tingkat kesulitan soal, dan laporan perkembangan siswa. Hasil Black-Box Testing dan White-Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi aplikasi, termasuk fitur penentuan tingkat kesulitan soal menggunakan algoritma Fuzzy Mamdani, berjalan sesuai rancangan. UAT memperoleh tingkat penerimaan sebesar 86% oleh guru dan 95% oleh admin/operator sekolah. Penggunaan aplikasi pada siswa meningkatkan rata-rata hasil belajar dari ujian tertulis 62,5 menjadi 80. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi dapat membantu siswa memahami materi matematika.

Kata Kunci : Android, *Fuzzy* Mamdani, Pembelajaran Matematika, Tunagrahita.

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY MAMDANI UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID

Muhamad Rangga Dwi Saputra[1], Yati Nurhayati[2], Heri Herwanto[3]

[1,2,3]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer,Universitas Kuningan

[1,2,3]Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45512

20220810074@uniku.ac.id[1], yati.nurhayati@uniku.ac.id[2], heri.herwanto@uniku.ac.id[3]

ABSTRACT

Advances in educational technology have opened up opportunities for the development of adaptive learning media for students with intellectual disabilities. In mathematics, students still struggle to understand number concepts and basic arithmetic operations because the material is abstract. Based on interviews conducted at SD SLB C YPALB, the learning media currently in use are not yet capable of adjusting the difficulty level to individual needs and are not optimal for monitoring students' learning progress. This study aims to design and develop a personalized Android-based mathematics learning application using the Mamdani Fuzzy algorithm. This algorithm serves as the core of the system's personalization, determining the level of learning difficulty based on the accuracy and speed of students' answers. The application was developed using the Extreme Programming method, with system design based on UML and data storage using Firebase Cloud Firestore. The application provides features such as learning materials, simulations, quizzes, difficulty level adjustment, and student progress reports. The results of Black-Box Testing and White-Box Testing indicate that all application functions—including the feature for adjusting question difficulty levels using the Mamdani Fuzzy algorithm—operate as designed. The User Acceptance Test (UAT) yielded an acceptance rate of 86% among teachers and 95% among school administrators/operators. The use of the application by students increased their average learning outcomes from 62.5 to 80. These results indicate that the application can help students understand mathematics by presenting content and adjusting difficulty levels to match their abilities.

Keywords: *Android, Mamdani Fuzzy Logic, Mathematics Education, Individuals with Intellectual Disabilities.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul proposal skripsi yang peneliti ambil adalah Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **"(RANCANG BANGUN APLIKASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA TERPERSONALISASI MENGGUNAKAN ALGORITMA *FUZZY* MAMDANI UNTUK SISWA TUNAGRAHITA BERBASIS ANDROID)" .**

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

1. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
2. Bapak Nunu Nugraha, M.T. Selaku Wakil Dekan 1 Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bpk Iwan Lesmana, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom selaku Pembimbing I Dosen Pembimbing Akademik Dosen Pembimbing Akademik yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
5. Bapak Heri Herwanto, M.Pd, selaku Pembimbing 2 yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. SLB C YPALB PERWARI Kuningan, khususnya kepala sekolah dan para guru, staf atas bantuan dukungan dan kerja sama selama proses penelitian berlangsung

7. Orang tua yang telah memberikan do'a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
9. 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 bahwa masih terdapat berbagai keterbatasan serta kekurangan yang tidak terlepas dari keterbatasan kemampuan dan pengetahuan peneliti baik dari segi penulisan penyajian, maupun isi pembahasan. Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, SLB C YPALB Perwari Kuningan, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. 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, 16 Juni 2026

Peneliti,

Muhamad Rangga Dwi Saputra
NIM 20220810074

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

SURAT PERNYATAAN

PERNYATAAN ORIGINALITAS

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GRAFIK xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 6

1.3 Rumusan Masalah 6

1.4 Batasan Masalah 7

1.5 Tujuan Penelitian 9

1.6 Manfaat Penelitian 9

BAB II KAJIAN PUSTAKA 11

2.1 Tempat Penelitian 11

2.1.1 Struktur Organisasi Sekolah 12

2.1.2 Lokasi Sekolah 12
2.2 Teori-teori terkait bahasan penelitian (Relevan Theories) 13
2.2.1 Rancang Bangun 13
2.2.2 Aplikasi 14
2.2.3 Pembelajaran 15
2.2.4 Matematika 16
2.2.5 Terpersonalisasi 16
2.2.6 Algoritma 18
2.2.7 *Fuzzy* Mamdani 18
2.2.8 Tunagrahita 21
2.2.9 Android 22
2.2.10 Metode Pengembangan Sistem 22
2.2.11 *Tools* Perancangan 24
2.2.12 *Tools* Perangkat Lunak 34
2.2.13 Bahasa Pemrograman 35
2.2.14 Database 37
2.2.15 *Tools* Pengujian 37
2.3 Penelitian Sebelumnya *(Previous Work)* 42
2.4 Kerangka Teoritis *(Theoritical Framework)* 47
BAB III METODOLOGI 49
3.1 Metode Pengembangan Sistem 49
3.2 Metode Pengumpulan Data 51
3.3 Metode penyelesain Masalah 54
3.3.1 Contoh Perhitungan 62
3.4 Perancangan Sistem 71

3.4.1 Analisa Sistem Berjalan 72
3.4.2 Analisa Sistem Usulan 74
3.4.3 Fungsional dan Non Fungsioanal 76
3.4.4 Perancangan Sistem Usulan 80
3.4.5 Perancangan Tampilan 101
3.4.6 Perancangan Pengujian 130
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 135
4.1 Implementasi Sistem 135
4.1.1 Implementasi UI Aplikasi 135
4.1.2 Metode Penyelesaian Masalah 157
4.2 Pengujian Sistem 164
4.2.1 *Blackbox Test*ing 165
4.2.2 *WhiteBox Testing* 167
4.2.3 *User Acceptance Testing (UAT)* 169
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 173
5.1 Simpulan *(Conclusion)* 173
5.2 Saran *(Suggestion)* 174
DAFTAR PUSTAKA 175
Lampiran (*Appendices*) 181

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sekolah SLB C PERWARI Kuningan 11
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Sekolah..... 12
Gambar 2.3 Alamat SLB C YPALB Perwari Kuningan..... 12
Gambar 2.4 Flowchart Fuzzy Mamdani (Saputra & Azizah, 2024) 19
Gambar 2.5 Tahapan Metode Pengembangan Extreme Progragamming (Rahman et al., 2024)..... 23
Gambar 2.6 Symbol Flowchart (Smrti et al., 2023)..... 25
Gambar 2.7 Contoh penerapan Flowchart (Smrti et al., 2023) 26
Gambar 2.8 Contoh RichPicture (Purnomo & Noprisson, 2024) 27
Gambar 2.9 Contoh Use Case (Putri et al., 2021)..... 29
Gambar 2.10 Contoh Activity Diagram (Putri et al., 2021)..... 31
Gambar 2.11 Contoh Class diagram (Putri et al., 2021) 33
Gambar 2.12 Contoh Sequence Diagram (Putri et al., 2021)..... 34
Gambar 2.13 contoh pengujian Black Box (Pratama et al., 2024)..... 38
Gambar 2.14 Flowgraph White Box Testing Konsultasi (Ramadhan et al., 2023) 39
Gambar 2.15 contoh nilai jawaban (Dayanti & Kurniadi, 2026)..... 41
Gambar 2.16 contoh data sudah dihitung (Dayanti & Kurniadi, 2026)..... 41
Gambar 3.1 Tahapan Metode XP (Rahman et al., 2024)..... 49
Gambar 3.2 Flowchart Algoritma Fuzzy mamdani soal 56
Gambar 3.3 hasil pengujian dari aplikasi matlab 70
Gambar 3.4 Rich Picture sistem berjalan..... 72
Gambar 3.5 Rich Picture sistem usulan 74
Gambar 3.6 Use Case Diagram..... 80
Gambar 3.7 Activity Diagram Kelola Akun Guru 90
Gambar 3.8 Activity Diagram Kelola Akun Siswa..... 91
Gambar 3.9 Activity Diagram Kelola Materi 92
Gambar 3.10 Activity Diagram Kelola Soal 93
Gambar3.11 Activity Diagram Pembelajaran 94

Gambar 3.12 Activity Diagram Mengerjakan Kuis 94
Gambar 3.13 Activity Diagram Laporan Siswa 95
Gambar 3.14 Sequence Diagram Kelola Akun Guru 95
Gambar 3.15 Sequence Diagram Kelola Akun Siswa 96
Gambar 3.16 Sequence Diagram Kelola Materi 97
Gambar 3.17 Sequence Diagram Kelola Soal 98
Gambar 3.18 Sequence Diagram Pembelajaran 99
Gambar 3.19 Sequence Diagram Mengerjakan Kuis 99
Gambar 3.20 Sequence Diagram Laporan Siswa (Guru) 100
Gambar 3.21 Sequence Diagram Laporan Siswa (Siswa) 100
Gambar 3.22 Class diagram 101
Gambar 3.23 Tampilan Splash Screen 102
Gambar 3.24 Tampilan Activity Role 102
Gambar 3.25 Halaman Login Admin 103
Gambar 3.26 Halaman Dashboard Admin 104
Gambar 3.27 Halaman Kelola akun guru (Admin) 105
Gambar 3.28 Halaman tambah/edit akun guru (Admin) 106
Gambar 3.29 Halaman hapus akun guru (Admin) 107
Gambar 3.30 Halaman Kelola akun Siswa(Admin) 107
Gambar 3.31 Halaman tambah/edit siswa (Admin) 108
Gambar 3.32 Halaman hapus akun siswa (Admin) 109
Gambar 3.33 Halaman Login Guru 110
Gambar 3.34 Tampilan Validasi Login Guru 110
Gambar 3.35 Halaman Dashboard Guru 111
Gambar 3.36 Halaman kelola soal dan materi 112
Gambar 3.37 Halaman tambah soal dan materi pengenalan angka 114
Gambar 3.38 Halaman Tambah soal/materi penjumlahan dan pengurangan 115
Gambar 3.39 Halaman Edit soal/materi Pengenalan Angka 116
Gambar 3.40 Halaman Edit soal/materi penjumlahan dan pengurangan 117
Gambar 3.41 Dialog Hapus Materi dan Soal 118
Gambar 3.42 Halaman Laporan Siswa 119

Gambar 3.43 Halaman edit profil guru 120
Gambar 3.44 Halaman Login Siswa 121
Gambar 3.45 Tampilan Validasi Login Siswa 122
Gambar 3.46 Halaman Dasboard Siswa..... 122
Gambar 3.47 Dialog Avatar 124
Gambar 3.48 Halaman Pembelajaran Materi 124
Gambar 3.49 Halaman Simulasi 125
Gambar 3.50 Dialog Setelah Simulasi 126
Gambar 3.51 Halaman kuis..... 127
Gambar 3.52 Dialog Hasil Kuis 128
Gambar 3.53 Halaman Laporan Siswa..... 129
Gambar 4.1 implementasi Halaman Splash Screen 135
Gambar 4.2 implementasi Halaman Activity Role 136
Gambar 4.3 implementasi Halaman login admin..... 136
Gambar 4.4 implementasi Halaman Dashboard Admin 137
Gambar 4.5 implementasi Halaman kelola akun guru 138
Gambar 4.6 implementasi Halaman dialog tambah/edit akun guru 138
Gambar 4.7 implementasi Halaman hapun akun guru 139
Gambar 4.8 implementasi Halaman kelola data akun siswa..... 140
Gambar 4.9 implementasi Halaman dialog tambah/edit akun siswa 140
Gambar 4.10 implementasi Halaman dialog hapun akun siswa 141
Gambar 4.11 implementasi Halaman Login Guru 142
Gambar 4.12 implementasi Validasi Login Guru 142
Gambar 4.13 implementasi Halaman Dashboard Guru 143
Gambar 4.14 implementasi Halaman Kelola Soal Guru..... 143
Gambar 4.15 implementasi Halaman Kelola Materi Guru 144
Gambar 4.16 implementasi Halaman Tambah soal/materi penjumlahan dan pengurangan 145
Gambar 4.17 implementasi Halaman Edit soal/materi penjumlahan dan pengurangan 145
Gambar 4.18 implementasi Halaman Tambah soal/materi Pengenalan Angka.. 146

Gambar 4.19 implementasi Halaman Edit soal/materi Pengenalan Angka 147
Gambar 4.20 implementasi Dialog Hapus Soal/materi 147
Gambar 4.21 implementasi Halaman Laporan Siswa 148
Gambar 4.22 implementasi Halaman edit profile guru 149
Gambar 4.23 implementasi Halaman Login Siswa 149
Gambar 4.24 implementasi Validasi Login Siswa 150
Gambar 4.25 implementasi Halaman Dashboard Siswa 150
Gambar 4.26 implementasi Dialog Pemilan Avatat 151
Gambar 4.27 implementasi Halaman Pembelajaran 152
Gambar 4.28 implementasi Halaman Simulasi 152
Gambar 4.29 implementasi Dialog Selesai Simulasi 153
Gambar 4.30 implementasi Halaman Kuis 154
Gambar 4.31 implementasi Halaman dialog Kuis jika mudah 154
Gambar 4.32 implementasi Halaman dialog Kuis jika Sedang 155
Gambar 4.33 implementasi Halaman dialog Kuis jika Sulit 156
Gambar 4.34 implementasi Halaman Laporan Siswa 157
Gambar 4.35 Source Code QuizViewModel 158
Gambar 4.36 Source Code Fungsi Keanggotaan Variabel 159
Gambar 4.37 Source Code Fuzzifikasi 160
Gambar 4.38 Source Code Rule Base dan Agregasi 161
Gambar 4.39 Source Code Defuzzifikasi 162
Gambar 4.40 Source Code Output 163
Gambar 4.41 Flowgraph Whitebox 168

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Symbol Use Case (Nauval et al., 2025) 28
Tabel 2.2 Symbol Activity Diagram (Nauval et al., 2025) 29
Tabel 2.3 Symbol Class diagram (Nauval et al., 2025) 31
Tabel 2.4 Symbol Sequence Diagram (Nauval et al., 2025) 33
Tabel 2.5 Perbandingan Penelitian Sebelumnya 42
Tabel 3.6 Variable Input Output Fuzzy 57
Tabel 3.7 Variable Ketepatan Jawaban 58
Tabel 3.8 Variable Kecepatan Jawaban 58
Tabel 3.9 Variable Output Kategori Soal 58
Tabel 3.10 Fungsi Keanggotaan Ketepatan Jawaban 59
Tabel 3.11 Fungsi Keanggotaan Kecepatan Jawaban 59
Tabel 3.12 Fungsi Keanggotaan Output 60
Tabel 3.13 Rule Base 61
Tabel 3.14 Range Angka yang digunakan pada soal 62
Tabel 3.15 Contoh Perhitungan 62
Tabel 3.16 Data Input 63
Tabel 3.17 Hasil Fuzzifikasi ketepatan 64
Tabel 3.18 Hasil Fuzzifikasi kecepatan 64
Tabel 3.19 Evaluasi Rule Base (minumum) 65
Tabel 3.20 Rule yang aktif 66
Tabel 3.21 Agregasi Output (maximum) 67
Tabel 3.22 Hasil pengujian manual dan matlab 71
Tabel 3.23 Kebutuhan Perangkat Keras 79
Tabel 3.24 Kebutuhan Perangkat Lunak 79
Tabel 3.25 Skenario Use Case Kelola Akun Guru 80
Tabel 3.26 Skenario Use Case Kelola Akun Siswa 82
Tabel 3.27 Skenario Use Case Kelola Materi 83
Tabel 3.28 Skenario Use Case Kelola Soal 85
Tabel 3.29 Skenario Use Case Pembelajaran 86

Tabel 3.30 Skenario Use Case Kuis 87
Tabel 3.31 Skenario Use Case Laporan Siswa 88
Tabel 3.32 Keterangan Splash Screen 102
Tabel 3.33 Keterangan Activity Role 103
Tabel 3.34 Keterangan Halaman Login Admin 103
Tabel 3.35 Keterangan Halaman Dashboard Admin 104
Tabel 3.36 Keterangan Halaman Kelola akun guru (Admin) 105
Tabel 3.37 Keterangan Halaman tambah/edit akun guru (Admin) 106
Tabel 3.38 Keterangan Halaman hapus akun guru (Admin) 107
Tabel 3.39 Keterangan Halaman Kelola akun Siswa(Admin) 108
Tabel 3.40 Keterangan Halaman tambah/edit siswa (Admin) 108
Tabel 3.41 Keterangan Halaman hapus akun guru (Admin) 109
Tabel 3.42 Keterangan Halaman Login Guru 110
Tabel 3.43 Keterangan Validasi Login Guru 111
Tabel 3.44 Keterangan Halaman Dashboard Guru 111
Tabel 3.45 Keterangan Halaman kelola soal dan materi 112
Tabel 3.47 Keterangan Halaman tambah soal dan materi pengenalan angka 114
Tabel 3.48 Keterangan Halaman tambah soal/materi penjumlahan dan pengurangan 115
Tabel 3.49 Keterangan Halaman Edit soal/materi Pengenalan Angka 116
Tabel 3.50 Keterangan Halaman Edit soal/materi penjumlahan dan pengurangan 117
Tabel 3.51 Keterangan Dialog Hapus Materi dan soal 118
Tabel 3.51 Keterangan Halaman Laporan Siswa 119
Tabel 3.52 Keterangan Halaman edit profile guru 120
Tabel 3.53 Keterangan Halaman Login Siswa 121
Tabel 3.54 Keterangan Validasi Login Siswa 122
Tabel 3.55 Keterangan Halaman Dashboard Siswa 123
Tabel 3.56 Keterangan Dialog Avatar 124
Tabel 3.57 Keterangan Halaman Pembelajaran Materi 125
Tabel 3.58 Keterangan Halaman Simulasi 125

Tabel 3.59 Keterangan Dialog Setelah Simulasi..... 126
Tabel 3.60 Keterangan Halaman Kuis 127
Tabel 3.61 Keterangan Dialog Hasil Kuis 128
Tabel 3.62 Keterangan Halaman Laporan Siswa 129
Tabel 3.63 Perancangan Pengujian Blackbox 130
Tabel 3.64 Perancangan Pengujian WhiteBox 132
Tabel 3.65 Perancangan Pengujian UAT 134
Tabel 4.66 Tahapan penerapan Fuzzy Mamdani 163
Tabel 4.67 Hasil Blackbox Testing 165
Tabel 4.68 Hasil WhiteBox Testing 167
Tabel 4.69 Skala Penilian Jawaban UAT 170
Tabel 4.70 Data Jawaban UAT Guru 170
Tabel 4.71 Data Jawaban UAT Admin 171

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1 Perkembangan Siswa Aliando 210
Grafik 2 Perkembangan Siswa Bian 212
Grafik 3 Perkembangan Siswa Erzio 214
Grafik 4 Perkembangan Siswa Alya 216
Grafik 5 Perkembangan Siswa Nurizky 218
Grafik 6 Perkembangan Siswa Rifda 220
Grafik 7 Perkembangan Siswa Ajbran 222
Grafik 8 Perkembangan Siswa Naura 224

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Curriculum Vitae (CV)
Lampiran 2 SK Judul dan Pembimbing
Lampiran 3 Kartu Bimbingan
Lampiran 4 Kartu Mengikuti Seminar SUP
Lampiran 5 Hasil SUP
Lampiran 6 Lembar Revisi SUP
Lampiran 7 Kartu Mengikuti Seminar SHP
Lampiran 8 Hasil SHP
Lampiran 9 Lembar Revisian SHP
Lampiran 10 Submit Journal
Lampiran 11 Form Hasil Cek Plagiarisme
Lampiran 12 Revisian Skripsi
Lampiran 13 Dokumentasi Observasi
Lampiran 14 Dokumentasi wawancara
Lampiran 15 Dokumentasi Pengujian Penelitian
Lampiran 16 Hasil Wawancara
Lampiran 17 Data Nilai Siswa Tunagrahita
Lampiran 18 Hasil Observasi
Lampiran 19 Hasil Penggunaan aplikasi
Lampiran 20 User Acceptance Testing (UAT) guru dan admin
Lampiran 21 Modul Ajar