

**PENGEMBANGAN *MOBILE APPLICATION* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI PECAHAN
UNTUK SISWA SD NEGERI 18 SUNGAILIAT**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Kelulusan Sarjana Terapan/Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung



Disusun Oleh :

Mutyarsih Aghata Erviansah

NIM: 1062220

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN *MOBILE APPLICATION* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI PECAHAN UNTUK
SISWA SD NEGERI 18 SUNGAILIAT**

Oleh :

Mutyarsih Aghata Erviansah NIM: 1062220

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

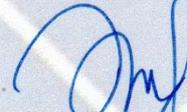
Pembimbing 1



Linda Fujiyanti, M.Ti

NIP. 198109262014042001

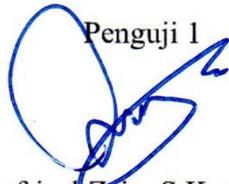
Pembimbing 2



Indah Riezky Pratiwi, M.Pd

NIP. 199010082019032018

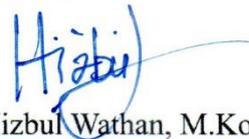
Penguji 1



M. Syafrizal Zain, S.Kom, M.Kom

NIP. 199304292024061001

Penguji 2



M. Hizbul Wathan, M.Kom

NIP. 198904182024061001

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Mutyarsih Aghata Erviansah NIM: 1062220

Dengan Judul : Pengembangan *Mobile Application* sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Pecahan untuk Siswa SD Negeri 18 Sungailiat

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 21 Juli 2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Mutyarsih Aghata Erviansah



ABSTRAK

Di era industri 5.0 saat ini, integrasi teknologi dalam pendidikan berkembang cukup pesat. Akan tetapi, siswa justru mengalami masalah terhadap pemahaman materi dasar pada matematika seperti materi pecahan. Sedangkan pemahaman dasar matematika seperti pecahan ini merupakan bagian penting yang dapat menunjang pemikirn kritis di era teknologi saat ini. Dari permasalahan dan realitas tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi mobile berbasis android yang interaktif dan menyenangkan untuk membantu siswa memahami konsep pecahan. Metode pengembangan yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) dengan tahapan: analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Aplikasi ini dilengkapi fitur video pembelajaran, latihan soal, sistem skor otomatis dan tampilan augmented reality (AR) 3D untuk visualisasi siswa secara konkret. Subjek penelitian adalah siswa kelas V SD Negeri 18 Sungailiat. Pengujian aplikasi dilakukan melalui kuesioner dan wawancara kepada siswa dan guru. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa terbantu dalam memahami materi dan merasa lebih tertarik belajar menggunakan media digital. Penilaian kelayakan aplikasi menunjukkan skor 81,86%, yang berarti aplikasi ini dinilai layak digunakan sebagai media pembelajaran. Dapat disimpulkan, aplikasi mobile ini dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif, relevan dengan kebutuhan siswa, serta mampu menarik minat dan pemahaman siswa dalam mempelajari materi pecahan secara mandiri maupun bersama guru.

Kata kunci: aplikasi mobile, pecahan, media pembelajaran

ABSTRACT

In the current era of Industry 5.0, the integration of technology in education is developing quite rapidly. However, students are experiencing difficulties in understanding basic mathematics concepts such as fractions. Meanwhile, a fundamental understanding of mathematics like fractions is an important part that can support critical thinking in today's technological era. From these problems and realities, this research aims to develop an interactive and enjoyable Android-based mobile application to help students understand the concept of fractions. The development method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) with the stages: analysis, design, development, implementation, and evaluation. This application is equipped with learning video features, practice questions, an automatic scoring system, and a 3D augmented reality (AR) display for concrete student visualization. The research subjects are fifth-grade students of SD Negeri 18 Sungailiat. The application testing was conducted through questionnaires and interviews with students and teachers. The analysis results show that students are helped in understanding the material and feel more interested in learning using digital media. The feasibility assessment of the application shows a score of 81.86%, which means the application is deemed suitable for use as a learning medium. It can be concluded that this mobile application can serve as an effective alternative learning medium, relevant to students' needs, and capable of attracting students' interest and understanding in learning fraction material both independently and with the teacher.

Keywords: mobile application, fractions, learning media

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, segala puji hanya milik Allah SWT. Atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Pengembangan *Mobile Application* sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Pecahan untuk Siswa SD Negeri 18 Sungailiat”. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan pada program studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Penulis menyadari bahwa pembuatan sistem dan penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan, arahan, dukungan, ilmu dan doa yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Ibu Yang Agita Rindri, M.Eng selaku Ka. Jurusan Informatika dan Bisnis di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Sidhiq Andriyanto, M.Kom selaku Ka. Prodi D4 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Ibu Linda Fujiyanti, M.Ti selaku dosen wali dan Dosen Pembimbing I Proyek Akhir di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Ibu Indah Riezky Pratiwi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II Proyek Akhir di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Kepada ibunda tercinta Ersih yang telah memberikan dukungan serta doa dan restu dalam setiap langkah dan keputusan yang penulis jalani. Juga kepada ayahanda tersayang Sopian yang selalu mengusahakan hal-hal terbaik sekeras mungkin untuk menemani setiap proses perjalanan anak-anaknya.

7. Adik penulis Firli Amrulah yang menjadi penyemangat penulis dan teman hidup seperjuangan yang mengusahakan hal terbaik untuk masa depan.
8. Keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan, doa, semangat dan hal-hal berharga lainnya yang telah menguatkan penulis sehingga dapat menyelesaikan proyek akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan penulis yang telah bersama-sama memberikan motivasi selama perkuliahan awal semester hingga penyusunan proyek akhir ini, dan semoga sampai memperoleh gelar sarjana.
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
11. Diri penulis yang sudah bertahan dan tetap berjuang menyelesaikan proyek akhir ini dan membuktikan kepada diri sendiri bahwa segala ketetapan yang telah ditakdirkan adalah hal terbaik dari Allah SWT untuk penulis syukuri.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan ke depannya. Akhir kata penulis sampaikan terima kasih atas perhatian dan penulis berharap laporan proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya.

Sungailiat, 21 Juli 2025



Mutyarsih Aghata Erviansah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Sistem Pembelajaran	9
2.2.2 <i>Mobile Application</i> dalam Pembelajaran	10
2.2.3 Pengembangan <i>Mobile Application</i> pada Materi Pecahan.....	10
2.2.4 Keefektifan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi	10
2.3 Alat Bantu Perancangan Sistem	11
2.3.1 Flowchart	11
2.3.2 Android Studio	11
2.3.3 <i>Firebase Cloud Firestore</i>	12
2.3.4 Visual Studio Code.....	12
2.3.5 <i>Assemblr</i>	12
2.3.6 <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	13
BAB III METODE PELAKSANAAN	20

3.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2 Model Pengembangan MDLC	20
3.2.1 <i>Concept</i>	21
3.2.2 <i>Design</i>	22
3.2.3 <i>Material Collecting</i>	46
3.2.4 <i>Assembly</i>	46
3.2.5 <i>Testing</i>	46
3.2.6 <i>Distribution</i>	48
3.3 Instrumen Penelitian.....	48
3.3.1 Studi Literatur	48
3.4 Analisis Data	49
3.4.1 Analisis Kualitatif	49
3.5 Validasi.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Hasil Analisis Kebutuhan dan Data	50
4.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	50
4.1.2 Analisis Kebutuhan Non-fungsional	50
4.1.3 Analisis Data	51
4.2 Perancangan <i>Database</i> Sistem	52
4.2.1 Algoritma Struktur dan Pengelolaan Data <i>Firestore</i>	52
4.2.1 <i>Collections</i> Guru	53
4.2.2 <i>Collections</i> Siswa.....	54
4.2.3 <i>Collections</i> Latihan	55
4.2.4 <i>Collections</i> Nilai	55
4.3 Pelaksanaan (Pembuatan Sistem).....	56
4.3.1 Implementasi Fitur Utama	56
4.3.2 Hasil Produk.....	57
4.4 Hasil Pengujian Sistem	68
4.4.1 Pengujian <i>Expert Review</i> dengan Guru.....	69
4.4.2 Pengujian <i>User Acceptance</i> dengan Siswa	71
4.5 Pembahasan.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75

5.1. Kesimpulan	75
5.2. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77



DAFTAR TABEL

Tabel 2.3. 1 Tabel Use Case Diagram	14
Tabel 2.3. 2 Tabel Activity Diagram	15
Tabel 2.3. 3 Tabel Simbol Class Diagram.....	16
Tabel 2.3. 4 Tabel Simbol Sequence Diagram	18
Tabel 3.2 1 Tabel Skala Penilaian	47
Tabel 4. 1 Tabel Rancangan Database.....	52
Tabel 4.4. 1 Tabel Hasil Pengujian Terhadap Guru.....	69
Tabel 4.4. 2 Tabel Pertanyaan Kuesioner Siswa	72
Tabel 4.4. 3 Tabel Hasil Kuesinoer Siswa.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Gambar Metode MDLC	21
Gambar 3.2. 1 Gambar Flowchart Pembuatan Aplikasi.....	23
Gambar 3.2. 2 Gambar Use Case Diagram Aplikasi.....	25
Gambar 3.2. 3 Gambar Activity Login Guru	27
Gambar 3.2. 4 Gambar Activity Halaman Tambah Data Siswa.....	28
Gambar 3.2. 5 Gambar Activity Edit Data Siswa	29
Gambar 3.2. 6 Gambar Activity Hapus Data Siswa.....	29
Gambar 3.2. 7 Gambar Activity Login Siswa.....	30
Gambar 3.2. 8 Gambar Activity Eksplorasi	31
Gambar 3.2. 9 Gambar Activity Video Pembelajaran Siswa	31
Gambar 3.2. 10 Gambar Activity Latihan Siswa	32
Gambar 3.2. 11 Gambar Class Diagram	33
Gambar 3.2. 12 Gambar Sequence Diagram Guru	34
Gambar 3.2. 13 Gambar Sequence Diagram Siswa	35
Gambar 3.2. 14 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Login.....	36
Gambar 3.2. 15 Gambar Rancangan Halaman Login Guru.....	37
Gambar 3.2. 16 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Menu Guru.....	38
Gambar 3.2. 17 Gambar Rancangan Halaman Kelola Data Siswa.....	38
Gambar 3.2. 18 Gambar Rancangan Halaman Hasil Latihan Siswa.....	39
Gambar 3.2. 19 Gambar Rancangan Halaman Tentang Aplikasi.....	40
Gambar 3.2. 20 Gambar Rancangan Halaman Login Siswa.....	41
Gambar 3.2. 21 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Menu Siswa.....	42
Gambar 3.2. 22 Gambar Rancangan Halaman Video Pembelajaran.....	43
Gambar 3.2. 23 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Latihan Soal	44
Gambar 3.2. 24 Gambar Rancangan Halaman Detail Latihan Soal.....	44
Gambar 3.2. 25 Gambar Rancangan Tampilan Skor Siswa	45
Gambar 4.2. 1 Gambar Collections Guru.....	54
Gambar 4.2. 2 Gambar Collections Siswa	54
Gambar 4.2. 3 Gambar Collections Latihan.....	55

Gambar 4.2. 4 Gambar Collections Nilai.....	56
Gambar 4.3. 1 Gambar Pilihan Login	57
Gambar 4.3. 2 Gambar Halaman Login Guru.....	58
Gambar 4.3. 3 Gambar Tampilan Menu Guru	59
Gambar 4.3. 4 Gambar Halaman Kelola Data Siswa.....	60
Gambar 4.3. 5 Gambar Halaman Hasil Latihan Siswa	61
Gambar 4.3. 6 Gambar Halaman Tentang Aplikasi	62
Gambar 4.3. 7 Gambar Halaman Login Siswa	63
Gambar 4.3. 8 Gambar Pilihan Menu Siswa.....	64
Gambar 4.3. 9 Gambar Video Pembelajaran.....	65
Gambar 4.3. 10 Gambar Pilihan Latihan Soal	66
Gambar 4.3. 11 Gambar Detail Latihan Soal	67
Gambar 4.3. 12 Gambar Skor Siswa.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Dokumentasi Pengujian Sistem

Lampiran 3: Hasil Pengujian Ahli Materi

Lampiran 4: Hasil Pengujian Terhadap Pengguna



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era industri 5.0 saat ini, perkembangan teknologi telah mencapai puncaknya dan merambah hampir ke seluruh aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Menurut Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional (UU SPN) No. 20 Tahun 2003, pendidikan didefinisikan sebagai proses pembelajaran untuk mengembangkan potensi diri peserta didik untuk memiliki kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang dapat ditempuh melalui jalur pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi. Pendidikan tidak dapat dipisahkan dari kemajuan teknologi yang berperan sebagai alat untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Akan tetapi, salah satu tantangan utama yang dihadapi dunia pendidikan saat ini adalah kurangnya minat siswa dalam belajar, terutama pada mata pelajaran matematika. Minat belajar yang rendah ini dapat mengakibatkan siswa merasa tidak termotivasi untuk mengikuti pelajaran, sehingga mereka cenderung mengabaikan materi yang diajarkan. Ketika siswa tidak memiliki ketertarikan atau motivasi yang cukup, mereka akan kesulitan dalam memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak dan kompleks. Hal ini dapat menghambat kemampuan mereka menguasai materi dengan baik, yang kemudian dapat mempengaruhi prestasi akademis mereka secara keseluruhan. Menurut penelitian Siska, Junita & Safrizal (2023), pemahaman yang kuat dalam matematika sangat penting untuk menghadapi tantangan di era digital, di mana keterampilan analitis dan pemecahan masalah menjadi semakin krusial. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar matematika harus menjadi prioritas dalam pengembangan metode pembelajaran di sekolah.

Studi literatur menunjukkan bahwa banyak siswa kesulitan memahami konsep matematika dasar, terutama pada konsep pecahan. Penelitian oleh Bantun et al.,

(2023) menjelaskan penggunaan media pembelajaran interaktif dapat mempermudah siswa memahami konsep pembelajaran yang sulit. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan di SD Negeri 18 Sungailiat, siswa masih mengalami kesulitan memahami materi pecahan yang sebagian besar diajarkan melalui metode pembelajaran konvensional seperti buku paket. Media pembelajaran ini kurang interaktif, sehingga siswa kesulitan memahami konsep yang diajarkan. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan strategi pembelajaran yang menarik, seperti penggunaan aplikasi mobile yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Pernyataan ini selaras dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif harus melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar, sehingga mereka dapat membangun dan menemukan pemahaman mereka sendiri (Bruner, 1966). Selain itu, dilakukan wawancara terhadap salah satu dosen di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung menyatakan bahwa mahasiswa, bahkan di tingkat perguruan tinggi pun masih mengalami masalah dalam memahami konsep pembelajaran matematika, khususnya pecahan. Hal ini menunjukkan bahwa penguatan pemahaman matematika dasar harus dimulai sejak pendidikan sekolah dasar.

Namun, pada era teknologi saat ini, teknik pembelajaran yang bersumber dari buku dengan kesan tekstual cenderung membuat siswa cepat merasa bosan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, generasi Z dan generasi Alpha, yang merupakan generasi paling banyak menggunakan gadget, memiliki ketertarikan yang cukup tinggi dalam mengoperasikan sistem maupun aplikasi yang terdapat pada *smartphone*. Hal ini memberikan solusi bagi masalah pembelajaran di tingkat sekolah dasar, yang mana dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis android atau *mobile* untuk menarik minat siswa dalam memahami pembelajaran.

Pengembangan media pembelajaran berupa aplikasi yang bisa diakses di *smartphone* siswa sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Penelitian oleh Andyan Anditya et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang inovatif, berupa aplikasi yang dapat diakses melalui *smartphone* dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi pecahan. *Smart App Creator* merupakan salah satu aplikasi yang memungkinkan untuk membuat aplikasi

pembelajaran tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang mendalam. Aplikasi yang dikembangkan dengan alat ini dapat diakses oleh siswa kapan saja dan di mana saja pada perangkat android mereka. Realitas bahwa anak-anak lebih sering menghabiskan waktu dengan *smartphone* untuk bermain game atau menonton video membuat media pembelajaran yang menampilkan efek visual menjadi lebih menarik. Selanjutnya, penelitian oleh Bantun et al. (2024) menjelaskan mengenai *mobile application* dalam pembelajaran matematika menggunakan metode penelitian ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*).

Meskipun metode ADDIE memiliki kerangka kerja yang terstruktur untuk membangun aplikasi pembelajaran, proses yang telah disusun sistematis tersebut dapat memperlambat perkembangan apabila terdapat perubahan dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu, penulis memilih metode penelitian Pada proses analisis dan evaluasi, membutuhkan banyak waktu dan sumber daya. Melalui pertimbangan dari metode pelaksanaan yang akan digunakan, penulis memilih metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang bersifat lebih fleksibel karena berfokus pada adaptasi terhadap teknologi baru, keterlibatan pengguna dan pengembangannya yang berbasis *prototype*. Dengan kelebihan ini, MDLC lebih cocok untuk proyek pengembangan produk multimedia.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada siswa siswa di SD Negeri 18 Sungailiat, mereka masih kesulitan memahami materi pecahan. Oleh karena itu, penulis mengangkat proyek akhir yang berjudul “Pengembangan *Mobile Application* sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Pecahan untuk Siswa SD Negeri 18 Sungailiat”. Dalam penelitian ini, penulis akan mengembangkan sebuah aplikasi *mobile* yang dirancang untuk membantu siswa memahami konsep pecahan dengan cara yang menyenangkan. Aplikasi ini dilengkapi beberapa fitur seperti video pembelajaran, latihan soal/kuis dan nilai skor. Kebaruan dalam sistem ini terletak pada penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* yang diakses pada *smartphone* sehingga meningkatkan motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi yang sudah akrab dengan siswa, diharapkan dapat menarik minat siswa untuk memahami

materi pecahan dengan cara interaktif. Pendapat ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bantun et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep yang sulit. Selain itu, pendekatan ini mendukung teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar (Bruner, 1966). Dengan demikian, aplikasi mobile ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan matematika dasar siswa yang relevan untuk menghadapi tantangan di era digital saat ini (Siska Junita & Safrizal, 2023).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan studi literatur dan wawancara yang telah dilakukan, rumusan masalah proyek akhir ini adalah Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi *mobile* sebagai media pembelajaran dalam memahami materi pecahan pada siswa sekolah dasar.

1.3 Tujuan

Dengan mempertimbangkan rumusan masalah, adapun tujuan dari judul proyek akhir ini adalah untuk merancang dan membangun aplikasi *mobile* sebagai media pembelajaran sebagai media pembelajaran dalam memahami materi pecahan pada siswa sekolah dasar.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini, penulis mengacu pada berbagai sumber referensi yang selaras dengan topik penelitian. Dengan melakukan studi literatur, peneliti dapat memahami metode yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya dan dapat menentukan metode penelitian yang akan digunakan pada penelitian.

Berdasarkan literatur review yang penulis lakukan, terdapat beberapa referensi yang relevan dengan judul penelitian. Referensi-referensi tersebut dijadikan acuan untuk mengetahui metode pelaksanaan, hasil penelitian yang dilakukan serta kelebihan dan kekurangan dari penelitian.

Salah satu penelitian yang mendukung sebagai acuan referensi dalam penulisan penelitian ini adalah “Kajian Teori Penggunaan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Digital di Sekolah Dasar”. Penelitian ini dilakukan oleh (Hadi et al., 2024). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode studi pustaka dengan cara mengumpulkan data berbagai dan menggunakan bantuan internet untuk mencari artikel atau jurnal terdahulu yang sesuai dengan topik penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran digital dianggap mampu meningkatkan interaktivitas siswa, akses terhadap sumber belajar yang beragam dan personalisasi pembelajaran sesuai kebutuhan siswa. Adapun penelitian ini memiliki temuan empiris seperti peningkatan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran yang interaktif dan menarik, meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari konsep-konsep matematika, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dengan berlatih melalui permainan edukasi serta kesesuaian materi terhadap pembelajaran matematika yang dapat membantu siswa mengingat konsep dengan lebih baik. Kelebihan penelitian ini adalah menggunakan metode studi pustaka yang komprehensif. Akan tetapi, juga memiliki kekurangan karena hanya berdasarkan studi pustaka bukan dari hasil survei lapangan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Nikmah et al. (2020) dengan judul penelitian “Penerapan Media Pembelajaran Math Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IV” bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *mobile*. Media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan aplikasi android *Sketchare* yang memuat materi keliling dan luas bangun datar. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan pemecahan masalah siswa, dengan ketuntasan klasikal meningkat dari 68,42% pada siklus I menjadi 94,73% pada siklus II. Siswa menjadi lebih aktif, tertarik, dan menunjukkan peningkatan pemahaman melalui pendekatan berbasis diskusi kelompok yang dipadukan dengan penggunaan media *mobile*. Kelebihan dari penelitian ini adalah pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik, sementara kekurangannya terletak pada keterbatasan konten media yang belum sepenuhnya interaktif. Penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *mobile* sangat potensial untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa sekolah dasar.

Selanjutnya, terdapat penelitian yang dilakukan oleh (Perdana et al., 2022) dengan judul penelitian “*The Use of Mobile Learning in Elementary School: Is It Important?*”. Penelitian ini membahas mengenai teknologi pembelajaran pada siswa sekolah dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif melalui teknik wawancara semi-terstruktur terhadap 54 siswa berusia 6 hingga 8 tahun di Pontianak untuk mengetahui pengalaman siswa dalam menggunakan aplikasi. Pernyataan ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Carvalho et.al., 2015 yang membahas mengenai informasi dipengaruhi untuk mendiskusikan pengalaman siswa dengan sikap terbuka dan jujur terhadap pengalaman penggunaan aplikasi instruksional. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pentingnya kesadaran guru untuk menggunakan teknologi seluler karena memiliki protensi untuk menarik minat belajar siswa dan meningkatkan keterlibatan siswa secara *real-time*. Kelebihan dari penelitian ini adalah subjek penelitian yang difokuskan pada siswa tingkat sekolahh dasar sehingga hasilnya sesuai dengan

kebutuhan siswa, Namun, pada penelitian ini tidak menyertakan perspektif guru atau pendidik dalam mempertimbangkan pembelajaran yang menggunakan media.

Dalam konteks yang lebih spesifik, penelitian yang dilakukan oleh (Andyan Anditya et al., 2024) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Pada Pembelajaran Matematika Pecahan Kelas V SD Menggunakan *Smart App Creator*” membahas mengenai inovasi media pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (RnD) yang dimodifikasi peneliti menjadi 7 tahapan, yakni analisa kebutuhan (potensi dan rumusan masalah), mengumpulkan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk dan revisi produk. Analisis diperoleh berdasarkan hasil angket terhadap 2 orang guru kelas V dan 11 siswa kelas V menggunakan teknik kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan status validasi dari segi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan segi keterbacaan dari guru maupun siswa memiliki tingkat validitas layak digunakan. Kelebihan dari penelitian ini adalah relevansi penggunaan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pengembangan aplikasi yang dilakukan peneliti. Akan tetapi, penelitian ini juga memiliki kekurangan karena hasil angket hanya berdasarkan data 11 orang siswa bukan menyeluruh.

Hampir sama dengan penelitian sebelumnya, penelitian berikut memiliki perbedaan yang terletak pada sistem pengujian dengan teknik *black box* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Penelitian ini dilakukan oleh (Bantun et al., 2024) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Mobile dengan Pendekatan Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar”. Aplikasi dibuat dengan desain interaktif dan nyaman untuk membantu pembelajaran siswa dalam memahami konsep matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa edukasi *mobile* memberikan *impact* positif dalam pembelajaran matematika karena hasil pengujian mencapai persentase 85% yang artinya aplikasi memiliki fungsionalitas sesuai tujuan penelitian.

Serupa dengan penelitian sebelumnya, terdapat penelitian yang membahas mengenai penggunaan aplikasi untuk pembelajaran matematika yang dilakukan oleh (Wiranagari et al., 2024) dengan judul “*Systematic Literature Riview: Pengaruh Penggunaan Aplikasi Matematika Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar*

Siswa”. Ide penelitian ini muncul dari adanya sifat ketergantungan dalam penggunaan teknologi di zaman digital ini. Dengan perkembangan teknologi, aplikasi dapat dimanfaatkan untuk memperkuat sistem pembelajaran yang lebih memotivasi siswa. Penelitian ini menerapkan metode penelitian *Systematic Literature Riviw* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi dan menafsirkan beberapa penelitian dengan topik serupa. Menurut (Triandini et.al, 2019) yang dikutip pada penelitian ini menjelaskan bahwa langkah-langkah yang telah ditetapkan pada metode SLR dapat dilakukan riviw dan identifikasi jurnal secara sistematis. Untuk pengumpulan data pada penelitian ini bersumber pada jurnal online yang dipublikasi dalam 5 tahun terakhir terhitung dari tahun publikasi jurnal penelitian. Berdasarkan literatur riviw dari penelitian ini yang banyak bersumber dari penggunaan software pembelajaran matematika, maka hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi visualisasi seperti geogebra dapat mendukung visualisasi siswa dalam mencapai hasil belajar. Oleh karena itu, hasil belajar siswa tidak hanya dipengaruhi oleh gaya belajar dan konteks pembelajaran, tetapi juga dari kemampuan teknis guru dalam memberikan simulasi pembelajaran menggunakan teknologi. Pendekatan SLR merupakan kelebihan yang digunakan pada penelitian ini karena menghasilkan referensi yang komprehensif berdasarkan bukti yang diperoleh. Tetapi, penelitian ini juga memiliki kekurangan karena keterbatasan validasi antar sumber-literatur.

Kemudian terdapat penelitian yang dilakukan oleh Amalia et al. (2024) dengan judul “Pengaruh Media Digital Augmented Reality Berbantu Aplikasi Assemblr Edu Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar”. Penelitian ini membahas pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran matematika untuk siswa kelas VI SD. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif eksperimen dengan melibatkan dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol di SDIT Hikmatus Sholawat, Bogor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa yang menggunakan media AR yang dibuktikan melalui uji-t dengan nilai signifikansi $0,003 < 0,05$. Media AR mampu membantu siswa dalam memahami konsep bangun ruang yang abstrak melalui visualisasi 3D yang nyata dan interaktif.

Meskipun berbagai media pembelajaran matematika telah dikembangkan, masih terdapat kesenjangan antara kebutuhan siswa dan akses terhadap teknologi pembelajaran. Media berbasis visualisasi 2D memiliki keterbatasan dan menggambarkan objek nyata, padahal siswa sekolah dasar membutuhkan representasi konkret untuk memahami konsep abstrak seperti pecahan. Penelitian ini menghadirkan kebaruan berupa pengembangan media pembelajaran dalam bentuk aplikasi *mobile* berbasis android, menggunakan metode *Research and Development* (RnD) serta model pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Pengumpulan data dilakukan terhadap siswa dan guru di sekolah terkait. Inovasi utama dalam penelitian ini adalah penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) 3D dalam aplikasi yang membantu siswa memvisualisasikan bagian dan keseluruhan objek pecahan lebih nyata. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya memperkuat pembelajaran berbasis *mobile*, tetapi juga menawarkan pengalaman belajar yang lebih efektif dan menyenangkan melalui AR 3D (Puspitasari et.al, 2024).

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa dan guru yang bertujuan untuk mencapai pemahaman dan penguasaan materi. Menurut (Bruner, 1966), pembelajaran yang efektif harus melibatkan penemuan dan eksplorasi di mana siswa aktif dalam proses belajar, dalam 4 konteks ini, penggunaan teknologi seperti aplikasi *mobile* dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif. Untuk mendukung sistem pembelajaran ini, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat meningkatkan keefektifan sistem pembelajaran. Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan membantu proses belajar. Mayer (2021) menyatakan bahwa penggunaan media yang tepat dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Dalam penelitian ini, aplikasi *mobile* akan

digunakan sebagai media pembelajaran untuk materi pecahan, yang diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa.

2.2.2 *Mobile Application* dalam Pembelajaran

Mobile Application atau aplikasi mobile menjadi salah satu media pembelajaran yang populer di kalangan siswa. (Alharbi & Alshammari, 2021) menjelaskan pada penelitian yang telah dilakukan, penggunaan aplikasi mobile dapat memberikan akses lebih mudah dan fleksibel bagi siswa untuk belajar di mana saja dan kapan saja. Dengan aplikasi mobile, meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena dirancang dengan elemen yang menarik.

2.2.3 Pengembangan *Mobile Application* pada Materi Pecahan

Pada penelitian ini, media pembelajaran materi pecahan yang akan digunakan berbasis android atau *mobile application*. Penelitian oleh (Siska Junita & Safrizal, 2023) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mobile dalam pembelajaran matematika, khususnya pecahan, dapat meningkatkan pemahaman siswa. Hal demikian dinyatakan karena dengan aplikasi dapat memungkinkan siswa untuk mengakses materi secara langsung sehingga mereka dapat memahami konsep yang diajarkan.

2.2.4 Keefektifan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi

Pembelajaran berbasis teknologi, termasuk penggunaan aplikasi mobile telah banyak dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas penggunaannya. Menurut (Sari, Hidayati, & Rahmawati, 2022) menyatakan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati, Sari, & Hidayati, 2021) peneliti lakukan sebelumnya pada tahun 2021, menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan aplikasi mobile dalam pembelajaran memiliki tingkat pemahaman yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

2.3 Alat Bantu Perancangan Sistem

2.3.1 Flowchart

Flowchart adalah visualisasi yang digunakan untuk merepresentasikan alur kerja atau proses dalam bentuk diagram (Akhsanu Ridlo, 2017). *Flowchart* digunakan untuk merencanakan, menganalisis dan memahami langkah-langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas. *Flowchart* dibuat menggunakan simbol-simbol yang memiliki makna tertentu sehingga dapat memudahkan memahami makna dan fungsi alur kerja. Beberapa simbol *flowchart* diantaranya adalah simbol awal dan selesai untuk menunjukkan tindakan dimulai dan berhenti, simbol proses untuk menandakan adanya tindakan yang dilakukan, simbol keputusan digunakan untuk kondisi pilihan ya atau tidak, simbol input/output untuk menunjukkan masukan dan keluaran data dalam proses dan simbol konektor untuk menghubungkan bagian terpisah pada *flowchart*.

2.3.2 Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi android berbasis IntelliJ IDEA. IDE ini menawarkan fungsi dan fitur yang diperlukan untuk merancang, mengembangkan dan menguji aplikasi android dengan cara yang efektif.

Adapun fitur utama android studio adalah sebagai berikut:

- a. Sistem build berbasis gradle yang memungkinkan pengelolaan dependensi dan konfigurasi build yang fleksibel
- b. Emulator yang cepat untuk memfasilitasi pengujian aplikasi di berbagai perangkat.
- c. Edit live yang dapat digunakan untuk pembaruan langsung pada aplikasi yang sedang berjalan di emulator atau perangkat fisik
- d. Integrasi dengan GitHub untuk memudahkan kolaborasi dan pengelolaan kode sumber
- e. *Debugging* yang membantu analisis performa aplikasi dan menemukan bug.

2.3.3 Firebase Cloud Firestore

Firebase didirikan pertama kali oleh Andrew Lee dan James Tamplin pada tahun 2011 dan diakuisisi oleh Google pada tahun 2014. *Firebase* adalah suatu layanan dari Google untuk memberikan kemudahan bahkan mempermudah pengembang aplikasi untuk mengembangkan aplikasinya. *Firebase* memiliki berbagai fitur seperti *firebase analytics*, *firebase cloud messaging and notification*, *firebase authentication*, *firebase cloud firestore*, *firebase realtime* database dan *firebase hosting*. Pada penelitian ini, fitur *firebase* yang digunakan adalah *firebase cloud firestore*. *Firebase cloud firestore* adalah database yang bersifat fleksibel dan terukur untuk pengembangan perangkat seperti seluler, web dan server di *Firebase* dan *Google Cloud Platform*. *Cloud firestore* membuat data tetap terkoneksi di aplikasi user melalui *listener realtime* dan menawarkan layanan secara *offline* untuk aplikasi seluler dan web.

2.3.4 Visual Studio Code

Visual studio code (VS Code) merupakan editor kode sumber ringan yang dikembangkan oleh Microsoft dan dirancang untuk mendukung berbagai bahasa pemrograman. Editor ini digunakan untuk menulis, mengedit dan mengelola kode secara efisien. VS Code memiliki berbagai fitur unggulan seperti kemampuan *debugging*, integrasi kontrol versi, terminal bawaan serta dukungan terhadap ekstensi yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan pengguna. Meskipun ringan, VS Code tetapi memiliki kapabilitas yang setara dengan IDE (*Integrated Development Environment*) yang baik, menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan aplikasi skala kecil hingga besar. Dengan antarmuka yang intuitif dan komunitas pengguna yang aktif, VS Code juga terus berkembang melalui berbagai *plugin* dan pembaruan yang mendukung kemajuan teknologi terkini.

2.3.5 Assemblr

Assemblr merupakan platform yang mendukung visualisasi pembuatan objek berbasis *augmented reality*. *Assemblr* memberikan kemudahan untuk berkreaitivitas dalam membuat objek gambar 2D, 3D, audio, video dan teks. Dengan menggunakan *assemblr*, pengembang dapat membuat objek *augmented reality*

tanpa harus memahami pemrograman yang mendalam. *Assemblr* juga menyediakan 6.000 asset di perpustakaan yang dilengkapi fitur interaktivitas.

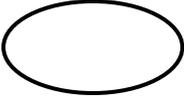
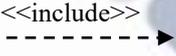
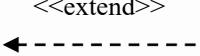
2.3.6 *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modelling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual standar yang digunakan dalam proses analisa, desain dan penerapan sistem berorientasi objek (Warnars, 2017). UML pertama kali diperkenalkan oleh *Object Management Group (OMG)* pada tahun 1997 sebagai upaya untuk menyatukan metode pemodelan terbaik dalam rekayasa perangkat lunak. UML berfungsi sebagai alat bantu dalam menggambarkan struktur dan perilaku sistem, serta menjembatani komunikasi antara pengembang dan pengguna agar sistem yang dirancang dapat dipahami secara menyeluruh. Dengan menggunakan UML, pengembangan perangkat lunak diharapkan menjadi lebih terstruktur, efektif dan efisien karena mampu memberikan representasi visual terhadap rancangan sistem. Selain itu, UML juga mendukung berbagai aspek penting dalam pengembangan perangkat lunak seperti skalabilitas, keamanan dan keandalan sistem serta dapat memfasilitasi proses transfer pengetahuan antar pengembang. Sebagai *blueprint* pengembangan sistem, UML memberikan gambaran rinci yang dapat diterjemahkan ke dalam kode program. Berikut merupakan beberapa jenis diagram yang termask dalam UML:

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk memodelkan interaksi antar aktor (pengguna atau sistem) dengan sistem yang sedang dikembangkan (Adani, 2025). Diagram ini membantu dalam memahami fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna. Manfaat penggunaan *use case* adalah memudahkan komunikasi antara *developer* dan *stakeholder*, membantu identifikasi kebutuhan fungsional sistem dan dasar untuk pengembangan *test case*. Adapun komponen dari diagram *use case* dapat dilihat pada tabel 2.3.1 sebagai berikut:

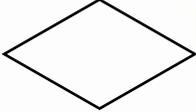
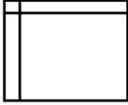
Tabel 2.3. 1 Tabel *Use Case Diagram*

Simbol	Nama	Deskripsi
 Actor	Aktor	Entitas yang berinteraksi dengan sistem
	<i>Use case</i>	Aktivitas yang dapat dilakukan aktor pada sistem
	<i>Generalization</i>	Satu aktor atau <i>use case</i> merupakan generalisasi dari yang lain
	<i>Association</i>	Hubungan antara aktor dengan <i>use case</i>
	<i>System</i>	Sistem yang sedang dikembangkan
	<i>Include</i>	Suatu <i>use case</i> termasuk bagian dari <i>use case</i> lain
	<i>Extend</i>	Satu <i>use case</i> dapat diperluas dengan <i>use case</i> lain
	<i>Dependency</i>	ketergantungan antara elemen-elemen diagram

b. *Activity Diagram*

Activity diagram adalah salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk memodelkan alur kerja atau aktivitas dalam suatu sistem. Diagram ini merepresentasikan urutan aktivitas, keputusan dan kondisi yang terjadi dalam suatu proses atau sistem perangkat lunak (Ramdany, 2024). Dengan diagram ini, pengembang dapat lebih mudah memahami alur kerja sistem, mengidentifikasi aktivitas penting, serta mendeteksi potensi kesalahan atau ketidakefisienan dalam proses. Adapun bagian-bagian dari *activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.3.2 sebagai berikut:

Tabel 2.3. 2 Tabel *Activity Diagram*

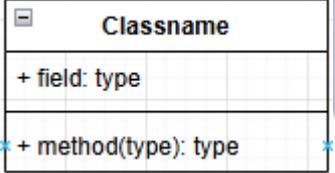
Simbol	Nama	Deskripsi
	Status awal	Menandakan tindakan awal untuk setiap <i>activity diagram</i> .
	Aktivitas	Menggambarkan aktivitas yang dilakukan pada sistem.
	<i>Desicion</i>	Mengindikasi suatu kondisi yang memiliki lebih dari satu aktivitas.
	<i>Swimlane</i>	Memecah atau membagi tugas untuk melakukan aktivitas yang terjadi.
	Kontrol	Urutan eksekusi

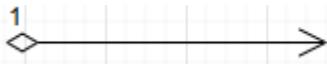
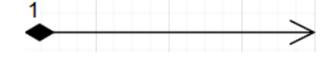
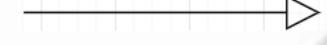
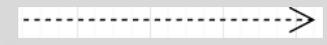
	Status akhir	Menandakan proses sudah berakhir atau selesai.
---	--------------	--

c. *Class Diagram*

Class diagram merupakan alat perancangan sistem yang disusun dengan membagi kelas ke dalam tiga komponen utama: kelas, metode dan atribut. Diagram ini menjelaskan aturan, tanggung jawab dan interaksi antar entitas yang berpengaruh terhadap perilaku sistem secara keseluruhan. Menurut Ramdany (2024) *class diagram* merupakan alat bantu perancangan sistem yang mudah dipahami, terstruktur dan menjadi dasar dalam implementasi sistem. Dalam pengembangan aplikasi pembelajaran matematika berbasis android yang dilakukan oleh penulis, *class diagram* digunakan untuk merepresentasikan hubungan antara komponen-komponen utama dalam sistem seperti pengguna (guru dan siswa), soal latihan dan data nilai. Berikut merupakan simbol pada *class diagram*.

Tabel 2.3. 3 Tabel Simbol *Class Diagram*

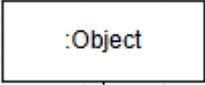
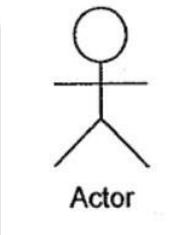
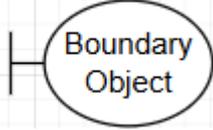
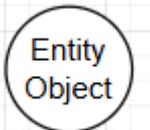
Simbol	Nama	Deskripsi
	Kelas	Direpresentasikan dalam bentuk persegi panjang yang dibagi menjadi tiga bagian: nama kelas, atribut dan metode
	<i>Association</i>	Menunjukkan hubungan antara dua kelas yang saling terhubung.

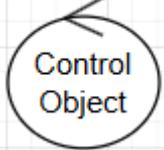
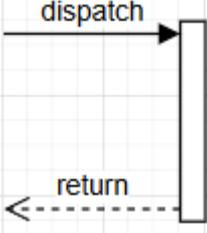
	<i>Agregation</i>	Menunjukkan bahwa satu kelas merupakan bagian dari kelas lain
	<i>Composition</i>	Menunjukkan hubungan bagian-keseluruhan yang lebih kuat dibanding aggregation.
	<i>Generalization</i>	Menunjukkan hubungan antar kelas dari khusus ke umum
	<i>Dependency</i>	Menunjukkan operasi suatu <i>class</i> yang menggunakan <i>class</i> lain

d. *Sequence Diagram*

Sequence diagram adalah salah satu diagram *UML* yang digunakan untuk mendeskripsikan interaksi antar objek dalam sebuah sistem secara berurutan berdasarkan waktu. Menurut Nurdam (2014), diagram ini awalnya digunakan sebagai alat untuk merancang proses bisnis, namun kemudian juga berperan penting dalam perancangan antarmuka pengguna (UI) karena dapat mengidentifikasi urutan interaksi siswa-pengguna yang jelas. Komponen utamanya meliputi aktor (*lifeline*), pesan (*message*) dan garis waktu. Dengan *sequence diagram*, perancang dapat memahami bagaimana sistem merespons tindakan pengguna, sehingga memudahkan dalam merancang tampilan dan fungsi antarmuka yang sesuai kebutuhan pengguna.

Tabel 2.3. 4 Tabel Simbol Sequence Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	<i>Object</i>	Merepresentasikan objek atau entitas dalam sistem yang berinteraksi satu sama lain
	<i>Lifeline</i>	Merepresentasikan rentang waktu ketika objek aktif dalam proses atau sistem
	Aktor	Mewakili entitas eksternal (pengguna, sistem lain) yang berinteraksi dengan sistem.
	<i>Activation</i>	Menandakan saat objek melakukan aksi atau memproses suatu pesan.
	<i>Boundary object</i>	Objek yang menghubungkan sistem
	<i>Entity object</i>	Objek yang mewakili data atau informasi yang disimpan dalam sistem

	<i>Control object</i>	Objek yang mengatur aliran proses atau logika sistem
	<i>Return message</i>	Mengindikasikan nilai kembali dari metode yang dipanggil



BAB III

METODE PELAKSANAAN

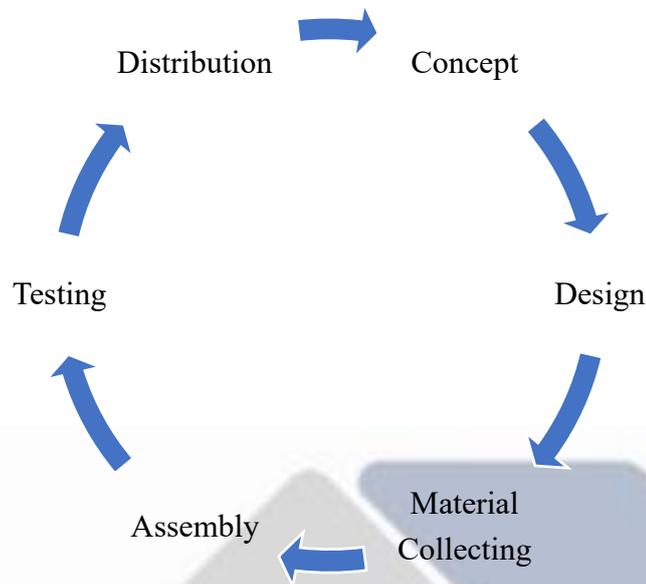
3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* (RnD) yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran interaktif berupa aplikasi *mobile* berbasis android, guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan. Penelitian dilakukan di SD Negeri 18 Sungailiat dengan subjek penelitian siswa kelas V.

Model pengembangan yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC), karena model ini lebih fleksibel dalam mengembangkan produk berbasis multimedia dan memungkinkan integrasi umpan balik dari pengguna.

3.2 Model Pengembangan MDLC

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang bersifat fleksibel dan melibatkan pengguna dalam proses pengembangan aplikasi. Setiap tahapan dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan siswa agar dapat memahami materi dengan baik dan aplikasi mudah digunakan untuk siswa. Model ini terdiri dari beberapa tahap utama yang saling berhubungan dan berkelanjutan seperti tahap *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution* (Julyananda et al., 2022). Berikut adalah uraian dari metode pengembangan MDLC:



Gambar 3. 1 Gambar Metode MDLC

3.2.1 Concept

Konsep atau pengonsepan adalah tahap pembuatan rancangan awal yang akan dilakukan untuk merancang aplikasi. Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan pengguna, termasuk siswa dan guru, untuk menentukan tujuan dan sasaran aplikasi. Diskusi dengan pihak terkait, seperti guru dan siswa, juga dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada dalam pembelajaran matematika, serta harapan mereka terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Hasil dari tahap ini akan menjadi dasar bagi pengembangan aplikasi yang relevan dan bermanfaat. Pertama, penulis menentukan topik penelitian sesuai dengan studi literatur. Setelah itu, menyusun alur proses yang akan dilakukan seperti menentukan sekolah tujuan, pelaksanaan wawancara, perancangan metode penelitian dan pengumpulan bahan. Tahap ini dimulai dengan menentukan topik penelitian berdasarkan studi literatur terkait pemanfaatan aplikasi *mobile* sebagai media pembelajaran matematika pada materi pecahan. Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih menyenangkan jika menggunakan media interaktif. Sedangkan, berdasarkan penyampaian guru,

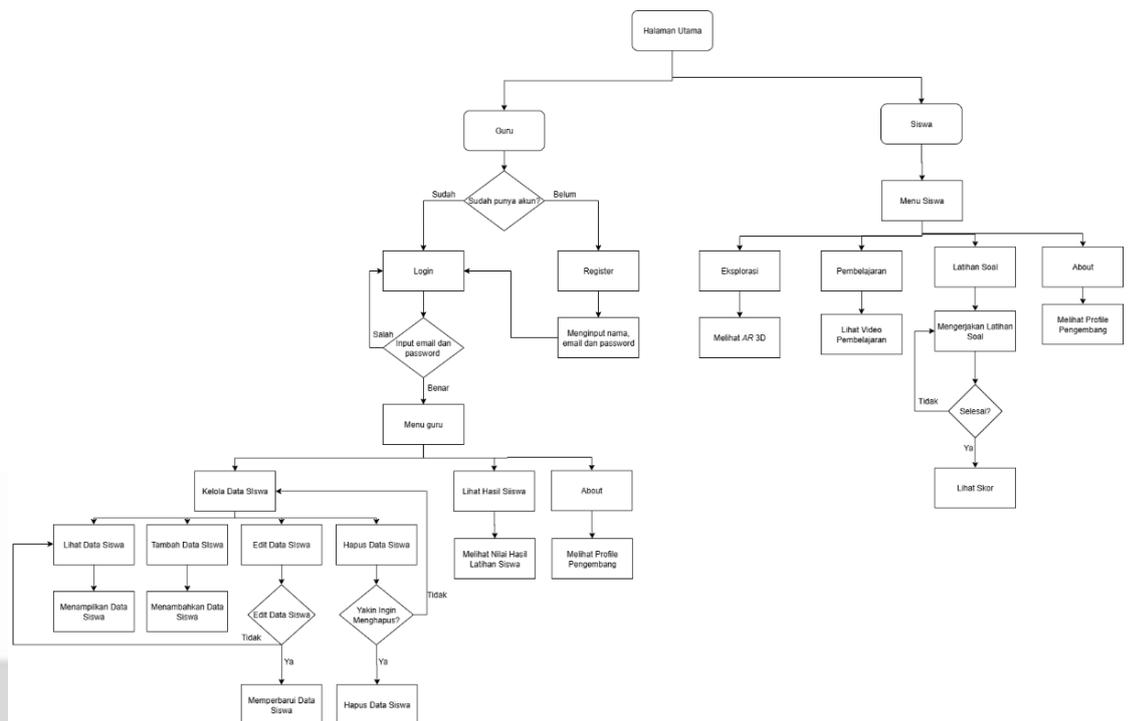
menyatakan bahwa siswa cenderung kesulitan memahami materi pecahan karena materi yang terlalu bersumber dari buku paket.

3.2.2 Design

Setelah adanya konsep yang dibuat, selanjutnya melakukan desain untuk *wireframe* aplikasi yang akan dibuat sebagai acuan pemilihan fitur pada aplikasi. Pada tahap ini, peneliti juga mempertimbangkan pengalaman pengguna (UX) untuk memastikan aplikasi mudah digunakan dan menarik bagi siswa. Desain yang baik akan membantu dalam proses pengembangan dan meminimalkan kesalahan di kemudian hari. Pada aplikasi, desain antarmuka dibuat untuk 2 *user* atau pengguna, yakni guru dan siswa. Tahap desain ini berfungsi sebagai alur proses yang dilakukan untuk merancang aplikasi. Adapun tahapan perancangan ini diuraikan sebagai berikut:

1. *Flowchart* (Diagram Alir Sistem)

Diagram alir berikut menggambarkan sistem yang dirancang untuk dua jenis pengguna, yakni guru dan siswa dengan masing-masing peran memiliki akses terhadap fitur yang berbeda. Guru memiliki peran sebagai pengelola dan pemantau hasil belajar siswa. Sedangkan siswa bertindak sebagai pengguna utama yang mengikuti proses pembelajaran melalui fitur video, latihan soal dan eksplorasi AR. Diagram alir berikut menggambarkan visualisasi yang jelas mengenai urutan proses yang dilakukan oleh masing-masing pengguna dari awal hingga akhir penggunaan aplikasi.



Gambar 3.2. 1 Gambar *Flowchart* Pembuatan Aplikasi

Flowchart di atas menjelaskan alur sistem aplikasi pembelajaran pecahan untuk dua jenis pengguna, yakni guru dan siswa. *Flowchart* ini menunjukkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem mulai dari halaman utama hingga berbagai fitur di dalam aplikasi.

Pada halaman utama saat membuka aplikasi, akan diarahkan ke pilihan login sebagai guru atau siswa. Berikut penjelasan dari masing-masing pengguna:

a. Guru

- Registrasi dan Login

Jika guru belum memiliki akun, maka guru harus melakukan registrasi terlebih dahulu dengan mengisi data: nama, email dan password.

Jika guru sudah memiliki akun, maka langsung bisa melakukan login dengan memasukkan email dan password. Apabila login gagal

(salah email/password), maka akan muncul pesan kesalahan. Jika login berhasil, guru akan diarahkan ke Menu Guru.

- Menu Guru

Setelah berhasil login, guru dapat memilih 3 menu utama: kelola data siswa, lihat hasil siswa dan *about* (tentang aplikasi)

Pada halaman kelola data siswa, guru dapat mengelola data siswa dengan 4 fitur utama. Pertama, lihat data siswa untuk menampilkan data siswa yang telah didaftarkan. Kedua, tambah data siswa untuk menambahkan data siswa baru, ketiga edit data siswa untuk mengedit data siswa yang sudah ada. Keempat, hapus data siswa untuk menghapus data siswa (dengan konfirmasi: Yakin ingin menghapus?)

Pada halaman lihat hasil siswa guru dapat melihat hasil latihan siswa.

Selanjutnya, halaman *about* atau tentang aplikasi menampilkan informasi mengenai pengembang aplikasi.

b. Siswa

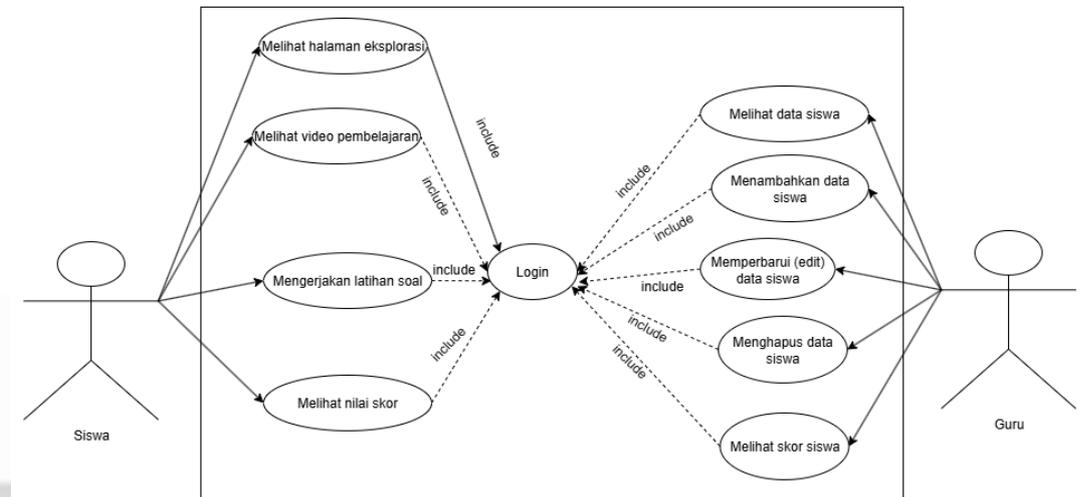
- Menu siswa

Siswa yang berhasil login akan diarahkan ke Menu Siswa, yang terdiri dari 4 fitur utama: Eksplorasi, Pembelajaran, Latihan Soal dan *About*.

Pada menu pertama, yakni eksplorasi digunakan untuk masuk ke halaman tampilan 3D AR. Kemudian, pada menu kedua yakni pembelajaran, siswa dapat menonton video pembelajaran mengenai materi pecahan. Selanjutnya, pada menu latihan soal siswa dapat mengerjakan latihan soal pilihan ganda yang apabila selesai dikerjakan maka akan menampilkan skor hasil latihan. Untuk menu *about* atau tentang aplikasi sama dengan menu guru yang menampilkan tentang pengembang aplikasi.

2. Use Case Diagram

Di bawah ini merupakan gambaran desain *use case diagram* dari aplikasi yang akan dibuat yang terdiri dari 2 aktor.



Gambar 3.2. 2 Gambar *Use Case Diagram* Aplikasi

Use case diagram di atas menggambarkan interaksi antara dua aktor utama dalam sistem, yaitu Siswa dan Guru. Diagram ini menjelaskan peran dan akses masing-masing pengguna terhadap fitur sistem, dengan login sebagai *use case* utama yang menjadi prasyarat sebelum pengguna dapat mengakses fitur lainnya.

Untuk aktor siswa, terdapat 4 aktivitas utama setelah login berhasil dilakukan, yakni: melihat halaman eksplorasi, melihat video pembelajaran, mengerjakan latihan soal dan melihat nilai skor. Akses terhadap video pembelajaran memungkinkan siswa menyimak materi ajar dalam bentuk media video untuk mempermudah pemahaman konsep pecahan. Selanjutnya, siswa dapat mengakses fitur mengerjakan latihan soal yang menyajikan soal pilihan ganda sesuai materi yang telah dipelajari. Setelah menyelesaikan soal, siswa akan diarahkan untuk melihat nilai skor, yang secara otomatis menampilkan hasil evaluasi dari latihan yang telah dikerjakan.

Sementara itu, aktor guru memiliki akses terhadap fitur manajemen data siswa dan melihat hasil siswa. Setelah berhasil login, guru dapat mengelola

data siswa seperti melihat data siswa, menambah data siswa, memperbarui (edit) data siswa serta menghapus data siswa. Aktivitas tersebut merupakan bagian dari fungsi administratif guru dalam mengelola informasi peserta didik yang menggunakan aplikasi. Selain itu, guru juga dapat melihat hasil/skor siswa yang dapat membantu guru memantau hasil belajar siswa berdasarkan latihan soal yang telah dikerjakan siswa.

Setiap aktivitas dalam diagram memiliki dependensi terhadap proses login, yang ditandai dengan relasi <<include>>, karena semua fungsi dalam sistem hanya dapat diakses oleh pengguna yang telah berhasil melakukan autentikasi.

3. *Activity Diagram*

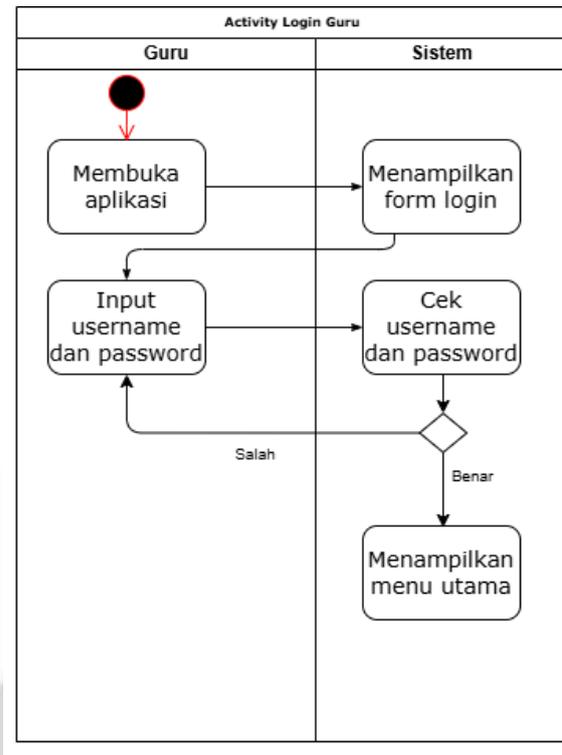
Selanjutnya, terdapat *activity diagram* yang merepresentasikan setiap aktivitas pada aplikasi. Adapun untuk aktivitas ini terbagi menjadi 2 macam *user*, yakni guru dan siswa.

Berikut penjabaran dari setiap aktor pada *activity diagram* aplikasi:

a. *User Guru*

- *Activity Diagram Login*

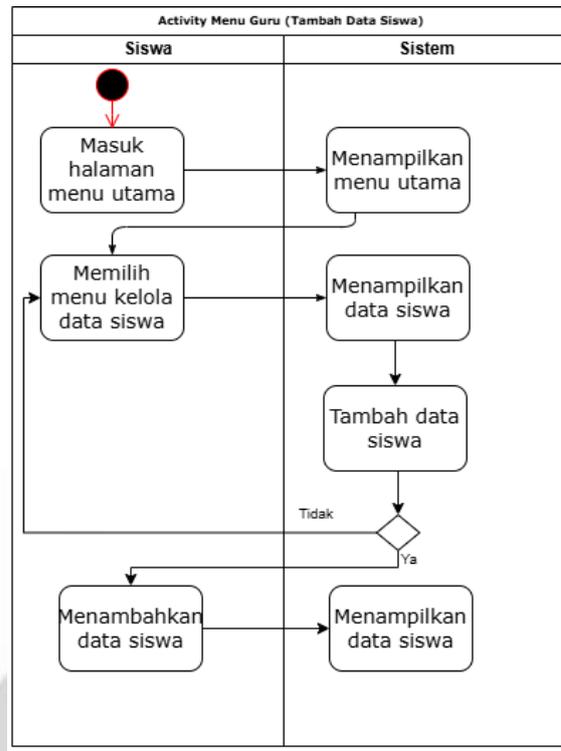
Pertama-tama sebelum masuk ke halaman menu guru, guru harus login terlebih dahulu menggunakan *email* dan *password*. Apabila sudah sudah memiliki *email* dan *password* maka guru dapat masuk ke halaman menu guru. Namun, apabila belum memiliki *email* dan *password* yang terdaftar maka guru harus melakukan registrasi untuk kemudian bisa melakukan login. Untuk skema alur *activity diagram* login guru dapat dilihat pada gambar 3.2.3 di bawah ini:



Gambar 3.2. 3 Gambar *Activity* Login Guru

- *Activity Diagram* Tambah Data Siswa

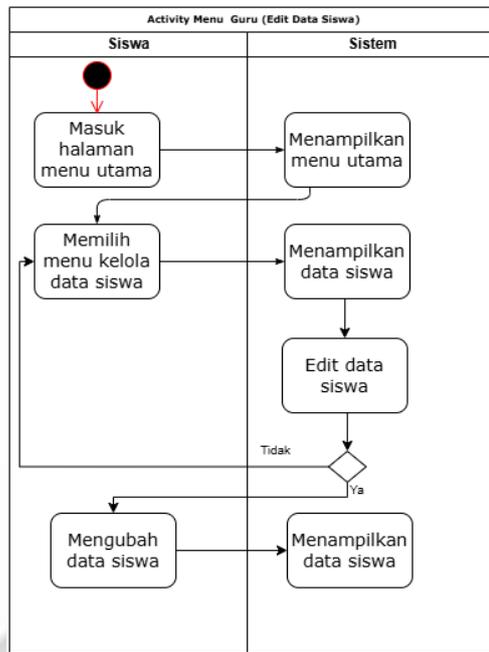
Selanjutnya, setelah berhasil login guru akan masuk ke halaman menu guru, salah satunya adalah menu kelola data siswa. Pada menu ini guru dapat melihat data siswa dan dapat memilih untuk menambahkan data siswa. Apabila guru ingin menambahkan data siswa, maka kondisi bernilai *true* dan akan mengarahkan ke halaman tambah data siswa. Tetapi, apabila tidak ingin menambahkan data siswa, maka halaman ini hanya akan menampilkan data siswa saja. Skema *activity diagram* tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2.4 di bawah ini:



Gambar 3.2. 4 Gambar *Activity* Halaman Tambah Data Siswa

- *Activity Diagram* Edit Data Siswa

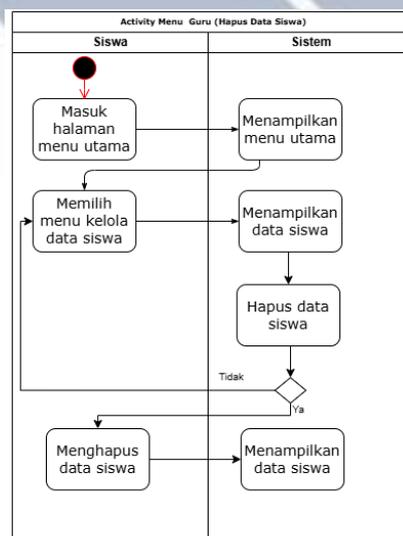
Kemudian, apabila terjadi kesalahan atau terdapat data siswa yang ingin diperbarui, maka guru dapat melakukan edit data siswa. Apabila guru ingin mengubah data siswa, maka akan masuk ke halaman form data siswa untuk melakukan *update* data siswa. Skema ktivitas tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2.5 di bawah ini:



Gambar 3.2. 5 Gambar *Activity* Edit Data Siswa

- *Activity Diagram* Hapus Data Siswa

Selanjutnya, pada halaman kelola data siswa ini terdapat button hapus yang digunakan untuk menghapus data siswa. Terdapat konfirmasi hapus data siswa jika ingin menghapus, tetapi ketika tidak ingin menghapus bisa dilakukan pembatalan. Untuk skema alur hapus data siswa dapat dilihat pada gambar 3.2.6 di bawah ini:

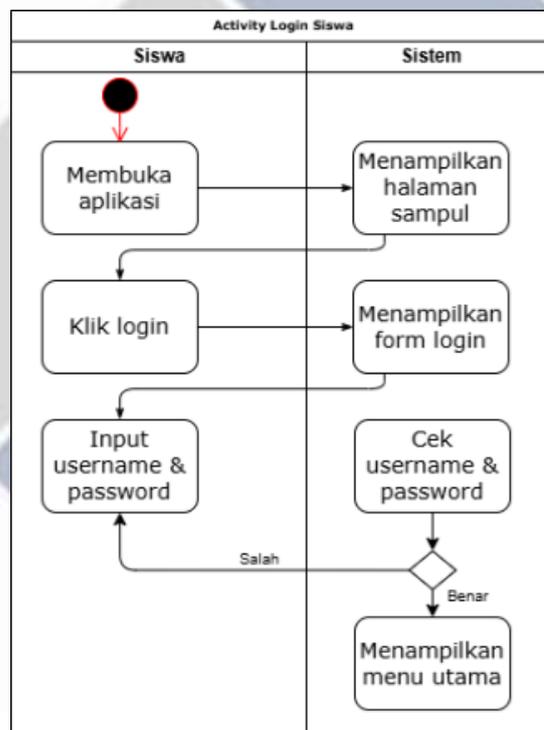


Gambar 3.2. 6 Gambar *Activity* Hapus Data Siswa

b. *User Siswa*

- *Activity Diagram Login*

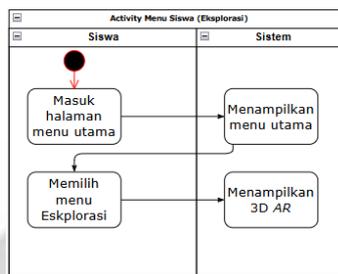
Untuk dapat masuk ke akun siswa, siswa harus melakukan login terlebih dahulu menggunakan *username* dan *password* yang telah dibuat oleh guru. Apabila *username* dan *password* yang diinput benar, maka akan masuk ke halaman menu siswa. Namun, jika *username* dan *password* yang diinput tidak sesuai dengan yang telah dibuat maka siswa harus input ulang *username* dan *password*. Untuk alur aktivitas login siswa dapat dilihat pada gambar 3.2.7 di bawah ini:



Gambar 3.2. 7 Gambar *Activity Login Siswa*

- *Activity Diagram* Menu Eksplorasi

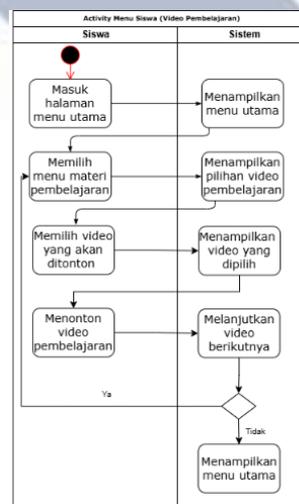
Pada halaman eksplorasi ini, siswa dapat mengakses menu eksplorasi yang menampilkan 3D *Augmented Reality* untuk mendukung visualisasi konkret dalam memahami materi pecahan. Untuk alur menu eksplorasi dapat dilihat pada gambar 3.2.8 di bawah ini:



Gambar 3.2. 8 Gambar *Activity* Eksplorasi

- *Activity Diagram* Menu Materi

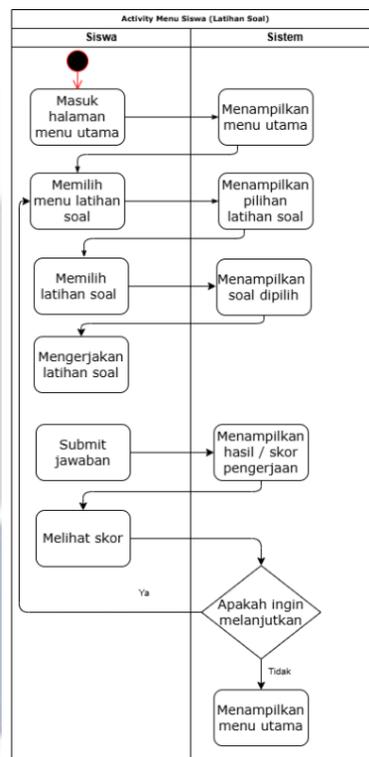
Pada halaman ini, siswa dapat mengakses menu materi yang berisi video pembelajaran sesuai dengan kriterianya masing-masing. Siswa dapat memiliki video yang ingin dijalankan dan juga dapat melanjutkan untuk menampilkan video berikutnya apabila sudah menyelesaikan kuis pada video sebelumnya. Berikut adalah skema alur proses aktivitas menu materi siswa yang dapat dilihat pada gambar 3.2.9 di bawah ini:



Gambar 3.2. 9 Gambar *Activity* Video Pembelajaran Siswa

- *Activity Diagram* Menu Latihan Soal

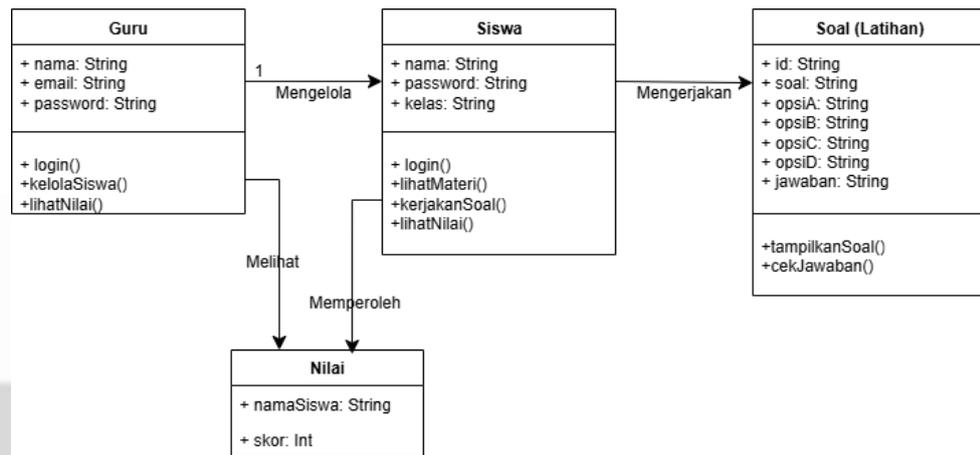
Selanjutnya, terdapat halaman latihan soal yang terdiri dari beberapa pilihan latihan. Siswa dapat memilih soal yang ingin dikerjakan dan dapat mengerjakan soal. Apabila sudah selesai maka dapat menampilkan hasil pengerjaan berupa skor yang diperoleh. Adapun skema aktivitas menu latihan siswa dapat dilihat pada gambar 3.2.10 berikut:



Gambar 3.2. 10 Gambar Activity Latihan Siswa

4. Class Diagram

Diagram ini merupakan pendekatan *object oriented* karena sistem berbasis *mobile android* yang dibangun menggunakan *kotlin*. Masing-masing *class* mencerminkan entitas yang disimpan di *firebase firestore* dalam bentuk *collections* dan *documents*.



Gambar 3.2. 11 Gambar Class Diagram

- *Class Guru*

Pada kelas guru mewakili pengguna dengan nama guru yang memiliki atribut nama, email dan password. Guru dapat login, mengelola data siswa (tambah, edit, hapus) dan melihat nilai siswa.

- *Class Siswa*

Pada kelas siswa mewakili tipe siswa dengan atribut nama, password dan kelas. Siswa bisa login sesuai data yang telah ditambahkan oleh guru, melihat video pembelajaran, mengerjakan latihan soal dan melihat nilai/skor.

- *Class Soal (Latihan)*

Kelas latihan berisi atribut untuk setiap soal pilihan ganda, termasuk teks soal dan opsi jawaban. Setiap soal terhubung dengan fitur latihan yang bisa dikerjakan oleh siswa.

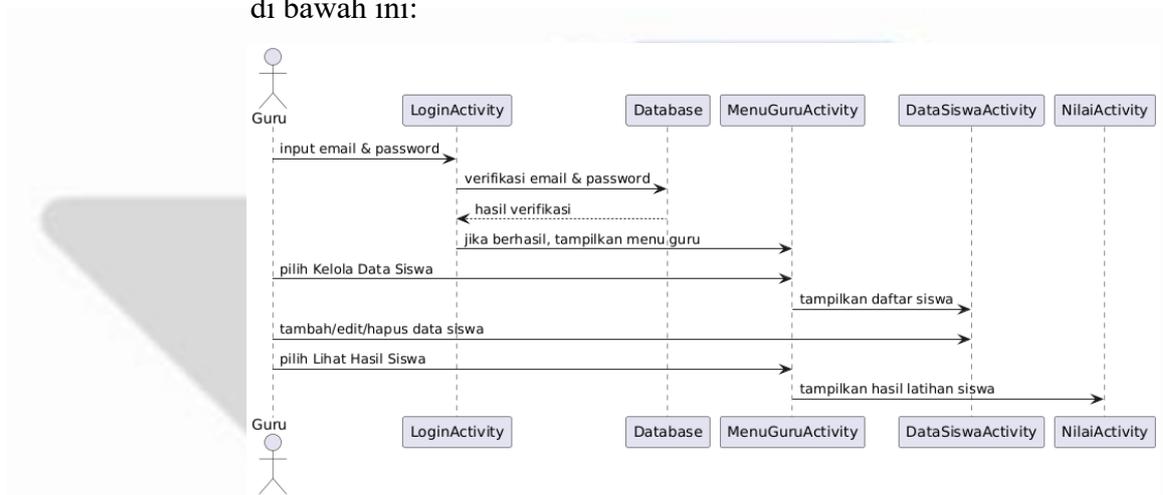
- *Class Nilai*

Kelas nilai berfungsi untuk menyimpan nama siswa dan skor hasil latihan. Terhubung dengan siswa bersangkutan yang nilainya dihitung berdasarkan hasil latihan soal.

5. *Sequence Diagram*

- Guru

Rancangan *sequence diagram* guru dapat dilihat pada gambar 3.2.12 di bawah ini:



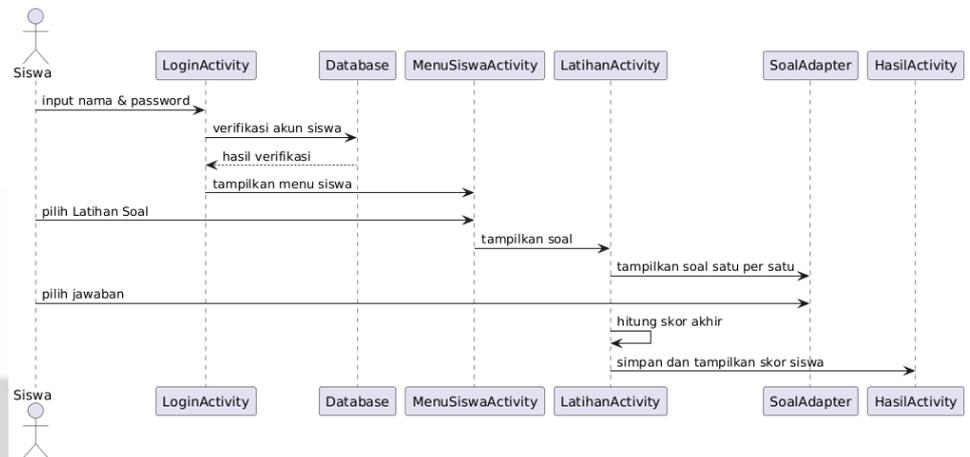
Gambar 3.2. 12 Gambar Sequence Diagram Guru

Sequence diagram tersebut menggambarkan alur interaksi antara guru dan sistem aplikasi pembelajaran. Dimulai dari proses login hingga pengelolaan data siswa dan peninjauan hasil belajar siswa. Proses dimulai ketika guru menginput email dan *password* melalui LoginActivity. Data login kemudian dikirimkan ke *database* untuk diverifikasi. Setelah verifikasi berhasil, sistem akan menampilkan menu utama guru melalui MenuGuruActivity. Selanjutnya, guru memilih opsi “Kelola Data Siswa” yang memicu navigasi dari MenuGuruActivity ke DataSiswaActivity. Nanti, guru akan melihat daftar siswa serta melakukan penambahan, pengeditan atau penghapusan data siswa. Setelah pengelolaan data selesai, guru juga memiliki opsi untuk memilih “Lihat Hasil Siswa”. Aksi ini akan memicu DataSiswaActivity

untuk mengakses NilaiActivity, yang kemudian menampilkan hasil latihan siswa kepada guru.

- Siswa

Rancangan *sequence diagram* siswa dapat dilihat pada gambar 3.2.13 di bawah ini:



Gambar 3.2. 13 Gambar Sequence Diagram Siswa

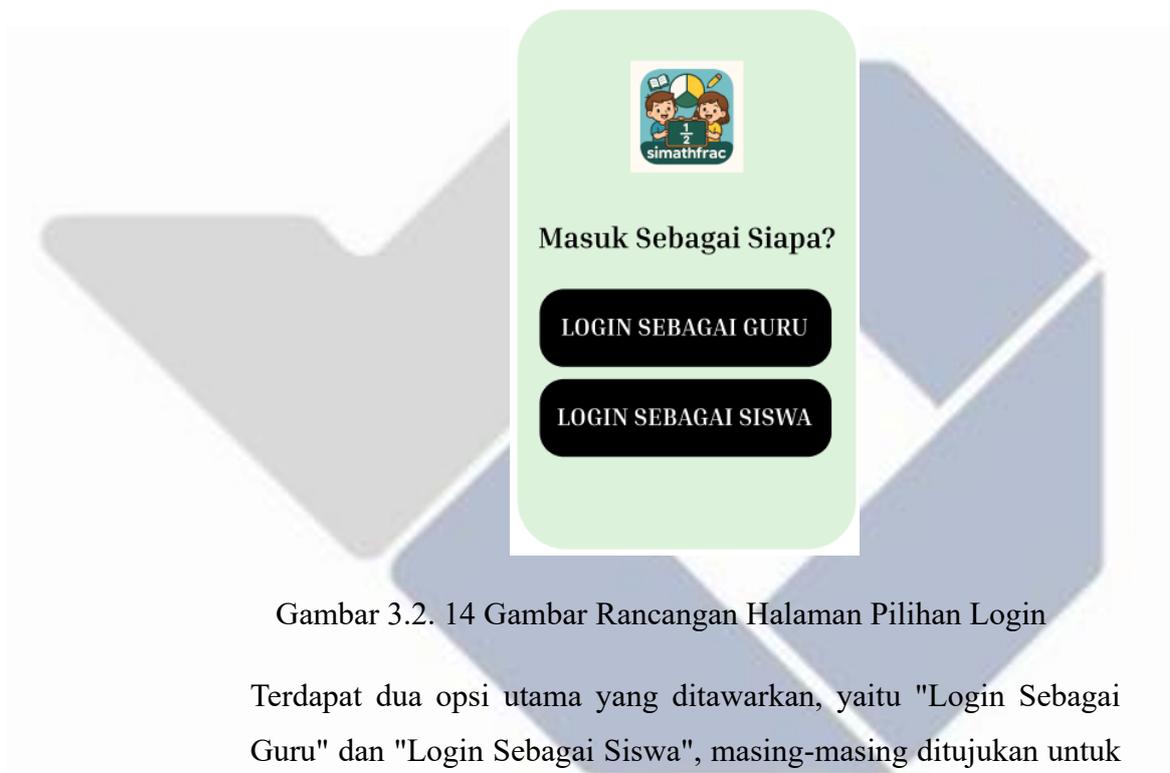
Diagram ini menggambarkan alur proses ketika siswa menggunakan aplikasi untuk mengerjakan latihan soal. Proses dimulai ketika siswa melakukan login dengan menginput nama dan *password* melalui LoginActivity. Data login tersebut kemudian dikirim ke *database* untuk diverifikasi. Setelah proses verifikasi berhasil, aplikasi menampilkan menu utama siswa melalui MenuSiswaActivity. Selanjutnya, siswa memilih opsi “Latihan Soal” yang mengarahkan ke LatihanActivity. Di sini, sistem akan menampilkan soal melalui SoalAdapter, yang kemudian menampilkan soal satu persatu kepada siswa. Siswa kemudian memilih jawaban untuk masing-masing soal yang disajikan. Setelah siswa menyelesaikan semua soal, SoalAdapter menghitung skor akhir berdasarkan jawaban yang dipilih. Skor tersebut kemudian disimpan dan ditampilkan kepada siswa melalui HasilActivity, sehingga siswa dapat mengetahui hasil dari latihan yang telah mereka kerjakan.

6. Rancangan *wireframe* antarmuka pengguna atau *user interface* (UI)

Berikut merupakan desain halaman tampilan user.

- Halaman pilihan login

Halaman rancangan berikut merupakan tampilan awal atau halaman login yang dirancang untuk sistem berbasis pendidikan. Dengan judul Masuk Sebagai Siapa? Halaman ini memandu pengguna untuk memilih peran mereka sebelum melanjutkan proses login yang dapat dilihat pada gambar 3.2.14 berikut.



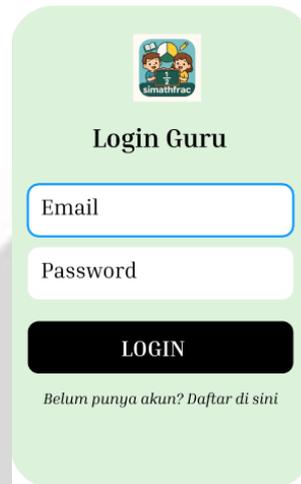
Gambar 3.2. 14 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Login

Terdapat dua opsi utama yang ditawarkan, yaitu "Login Sebagai Guru" dan "Login Sebagai Siswa", masing-masing ditujukan untuk kelompok pengguna yang berbeda. Opsi "Login Sebagai Guru" diperuntukkan bagi para pengajar yang membutuhkan akses ke fitur-fitur khusus seperti mengelola materi pembelajaran, memasukkan nilai, atau memantau perkembangan siswa. Sementara itu, opsi "Login Sebagai Siswa" dirancang untuk siswa yang ingin mengakses materi, melihat nilai, atau menggunakan layanan lain yang tersedia bagi mereka. Desain halaman ini sederhana, intuitif, dan langsung ke tujuan, memastikan pengguna dapat dengan mudah

memahami dan memilih peran yang sesuai sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya.

- Halaman login guru

Halaman berikut merupakan tampilan login untuk guru yang dapat dilihat pada gambar 3.2.15 berikut.



Gambar 3.2. 15 Gambar Rancangan Halaman Login Guru

Halaman ini memuat beberapa elemen utama, yaitu kolom input Email dan Password untuk memastikan proses autentikasi yang aman. Terdapat juga tombol LOGIN yang memungkinkan guru mengakses sistem setelah memasukkan data yang valid. Selain itu, disediakan opsi "Belum punya akun? Daftar di sini" yang mengarahkan pengguna baru ke halaman pendaftaran jika mereka belum memiliki akun. Desainnya bersih dan langsung ke inti, memudahkan guru untuk fokus pada proses login tanpa gangguan. Dengan tata letak yang jelas dan petunjuk yang mudah dipahami, halaman ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang efisien dan user-friendly.

- Halaman pilihan menu guru

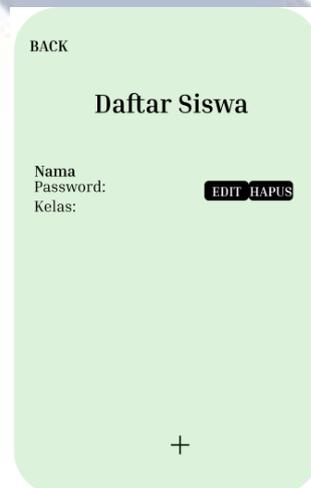
Setelah guru melakukan login, maka akan masuk dan diarahkan ke halaman menu guru yang dapat dilihat pada gambar 3.2.16 berikut.



Gambar 3.2. 16 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Menu Guru Setelah berhasil login, guru akan masuk ke halaman menu guru yang menampilkan 3 pilihan fitur utama, yakni kelola data siswa, lihat hasil latihan siswa dan tentang aplikasi.

- Halaman kelola data siswa

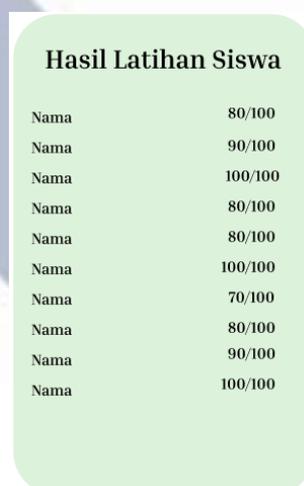
Dari menu guru, dapat masuk ke halaman kelola data siswa yang dapat dilihat pada gambar 3.2.17 berikut.



Gambar 3.2. 17 Gambar Rancangan Halaman Kelola Data Siswa

Rancangan tersebut menampilkan halaman "Daftar Siswa" yang dirancang untuk proses pendaftaran atau pengelolaan data siswa. Di bagian atas terdapat tombol "BACK" yang memungkinkan pengguna kembali ke halaman sebelumnya. Judul "Daftar Siswa" menunjukkan tujuan utama halaman ini. Terdapat beberapa kolom input yang perlu diisi, yaitu "Nama" untuk memasukkan nama siswa, "Password" untuk mengatur kata sandi, dan "Kelas" untuk memilih atau menuliskan kelas siswa. Selain itu, terdapat tombol "EDIT HAPUS" yang kemungkinan berfungsi untuk menyimpan atau mengedit data siswa. Desain halaman ini sederhana dan terstruktur, memudahkan pengguna dalam mengisi atau memperbarui informasi siswa dengan jelas dan efisien.

- Halaman hasil latihan siswa
Menu kedua yang dapat diakses oleh guru adalah lihat hasil latihan siswa.



Hasil Latihan Siswa	
Nama	80/100
Nama	90/100
Nama	100/100
Nama	80/100
Nama	80/100
Nama	100/100
Nama	70/100
Nama	80/100
Nama	90/100
Nama	100/100

Gambar 3.2. 18 Gambar Rancangan Halaman Hasil Latihan Siswa
Rancangan tersebut menampilkan halaman "Hasil Latihan Siswa" yang menyajikan data nilai siswa dalam format tabel sederhana. Tabel ini terdiri dari dua kolom utama: "Nama" yang menampilkan identitas siswa, dan kolom nilai yang menunjukkan hasil latihan dalam format "skor/maksimal skor" (contoh: 80/100). Desainnya

bersih dan terstruktur, memudahkan pembacaan data dengan cepat. Variasi nilai yang ditampilkan (mulai dari 70/100 hingga 100/100) menunjukkan beragam tingkat pencapaian siswa. Tabel ini cocok untuk tujuan evaluasi cepat oleh guru atau pemeriksaan hasil belajar oleh siswa/orang tua, dengan layout yang efisien tanpa elemen grafis yang mengganggu fokus pada data akademik.

- Halaman tampilan *about* (tentang aplikasi)

Menu ketiga yang dapat diakses oleh guru adalah menu tentang aplikasi yang dapat dilihat rancangannya pada gambar 3.2.19 berikut.

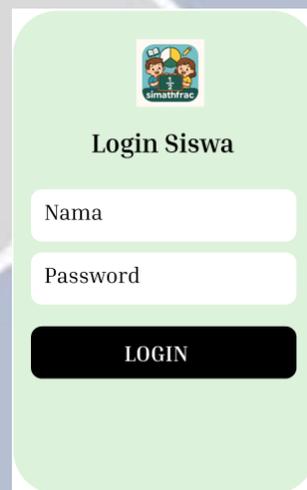


Gambar 3.2. 19 Gambar Rancangan Halaman Tentang Aplikasi
Rancangan tersebut menampilkan halaman "Tentang Aplikasi" yang berisi informasi dasar mengenai aplikasi Simathfrac. Halaman ini menjelaskan bahwa aplikasi ini merupakan platform pembelajaran interaktif yang dirancang khusus untuk membantu siswa Sekolah Dasar (SD) dalam memahami materi pecahan. Deskripsi singkat ini memberikan gambaran jelas tentang tujuan utama aplikasi. Selain itu, halaman tersebut juga mencantumkan nama-nama pengembang atau kontributor aplikasi, yaitu Mutyarsih Aghata, Linda Fujiyanti,

dan Indah Riezky Pratiwi, yang menunjukkan transparansi tim di balik pengembangan aplikasi. Di bagian bawah, tombol "KEMBALI" memungkinkan pengguna untuk kembali ke halaman sebelumnya dengan mudah. Desain halaman ini sederhana, informatif, dan langsung pada intinya, sehingga pengguna dapat dengan cepat memahami tujuan aplikasi dan tim yang terlibat dalam pengembangannya.

- Halaman login siswa

Berikutnya terdapat halaman tampilan login siswa yang rancangannya dapat dilihat pada gambar 3.2.20 berikut.



Gambar 3.2. 20 Gambar Rancangan Halaman Login Siswa

Rancangan tersebut menampilkan halaman Login Siswa yang dirancang dengan antarmuka minimalis dan fungsional. Halaman ini menyediakan dua field input utama: Nama untuk memasukkan identitas siswa dan Password untuk keamanan akses. Tombol LOGIN yang terletak di bagian bawah berfungsi untuk memproses autentikasi setelah data dimasukkan. Desainnya yang sederhana dan bebas dari elemen yang tidak perlu memastikan kemudahan penggunaan bagi siswa. Tata letak yang jelas dan sekuensial (dari input nama, *password*, hingga tombol login) mengikuti alur logis proses login, membuatnya intuitif bagi pengguna muda. Dengan

fokus pada fungsionalitas dasar login, halaman ini cocok untuk aplikasi pendidikan yang mengutamakan efisiensi dan kemudahan akses bagi siswa.

- Halaman pilihan menu siswa

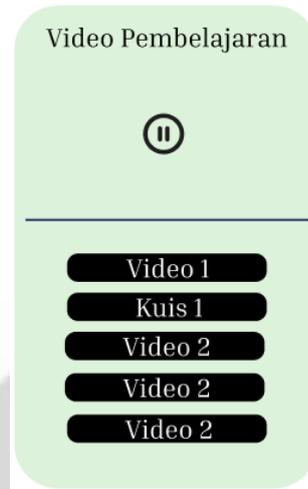
Setelah berhasil login, siswa akan masuk ke pilihan menu siswa yang dapat dilihat pada rancangan gambar 3.2.21 berikut.



Gambar 3.2. 21 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Menu Siswa Halaman rancangan tersebut merupakan tampilan beranda aplikasi yang dirancang dengan antarmuka yang bersih dan ramah pengguna. Tampilan ini secara personal menyapa pengguna dengan tulisan "Selamat Datang, Aghata". Terdapat empat menu utama yang disusun secara vertikal untuk memudahkan navigasi: "Eksplorasi", "Pembelajaran", "Latihan Soal" Dan "Tentang Aplikasi". Desainnya yang minimalis dan fokus pada fungsionalitas memastikan pengguna dapat dengan mudah memahami dan mengakses fitur-fitur yang tersedia.

- Halaman video pembelajaran

Terdapat menu pembelajaran yang dapat diakses oleh siswa dengan rancangan bisa dilihat pada gambar 3.2.22 berikut.



Gambar 3.2. 22 Gambar Rancangan Halaman Video Pembelajaran Rancangan tersebut menampilkan halaman "Video Pembelajaran" yang menyajikan daftar konten edukasi dalam format sederhana. Halaman ini menampilkan pilihan 4 video pembelajaran yang setiap tahapannya harus menyelesaikan kuis terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke video berikutnya. Desainnya sangat minimalis hanya menampilkan daftar teks tanpa tambahan ikon, thumbnail, atau elemen visual lainnya. Struktur ini memungkinkan navigasi cepat ke materi video dan evaluasi (kuis).

- Halaman pilihan latihan soal

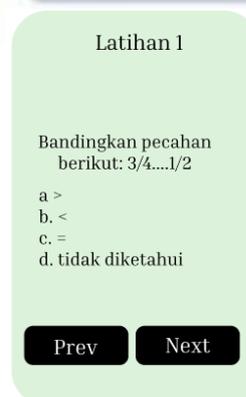
Kemudian, terdapat menu latihan soal yang dapat dilihat pada rancangan gambar 3.2.23 berikut.



Gambar 3.2. 23 Gambar Rancangan Halaman Pilihan Latihan Soal Rancangan tersebut menampilkan halaman "Latihan Soal" yang menyajikan daftar paket soal dalam format daftar sederhana. Terdapat empat opsi latihan yang ditampilkan secara berurutan: Latihan Soal 1, Latihan Soal 2, Latihan Soal 3, dan Latihan Soal 4. Desain antarmukanya sangat minimalis, dengan menampilkan teks tanpa elemen pendukung seperti ikon. Meski sederhana, struktur ini memudahkan navigasi langsung ke berbagai set latihan.

- Halaman detail latihan soal

Pada setiap halaman latihan soal terdapat detail soal dari masing-masing pilihan latihan soal yang dapat dilihat pada gambar 3.2.24 berikut.

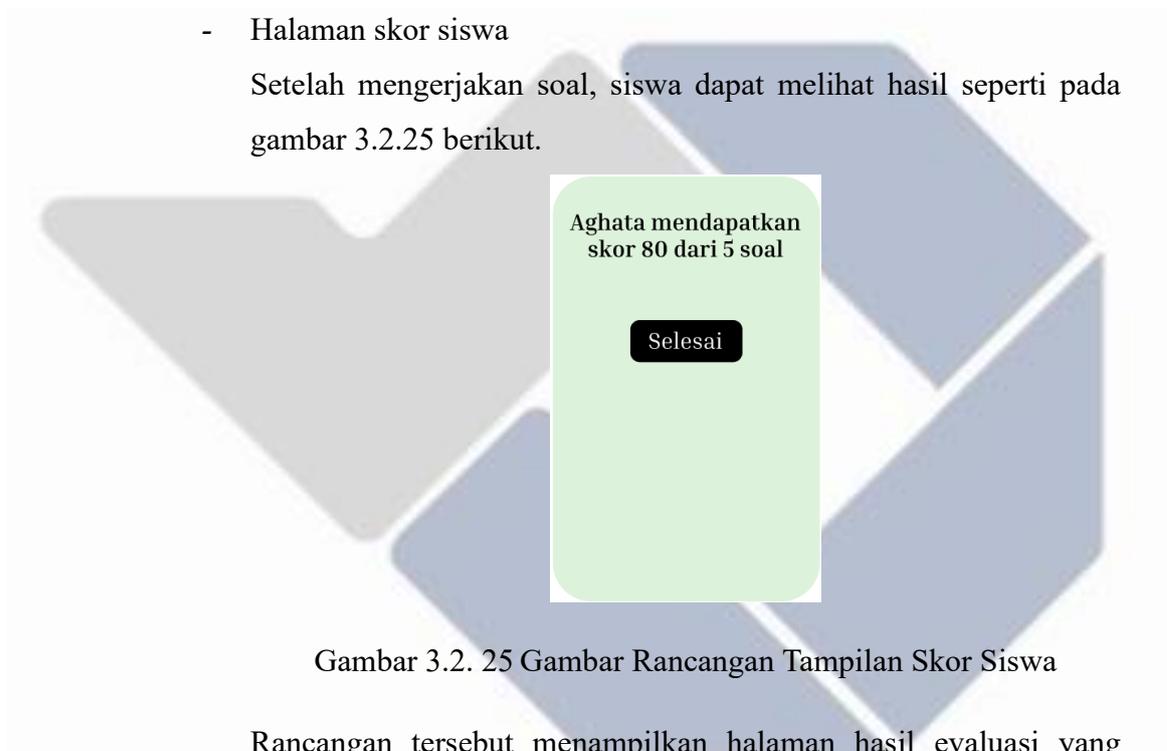


Gambar 3.2. 24 Gambar Rancangan Halaman Detail Latihan Soal

Rancangan tersebut menampilkan halaman "Latihan 1" yang berisi soal dengan format pertanyaan pilihan ganda. Di bagian bawah, terdapat navigasi "Prev" dan "Next" yang memungkinkan siswa berpindah antar soal dengan mudah. Tampilan ini sederhana namun efektif, fokus pada konten pembelajaran tanpa gangguan visual. Meski begitu, penambahan fitur seperti timer, penanda soal, atau penjelasan konsep bisa dipertimbangkan untuk meningkatkan interaktivitas dan umpan balik pembelajaran.

- Halaman skor siswa

Setelah mengerjakan soal, siswa dapat melihat hasil seperti pada gambar 3.2.25 berikut.



Gambar 3.2. 25 Gambar Rancangan Tampilan Skor Siswa

Rancangan tersebut menampilkan halaman hasil evaluasi yang menyajikan pencapaian pengguna setelah menyelesaikan latihan. Tampilan ini menginformasikan bahwa pengguna "mendapatkan skor 80 dari 5 soal", yang mengindikasikan performa dengan sistem penilaian berbasis total skor. Desainnya minimalis namun informatif, terdiri dari tiga elemen utama: (1) identifikasi pengguna ("Aghata"), (2) hasil numerik yang jelas, dan (3) tombol "Selesai" sebagai CTA (Call to Action) untuk menutup evaluasi.

3.2.3 Material Collecting

Pengumpulan materi pada metode ini merupakan teknik mengumpulkan kebutuhan yang diperlukan untuk pembelajaran seperti materi yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan di sekolah dan tipe soal. Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan berbagai sumber belajar, termasuk buku pegangan sekolah, artikel, dan materi pembelajaran digital yang relevan. Selain itu, peneliti juga berkolaborasi dengan guru untuk memastikan bahwa materi yang dikumpulkan sesuai dengan standar pendidikan dan dapat mendukung proses pembelajaran yang efektif. Materi atau bahan ajar yang dikumpulkan berdasarkan kurikulum merdeka, khususnya kompetensi dasar dari buku tematik kemendikbud.

3.2.4 Assembly

Pembangunan aplikasi akan dilakukan setelah memperoleh sumber materi yang akan dijadikan referensi untuk dicantumkan di aplikasi. Tahapan ini merupakan pembuatan program atau aplikasi yang ingin dicapai. Proses ini melibatkan pengkodean, pengaturan database, dan integrasi berbagai fitur yang telah direncanakan sebelumnya. Adapun proses pembuatan aplikasi melibatkan beberapa alat bantu perancangan seperti yang telah dijelaskan pada bab 2, yakni android studio, *firebase cloud firestore* dan *assemblr*. Selain itu, diperlukan juga alur proses kerja untuk membantu pembuatan aplikasi, seperti *use case diagram* dan *activity diagram*. Setelah aplikasi selesai dibangun, peneliti melakukan pemeriksaan awal untuk memastikan semua fungsi berjalan dengan baik.

3.2.5 Testing

Testing atau pengujian merupakan tahapan uji coba yang harus dilakukan setiap developer untuk menguji kebermanfaatan aplikasi serta termasuk pengujian tampilan visual, alur proses aplikasi dan gaya bahasa yang digunakan. Biasanya, tahapan ini memiliki beberapa cara pengujian, seperti pengujian fungsional untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik, pengujian *usability* untuk mengevaluasi pengalaman pengguna, dan evaluasi konten untuk memastikan bahwa materi yang disajikan relevan dengan kurikulum. Uji coba ini dapat

dilakukan dengan melibatkan siswa dan guru sebagai pengguna untuk mendapatkan umpan balik yang konstruktif.

Pada tahap pengujian, peneliti melakukan uji 2 tahap: *expert review* dan *one-to-one*. *Expert review* melibatkan 1 orang ahli materi pembelajaran. Tahap *expert review* dilakukan untuk mengevaluasi kriteria aplikasi berdasarkan kesesuaian konten dengan kurikulum, kesesuaian soal dan jawaban pada kuis dan tampilan visual aplikasi. Selain itu, dilakukan uji coba *one-to-one* yang melibatkan 15 orang siswa kelas 5 untuk melihat seberapa mudah siswa dapat memahami instruksi dalam aplikasi tanpa dan/atau dengan pendampingan peneliti. Pada penelitian ini, digunakan metode pengujian *User Acceptance Testing (UAT)*. Metode UAT merupakan metode pengujian sistem oleh pengguna akhir (*end-user*) yang bertujuan untuk mengevaluasi dan mengetahui sistem yang dikembangkan sudah memenuhi kebutuhan pengguna atau belum. Pengujian dilakukan dengan melibatkan guru sebagai evaluator konten dan siswa sebagai pengguna utama (Agusti & Alfian, 2023). Pengujian UAT yang dilakukan memiliki 5 penilaian skala yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2 1 Tabel Skala Penilaian

Skala	Keterangan	Persentase
1	Sangat Tidak Setuju	0% - 20%
2	Tidak Setuju	21% - 40%
3	Cukup	41% - 60%
4	Setuju	61% - 80%
5	Sangat Setuju	81% - 100%

Adapun perhitungan dari skala *likert* pada pengujian dapat dilihat pada rumus di bawah ini (Novitasari et al., 2021):

Skor tertinggi = (skor bobot tertinggi * jumlah pertanyaan * jumlah Responden)

Skor akhir = (total skor/skor tertinggi) * 100

Untuk kategori kelayakan aplikasi dapat dilihat pada skala rentang nilai di bawah ini:

3.2.6 Distribution

Tahapan terakhir dari metode ini adalah pendistribusian atau penyaluran aplikasi yang sudah dibuat kepada subjek penelitian, dalam hal ini adalah pihak sekolah. Aplikasi yang telah diuji dan diperbaiki berdasarkan umpan balik pengguna akan disebarakan kepada siswa dan guru untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis dan terstruktur guna mendukung keakuratan analisis dalam penelitian ini. Pada penelitian ini, beberapa instrumen digunakan untuk mengukur variabel yang berkaitan dengan minat dan pemahaman siswa terhadap materi pecahan melalui penggunaan aplikasi mobile. Adapun instrumen penelitian yang dilakukan adalah berdasarkan wawancara terhadap guru wali kelas dan beberapa orang siswa yang dipilih untuk mengumpulkan umpan balik terkait pengalaman penggunaannya, kendala yang dihadapi, serta persepsi mereka terhadap efektivitas aplikasi dalam proses pembelajaran.

Instrumen yang digunakan telah melalui proses validasi dan uji coba oleh ahli materi dan *user general* (pengguna) untuk memastikan kesesuaian konten dan keberlakuannya sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Dengan menggunakan instrumen tersebut secara terpadu, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan data yang valid, reliabel, serta memberikan gambaran komprehensif terkait pengaruh aplikasi mobile terhadap minat dan pemahaman materi pecahan pada siswa.

3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan data dari jurnal dan artikel penelitian yang terkait dengan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya aplikasi *mobile* dalam pembelajaran matematika. Data yang diperoleh dari studi literatur ini akan menjadi landasan teoritis yang kuat untuk

pengembangan aplikasi dan juga akan membantu peneliti dalam merumuskan strategi pembelajaran yang efektif.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Analisis Kualitatif

Berdasarkan data wawancara dan studi literatur yang dilakukan, analisis secara kualitatif memberikan pemahaman tentang kebutuhan dan tantangan dalam pembelajaran matematika pada siswa sekolah dasar. Data yang diperoleh dari wawancara dengan guru, siswa, dan kepala sekolah akan dianalisis menggunakan teknik analisis tematik. Proses ini melibatkan pengidentifikasian tema-tema utama yang muncul dari hasil wawancara, yang kemudian dikelompokkan untuk menemukan pola dan hubungan antara kebutuhan pengguna dan tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran. Hasil analisis ini akan memberikan wawasan yang mendalam mengenai bagaimana aplikasi mobile dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik siswa dan guru, serta mengatasi tantangan yang ada dalam pembelajaran matematika (Hidayat et al., 2024).

3.5 Validasi

Uji validasi dilakukan oleh ahli materi untuk memastikan aplikasi memenuhi standar pendidikan dan layak digunakan. Proses validasi ini melibatkan penilaian terhadap konten aplikasi, desain antarmuka serta kemudahan penggunaan. Ahli materi akan mengevaluasi kesesuaian konten dengan kurikulum yang berlaku.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Kebutuhan dan Data

4.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Aplikasi ini memiliki fitur login yang hanya dapat diakses oleh guru dan siswa UPTD SD Negeri 18 Sungailiat untuk menghindari akses sistem dari pihak yang tidak berkepentingan.

a. Kebutuhan Fungsional Guru

- Guru dapat mengelola data siswa seperti, tambah, lihat, edit dan hapus.
- Guru dapat melihat hasil belajar siswa melalui hasil pengerjaan latihan soal.

b. Kebutuhan Fungsional Siswa

- Siswa dapat mengakses fitur AR pada aplikasi.
- Siswa dapat melihat pembelajaran melalui video.
- Siswa dapat mengerjakan latihan soal.
- Siswa dapat melihat hasil pengerjaan atau nilai skor yang diperoleh dari latihan soal.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Non-fungsional

Proses pembuatan sistem melibatkan kebutuhan non-fungsional berikut:

a. Perangkat Keras yang Dibutuhkan

Untuk membangun sistem ini, diperlukan perangkat keras seperti:

- Laptop acer aspire 3
- Window 11
- Ryzen i5
- Radeon Graphics
- Mouse

b. Perangkat Lunak yang Dibutuhkan

Selain perangkat keras, perangkat lunak juga dibutuhkan untuk pengembangan sistem ini antara lain:

- Firebase Database
- Android Studio
- *Assemblr*

4.1.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memperoleh hasil dari pengujian aplikasi dan umpan balik dari pengguna. Data yang dikumpulkan mencakup hasil kuis siswa, tingkat keterlibatan siswa pada aplikasi, serta umpan balik guru mengenai kemudahan penggunaan aplikasi. Data ini akan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pecahan.

Berdasarkan tahap wawancara dilakukan dengan guru, siswa dan kepala sekolah untuk memahami kebutuhan, tantangan dan harapan terhadap penggunaan aplikasi *mobile* dalam pembelajaran. Tujuan dilakukan wawancara adalah untuk memperoleh analisa data kualitatif. Hasil wawancara ini akan digunakan untuk pemilihan subjek penelitian, rancangan database yang diperlukan dan memastikan bahwa aplikasi yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil wawancara terhadap kepala sekolah UPTD SD Negeri 18 Sungailiat, menyatakan bahwa kebutuhan media pembelajaran diperlukan untuk anak kelas 5 di sekolah tersebut. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, salah satunya adalah siswa kelas 5 masih mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran matematika, yakni konsep pecahan. Yang mana pecahan ini penting untuk dipelajari karena akan dipelajari lebih lanjut di kelas 6 nantinya. Selain itu, siswa kelas 5 dinilai memiliki kemampuan yang cukup baik untuk mengoperasikan *smartphone* dibandingkan dengan siswa kelas 4 ke bawah. Oleh karena itu, dengan memperhatikan rekomendasi terkait hasil wawancara maka target penelitian ini berfokus pada siswa

kelas 5 dengan topik penelitian pembuatan aplikasi untuk menunjang pembelajaran konsep pecahan di tingkat sekolah dasar.

4.2 Perancangan *Database* Sistem

Pada tahap perancangan sistem, peneliti menggunakan *database* dari *google*, yakni *Firebase Firestore*. Penggunaan *database* ini bersifat lebih fleksibel dan dapat di-*update* tanpa harus memperbarui aplikasi. Untuk merepresentasikan struktur *database Firebase Realtime*, tidak seperti menggunakan tabel pada SQL tetapi menggunakan struktur *collections* (koleksi) dan *documents* (dokumen) berbentuk *JSON tree*, yang cocok untuk aplikasi *real-time* berbasis android.

Struktur *database* pada aplikasi ini terdiri dari empat koleksi utama yang masing-masing menyimpan dokumen dengan format *JSON*. Adapun struktur *database sistem* ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 1 Tabel Rancangan Database

Koleksi	Atribut Dokumen	Keterangan
Guru	Nama, email, password	Informasi untuk login guru
Siswa	Nama, kelas, password	Informasi untuk login siswa
Latihan	Soal, opsi, jawaban	Soal dan pilihan ganda
Nilai	NamaSiswa, skor	Menyimpan hasil/nilai latihan siswa

4.2.1 Algoritma Struktur dan Pengelolaan Data *Firebase*

Agar aplikasi dapat berjalan secara dinamis dan *real-time*, berikut algoritma utama yang diterapkan (Mabruri & Sanjaya, 2025):

1. Algoritma Otentikasi

Algoritma ini digunakan saat guru atau siswa melakukan login. *Firebase Authentication* akan mencocokkan email, nama dan password yang

digunakan sebagai informasi login. Jika valid, menggunakan akan diarahkan ke halaman utama.

Langkah-langkahnya:

- Validasi input (apakah kolom kosong atau format yang dimasukkan salah)
- Jika valid, gunakan query `whereEqualTo()` untuk siswa
- Jika berhasil, arahkan ke halaman utama, jika gagal tampilkan pesan eror.

2. Algoritma Pengambilan Data

Selanjutnya, algoritma pengambilan data ini digunakan untuk menampilkan soal latihan dan daftar siswa dari *firestore* ke aplikasi.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

- Ambil referensi koleksi dari *firestore*
- Gunakan listener atau `get()` untuk membaca data
- Konversi hasil ke objek Soal sebagai model
- Tampilkan data ke dalam RecyclerView atau TextView.

3. Algoritma Jawaban dan Skor

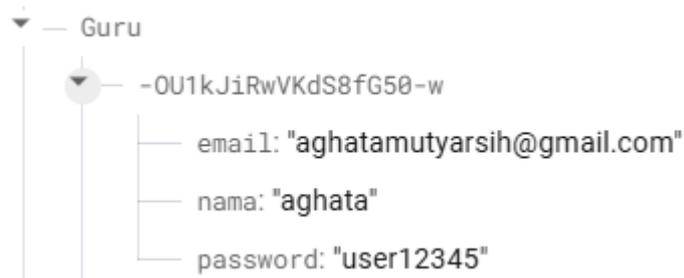
Pada algoritma ini digunakan saat siswa mengerjakan latihan soal. Sistem akan mengevaluasi apakah jawaban siswa benar dan menghitung total skor.

Langkah-langkah:

- Setiap soal diberi listener untuk opsi yang dipilih
- Cocokkan jawaban yang dipilih dengan kunci jawaban
- Tambahkan nilai untuk jawaban benar, lalu tampilkan skor akhir setelah soal dikerjakan

4.2.1 Collections Guru

Di bawah ini terdapat *node* utama bernama “Guru” yang berfungsi untuk menyimpan data akun guru pada aplikasi. Di bawah *node* “Guru”, setiap data guru menggunakan *unique key* otomatis yang dihasilkan *Firebase* (contohnya: -OU1kJiRwWKdS8fG50-w). *Key* ini berfungsi sebagai id unik untuk masing-masing guru.

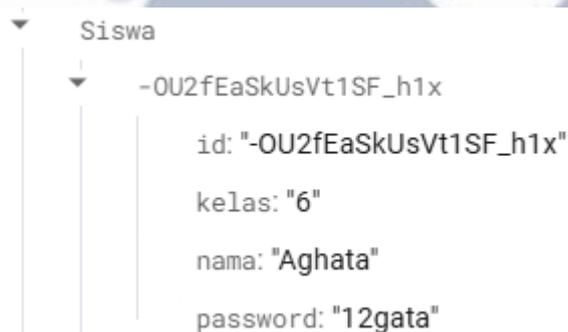


Gambar 4.2. 1 Gambar Collections Guru

Dapat dilihat pada gambar, setiap entri guru memiliki tiga atribut penting. Email digunakan untuk menyimpan alamat email guru yang berfungsi sebagai identitas login. Nama digunakan untuk menyimpan nama lengkap dari identitas guru. Kemudian, password digunakan untuk menyimpan kata sandi akun guru untuk proses otentikasi login.

4.2.2 Collections Siswa

Pada gambar di bawah ini terdapat *node* “Siswa”. Di dalam *node* tersebut, setiap data siswa disimpan menggunakan id unik otomatis yang dihasilkan oleh *firebase* (contohnya: -OU2fEaSkUsVt1SF_h1x). Id ini berfungsi sebagai *primary key* untuk membedakan setiap entri siswa.



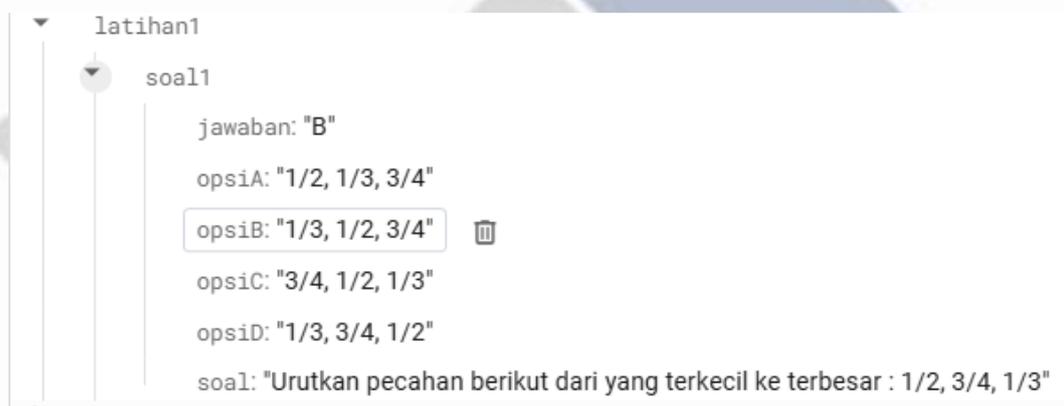
Gambar 4.2. 2 Gambar Collections Siswa

Dapat dilihat pada gambar, bahwa setiap entri siswa memiliki beberapa atribut. Pertama terdapat atribut id untuk menyimpan id unik siswa yang sama dengan *key*-nya. Kedua terdapat entri kelas untuk menyimpan informasi tingkat kelas dari siswa tersebut. Ketiga, entri nama yang digunakan untuk menyimpan nama siswa yang

selanjutnya akan digunakan sebagai info login. Keempat, terdapat password untuk menyimpan kata sandi yang digunakan siswa untuk login ke aplikasi.

4.2.3 Collections Latihan

Collections latihan berfungsi untuk menyimpan data soal latihan pecahan dalam *node* utama bernama “latihan1”, “latihan2”, “latihan3” dan “latihan4”. Di dalam *node* ini, setiap soal disimpan dengan id (misalnya soal1) yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau memanggil soal tersebut dalam aplikasi. Adapun di setiap *node* memiliki id turunan yang berisi sub-sub soal terdiri dari 25 soal di setiap *node* latihan.



Gambar 4.2. 3 Gambar Collections Latihan

Pada *collections* ini, entri soal terdiri dari beberapa elemen, yakni soal, opsi A-D dan jawaban. Soal digunakan untuk menyimpan teks pertanyaan yang akan ditampilkan kepada siswa. Opsi A-D digunakan untuk menyimpan pilihan jawaban dari soal dalam bentuk string. Kemudian, jawaban berfungsi untuk menyimpan kunci jawaban yang benar dalam bentuk huruf pilihan (a,b,c atau d)

4.2.4 Collections Nilai

Pada gambar di bawah ini terdapat *node* nilai yang berfungsi untuk menyimpan hasil/skor siswa setelah mengerjakan soal. *Node* ini terhubung dengan *node* siswa untuk mengambil data info nama siswa yang diambil berdasarkan id.



Gambar 4.2. 4 Gambar Collections Nilai

Adapun pada gambar terdapat beberapa entri. Pertama, id yang memiliki tipe data string berfungsi sebagai id unik nilai tersebut. Kedua, idSiswa yang digunakan untuk relasi data terhadap *collections* siswa yang mengerjakan latihan. Ketiga, nama yang berfungsi untuk merekam dan menyimpan informasi nama siswa yang memperoleh nilai/skor. Keempat, skor untuk menyimpan skor/nilai yang diperoleh siswa setelah mengerjakan soal latihan. Kelima, total yakni jumlah skor maksimum dari latihan soal.

4.3 Pelaksanaan (Pembuatan Sistem)

4.3.1 Implementasi Fitur Utama

Proses pembuatan sistem diawali dengan implementasi fitur utama aplikasi berbasis android menggunakan android studio untuk membangun aplikasi utama. Kemudian, dilanjutkan dengan implementasi menggunakan unity dan vuforia engine untuk komponen *Augmented Reality* (AR). Pada fitur login dan tahapan alur yang terjadi di dalam aplikasi diimplementasikan dengan *firebase authentication* untuk memastikan keamanan akses.

Berikut merupakan tahapan yang dilakukan:

1. Integrasi Database

Tahap utama yang harus dilakukan menentukan alur proses, maka selanjutnya adalah melakukan integrasi dari aplikasi dengan database. Penggunaan database ini bertujuan agar data tersimpan dan dapat ditampilkan kembali pada aplikasi.

2. Pembuatan Tampilan Antarmuka

Apabila perancangan database sudah dilakukan, maka dilanjutkan pembuatan tampilan antarmuka *user*.

3. Pembuatan Objek AR

Selanjutnya, akan membuat objek *augmented reality* di platform *assemblr* yang menyediakan *asset* siap pakai untuk membuat objek 3D. Selain itu, *assemblr* juga mendukung import file yang ingin digunakan pada objek 3D.

4.3.2 Hasil Produk

Aplikasi yang dikembangkan memenuhi kriteria sesuai dengan hasil validasi ahli materi dan pengguna.

Berikut adalah hasil akhir halaman tampilan dan fitur aplikasi:

a. Tampilan pilihan login

Pertama-tama pengguna akan melihat halaman pilihan tampilan login yang dapat dilihat pada gambar 4.3.1 berikut.



Gambar 4.3. 1 Gambar Pilihan Login

Tampilan awal aplikasi Simathfrac menyajikan halaman pemilihan jenis pengguna sebelum masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna disambut dengan logo aplikasi yang menampilkan ilustrasi pecahan. Di bawah logo, terdapat pertanyaan “Masuk Sebagai Siapa?” yang memberikan arahan kepada pengguna untuk memilih peran mereka dalam menggunakan aplikasi.

Halaman ini menyediakan dua tombol pilihan, yaitu Login Sebagai Guru dan Login Sebagai Siswa. Tombol pertama ditujukan bagi pengguna yang berperan sebagai guru, yang memiliki akses untuk mengelola data siswa, menambahkan soal latihan, serta memantau hasil latihan siswa. Sementara itu, tombol kedua ditujukan bagi siswa yang ingin mengakses materi pembelajaran, mengerjakan soal latihan, dan melihat skor hasil belajarnya. Pemisahan peran ini bertujuan untuk membedakan hak akses dan fitur yang tersedia sesuai dengan kebutuhan masing-masing pengguna.

b. Tampilan login guru

Apabila memilih untuk login sebagai guru maka akan masuk ke halaman login guru yang ditampilkan pada halaman 4.3.2 berikut.



Simathfrac

Login Guru

Email

Password 

LOGIN

Belum punya akun? Daftar di sini

Gambar 4.3. 2 Gambar Halaman Login Guru

Halaman Login Guru pada aplikasi Simathfrac dirancang sebagai alur masuk bagi pengguna yang berperan sebagai guru. Tampilan halaman ini sederhana namun informatif, diawali dengan logo aplikasi di bagian atas yang memperkuat identitas visual aplikasi. Di bawah logo, terdapat judul “Login Guru” yang menandakan bahwa halaman ini khusus diperuntukkan bagi guru. Pengguna diminta untuk memasukkan email dan password pada kolom yang telah disediakan. Kolom password dilengkapi dengan ikon “mata” yang berfungsi untuk menampilkan atau menyembunyikan teks sandi guna memastikan keamanan dan kenyamanan saat mengetik. Setelah mengisi kedua kolom, pengguna dapat menekan tombol LOGIN untuk masuk ke dalam sistem aplikasi. Bagi pengguna baru yang belum memiliki akun, tersedia tautan di bagian bawah bertuliskan “Belum punya akun? Daftar di sini” yang mengarahkan ke halaman register guru. Fitur ini mempermudah guru untuk mendaftarkan diri agar dapat mengakses seluruh fitur administrasi yang tersedia, seperti manajemen data siswa dan soal latihan.

c. Tampilan menu guru

Setelah guru berhasil login, akan diarahkan ke halaman pilihan menu untuk guru yang dapat dilihat pada gambar 4.3.3 berikut.



Gambar 4.3. 3 Gambar Tampilan Menu Guru

Halaman Menu Guru merupakan tampilan utama yang akan diakses oleh pengguna setelah berhasil melakukan login sebagai guru. Pada halaman ini, guru disambut dengan tampilan sederhana yang menampilkan logo aplikasi di bagian atas serta judul “Menu Guru” yang menunjukkan bahwa halaman ini ditujukan khusus untuk peran guru. Melalui halaman ini, guru diberikan akses ke tiga fitur utama yang berkaitan dengan pengelolaan dan pemantauan kegiatan belajar siswa. Fitur pertama adalah kelola data siswa, yang memungkinkan guru untuk mengatur informasi siswa seperti menambahkan data baru, mengedit, atau menghapus data siswa yang sudah tidak aktif. Selanjutnya, guru juga dapat melihat hasil latihan siswa yang telah dikerjakan melalui fitur kedua. Informasi ini membantu guru dalam memantau perkembangan pemahaman siswa terhadap materi pecahan, dengan melihat skor dan kinerja siswa secara individu. Terakhir, terdapat fitur tentang aplikasi yang menyediakan informasi umum mengenai aplikasi Simathfrac, termasuk versi aplikasi dan deskripsi singkat mengenai tujuan pengembangannya.

d. Tampilan Kelola Data Siswa

Pada menu pertama, yakni kelola data siswa dapat dilihat tampilannya pada gambar 4.3.4 berikut.



Gambar 4.3. 4 Gambar Halaman Kelola Data Siswa

Halaman Daftar Siswa merupakan bagian dari fitur Kelola Data Siswa yang hanya dapat diakses oleh pengguna dengan peran sebagai guru. Pada halaman ini, guru dapat melihat daftar seluruh siswa yang telah terdaftar dalam sistem aplikasi. Setiap entri siswa menampilkan informasi penting yang meliputi nama siswa, password yang digunakan untuk login, dan kelas tempat siswa tersebut belajar. Di samping setiap nama siswa terdapat dua tombol aksi, yaitu EDIT dan HAPUS. Tombol EDIT memungkinkan guru untuk memperbarui data siswa yang bersangkutan, seperti mengganti nama, password, atau kelas. Sementara itu, tombol HAPUS digunakan untuk menghapus data siswa dari sistem secara permanen, termasuk menghapus nilai terkait yang sebelumnya telah tersimpan di dalam database. Di bagian bawah halaman terdapat ikon tanda tambah (+) yang berfungsi sebagai tombol untuk menambahkan data siswa baru ke dalam daftar. Dengan fitur ini, guru dapat menambah siswa secara manual sesuai kebutuhan.

e. Tampilan Halaman Hasil Latihan Siswa

Menu kedua yang dapat diakses oleh guru adalah lihat hasil latihan siswa yang tampilannya bisa dilihat pada gambar 4.3.5 berikut.



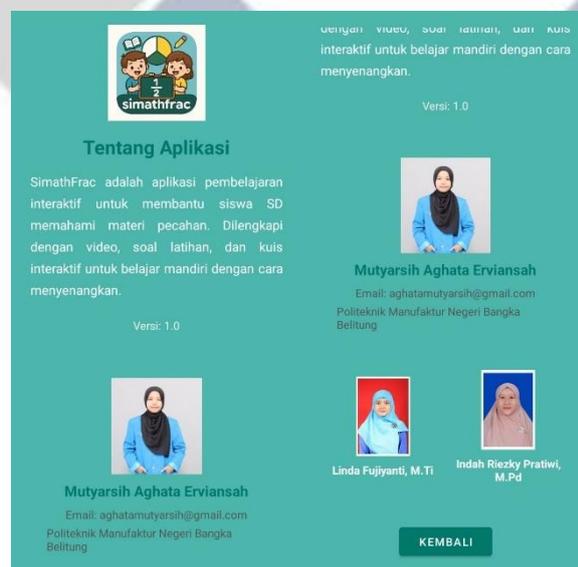
Hasil Latihan Siswa	
raditya rahmatdani	80/100
Mutia	80/100

Gambar 4.3. 5 Gambar Halaman Hasil Latihan Siswa

Halaman Hasil Latihan Siswa merupakan fitur yang disediakan khusus bagi guru untuk memantau dan mengevaluasi hasil pengerjaan soal latihan yang dilakukan oleh para siswa. Tampilan halaman ini sangat sederhana dan fokus pada penyajian data nilai yang diperoleh siswa. Setiap baris pada halaman ini menampilkan nama siswa beserta skor hasil latihan yang telah mereka kerjakan, dengan format nilai per seratus, seperti contoh “80/100”. Informasi ini membantu guru dalam mengetahui sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi pecahan yang dipelajari melalui aplikasi. Melalui halaman ini, guru dapat dengan cepat melihat performa siswa secara individu tanpa harus membuka setiap latihan secara terpisah. Data hasil latihan yang ditampilkan merupakan hasil pengolahan dari jawaban siswa pada kuis yang disediakan dalam aplikasi, dan disimpan secara otomatis di database.

f. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi

Pada menu ketiga yang dapat diakses guru juga termasuk menu yang dapat diakses oleh siswa yakni halaman tentang aplikasi. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.3.6 berikut.



Gambar 4.3. 6 Gambar Halaman Tentang Aplikasi

Halaman Tentang Aplikasi pada aplikasi Simathfrac berfungsi sebagai informasi tambahan yang menjelaskan identitas pengembang dan pihak-

pihak yang terlibat dalam proses pembuatan aplikasi. Tampilan halaman ini menampilkan versi aplikasi di bagian atas, yakni Versi 1.0, yang menunjukkan bahwa ini merupakan versi awal dari aplikasi yang dikembangkan. Di bagian tengah halaman terdapat foto dan identitas pengembang utama, yaitu Mutyarsih Aghata Erviansah, lengkap dengan alamat email dan afiliasi institusinya, yaitu Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Informasi ini ditampilkan sebagai bentuk transparansi dan apresiasi terhadap pihak pengembang. Di bagian bawah, ditampilkan pula foto dan nama dua dosen pembimbing, yaitu Linda Fujiyanti, M.Ti dan Indah Riezky Pratiwi, M.Pd, yang berperan dalam memberikan bimbingan akademik dan dukungan selama proses pengembangan aplikasi berlangsung. Tombol KEMBALI disediakan di bagian paling bawah halaman untuk memudahkan pengguna kembali ke menu sebelumnya. Secara keseluruhan, halaman ini memberikan gambaran mengenai latar belakang pengembang dan kolaborator dalam pembuatan aplikasi, serta menjadi bentuk dokumentasi kontribusi yang profesional.

g. Tampilan Halaman Login Siswa

Berikutnya, ketika pengguna memilih login sebagai siswa maka akan masuk ke halaman tampilan login siswa seperti gambar 4.3.7 berikut.



Gambar 4.3. 7 Gambar Halaman Login Siswa

Halaman Login Siswa merupakan gerbang awal bagi peserta didik untuk mengakses berbagai fitur pembelajaran yang tersedia dalam aplikasi Simathfrac. Tampilan halaman ini didesain dengan latar berwarna biru muda yang memberi kesan ramah dan menarik bagi anak-anak. Di bagian atas terdapat logo aplikasi yang memperkuat identitas visual aplikasi, disusul dengan judul “Login Siswa” sebagai penanda bahwa halaman ini dikhususkan untuk pengguna dari kalangan siswa. Pada halaman ini, siswa diminta untuk mengisi dua kolom input, yaitu Nama Lengkap dan Password. Data login siswa ini sebelumnya telah didaftarkan oleh guru melalui halaman kelola data siswa. Proses login yang sederhana ini dirancang agar sesuai dengan tingkat kemampuan siswa sekolah dasar, sehingga mereka dapat mengakses aplikasi secara mandiri tanpa kebingungan. Setelah data diisi dengan benar, siswa dapat menekan tombol LOGIN yang akan mengarahkan mereka ke menu utama untuk mulai belajar materi pecahan, mengerjakan latihan soal, menonton video pembelajaran, dan melihat hasil skor mereka.

h. Tampilan Pilihan Menu Siswa

Apabila siswa berhasil login, maka akan masuk ke halaman pilihan menu yang dapat diakses oleh siswa seperti tampilan pada gambar 4.3.8 berikut.



Gambar 4.3. 8 Gambar Pilihan Menu Siswa

Halaman beranda siswa pada aplikasi Simathfrac merupakan tampilan utama yang ditampilkan setelah siswa berhasil login ke dalam sistem. Halaman ini menyambut siswa secara personal dengan ucapan “Selamat datang” yang disertai nama siswa, memberikan kesan ramah dan interaktif sejak awal penggunaan. Tampilan ini menyajikan empat tombol utama yang masing-masing mewakili fitur pembelajaran yang dapat diakses oleh siswa, yaitu Eksplorasi, Pembelajaran, Latihan Soal, dan Tentang Aplikasi. Melalui menu Eksplorasi, siswa dapat menjelajahi berbagai aktivitas belajar yang menarik secara mandiri. Fitur Pembelajaran menyediakan materi tentang pecahan dalam bentuk yang interaktif dan mudah dipahami. Menu Latihan Soal memungkinkan siswa untuk menguji pemahaman mereka melalui soal-soal pilihan ganda, yang hasilnya ditampilkan dalam bentuk skor. Sementara itu, tombol Tentang Aplikasi memberikan informasi terkait pengembang dan latar belakang pembuatan aplikasi. Seluruh komponen pada halaman ini dirancang dengan tampilan yang sederhana, berwarna-warni, dan mudah digunakan oleh siswa sekolah dasar, sehingga dapat mendukung proses pembelajaran yang menyenangkan dan mandiri.

i. Tampilan Video Pembelajaran

Halaman yang dapat diakses oleh siswa terdapat menu video yang ditunjukkan pada gambar 4.3.9 berikut.

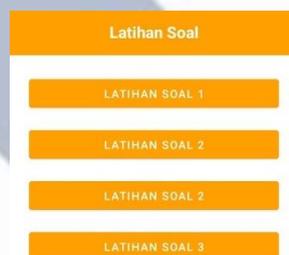


Gambar 4.3. 9 Gambar Video Pembelajaran

Halaman Video Pembelajaran pada aplikasi Simathfrac dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif bagi siswa sekolah dasar. Pada halaman ini, ditampilkan sebuah pemutar video di bagian atas yang menayangkan konten edukatif bertema pecahan. Video pembelajaran disampaikan dengan visual yang cerah dan tokoh yang ramah untuk menarik perhatian siswa dan mempermudah pemahaman terhadap materi. Di bawah pemutar video, terdapat beberapa tombol pilihan yang memungkinkan siswa untuk memilih materi video yang ingin ditonton, seperti Video 1, Video 2, Video 3, dan Video 4. Setiap video menyajikan topik yang berbeda-beda terkait pecahan, sehingga siswa dapat mempelajari materi secara bertahap. Selain itu, terdapat tombol Mulai Kuis 1 yang memberikan akses langsung kepada siswa untuk mengerjakan kuis setelah menonton video. Kuis ini berfungsi sebagai alat evaluasi untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan.

j. Tampilan Pilihan Latihan Soal

Siswa juga dapat mengakses pilihan halaman latihan soal yang tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.3.10 berikut.



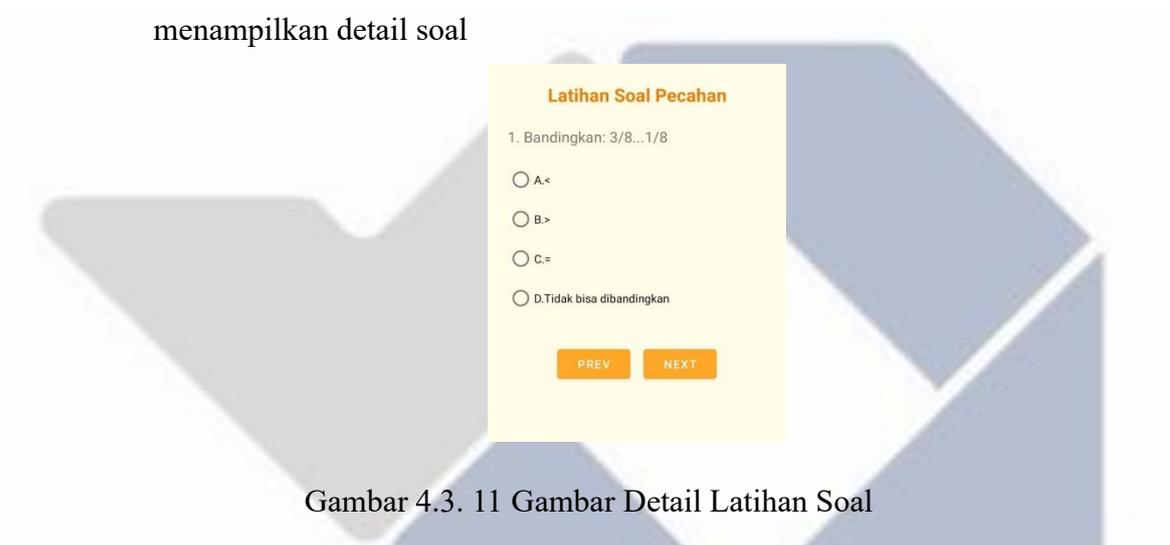
Gambar 4.3. 10 Gambar Pilihan Latihan Soal

Halaman Latihan Soal pada aplikasi Simathfrac merupakan fitur yang dirancang untuk menguji pemahaman siswa terhadap materi pecahan yang telah dipelajari. Tampilan halaman ini sederhana dengan latar putih bersih dan judul berwarna oranye cerah di bagian atas bertuliskan “Latihan Soal”, yang memberikan penekanan pada fokus utama halaman ini. Di bawah

judul, tersedia beberapa tombol latihan soal yang diberi label sesuai urutan, yaitu Latihan Soal 1, Latihan Soal 2, dan Latihan Soal 3. Terdapat juga duplikasi tombol Latihan Soal 2, yang kemungkinan disediakan untuk variasi soal atau bisa menjadi bagian dari pengembangan lanjutan. Setiap tombol akan mengarahkan siswa ke halaman kuis interaktif yang memuat soal-soal pilihan ganda dengan materi pecahan yang berbeda-beda.

k. Tampilan Halaman Detail Latihan Soal

Apabila sudah bisa akses latihan soal, maka setiap latihan soal dapat menampilkan detail soal



Gambar 4.3. 11 Gambar Detail Latihan Soal

Pada latihan soal pecahan ini, peserta diminta untuk membandingkan dua pecahan. Soal tersebut disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Untuk menyelesaikan soal ini, siswa perlu memahami konsep dasar pecahan, yaitu jika penyebutnya sama, maka pecahan dengan pembilang lebih besar memiliki nilai yang lebih besar.

l. Tampilan Skor Siswa

Setelah selesai mengerjakan soal, maka siswa dapat melihat hasil skor seperti pada gambar 4.3.12 berikut.



Gambar 4.3. 12 Gambar Skor Siswa

Setelah menyelesaikan latihan soal, aplikasi menampilkan hasil akhir dengan informasi bahwa Aghata mendapatkan skor 60 dari 5 soal. Artinya, dari keseluruhan soal yang diberikan, Aghata berhasil menjawab sebagian besar dengan benar. Jika setiap soal memiliki bobot nilai 20 (karena 5 soal \times 20 = 100), maka Aghata kemungkinan besar menjawab 3 soal dengan benar dan 2 soal salah, sehingga total skornya adalah $3 \times 20 = 60$. Tampilan ini diakhiri dengan sebuah tombol "SELESAI", yang menandakan bahwa latihan telah selesai dan pengguna dapat menutup sesi atau melanjutkan ke aktivitas lainnya. Narasi ini menunjukkan bahwa Aghata sudah berusaha dan memperoleh hasil yang cukup baik, serta memberikan gambaran sederhana tentang penilaian dalam latihan pecahan ini.

4.4 Hasil Pengujian Sistem

Penelitian ini menggunakan teknik pengujian *User Acceptance Testing* (UAT). Peneliti membuat daftar pertanyaan kuesioner pada *google form* untuk diberikan kepada pengguna sebagai instrumen pengujian. Pengujian ini digunakan untuk mengetahui respon ahli materi, yakni guru terhadap fitur yang dibuat pada aplikasi, kemudahan akses pengguna dan kesesuaian indikator materi dengan soal-soal yang disajikan. Selain itu, terdapat sebanyak 15 orang siswa yang juga berperan sebagai pengguna. Perancangan pertanyaan pada *google form* dikelompokkan menjadi beberapa bagian penilaian. Adapun untuk sistem pengisiannya adalah skala linear untuk melihat respon pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan. Pengujian dilakukan melalui *expert review* dan *one-to-one*.

4.4.1 Pengujian *Expert Review* dengan Guru

Pengujian dilakukan dengan melibatkan guru kelas V sebagai evaluator isi dan fitur aplikasi. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner dengan skala penilaian 1-5 terhadap beberapa aspek sebagai berikut:

- a. Kesesuaian materi dengan kurikulum
- b. Kesesuaian video dengan materi dan durasi yang membantu siswa memahami materi
- c. Kelayakan soal dan kunci jawaban
- d. Keterbacaan dan tampilan UI aplikasi

Adapun struktur pertanyaan untuk *expert review* sesuai dengan aspek yang ingin dicapai dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. 1 Tabel Hasil Pengujian Terhadap Guru

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Materi pecahan yang disajikan sesuai dengan kurikulum kelas 5 SD					✓
2.	Materi disajikan secara runtut dan sistematis					✓
3.	Materi sesuai kebutuhan dan tingkat perkembangan siswa				✓	
4.	Kunci jawaban pada soal dan kuis sesuai dan benar					✓
5.	Video Pembelajaran membantu siswa memahami materi				✓	
6.	Narasi dan penjelasan dalam video mudah dipahami				✓	
7.	Durasi video sesuai dengan kemampuan konsentrasi siswa				✓	
8.	Video sudah sesuai dengan isi materi					✓

9.	Soal kuis sesuai dengan materi yang telah disampaikan					✓
10.	Soal latihan memiliki variasi yang baik					✓
11.	Tingkat kesulitan soal sesuai untuk siswa kelas 5					✓
12.	Tampilan aplikasi menarik dan sesuai untuk anak-anak				✓	
13.	Ukuran teks dan elemen cukup jelas untuk dibaca					✓
14.	Aplikasi dapat diakses tanpa kendala teknis					✓
Pertanyaan Tambahan						
15.	Soal dalam aplikasi menjadi lebih menarik setelah ditambahkan gambar pendukung.					✓
16.	Gambar dalam soal dapat membantu siswa memahami isi pertanyaan					✓

Berikut merupakan hasil perhitungan dan analisa pengujian sesuai tabel 4.5.1 di atas.

Skor tertinggi = (skor bobot tertinggi * jumlah pertanyaan * jumlah Responden)

$$= 5 * 14 * 1$$

$$= 70$$

Skor akhir = (total skor/skor tertinggi) * 100

$$= (65/70) * 100$$

$$= 92,85 \%$$

Setelah dilakukan pengujian terhadap guru untuk melihat kesesuaian materi dan soal yang disajikan pada aplikasi, diperoleh hasil 92,85%. Dari persentase tersebut, diperoleh hasil bahwa guru memberikan umpan balik

positif mengenai kesesuaian dan kualitas materi aplikasi. Selain hasil kuesioner di atas, terdapat saran dan masukan yang diberikan oleh guru yakni untuk soal mungkin akan lebih menarik apabila disertai soal bergambar.

Dengan adanya saran dari guru tersebut, dilakukan perbaikan aplikasi untuk menambahkan gambar pada soal. Adapun perbaikan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.1 pada bagian pertanyaan tambahan.

Berikut adalah perhitungan tambahan untuk hasil perbaikan saran dari guru.

Skor tertinggi = (skor bobot tertinggi * jumlah pertanyaan * jumlah

Responden)

$$= 5 * 16 * 1$$

$$= 80$$

Skor akhir = (total skor/skor tertinggi) * 100

$$= (75/80) * 100$$

$$= 93,75 \%$$

Sehingga hasil akhir dari *expert review* atau ahli materi memiliki hasil 93,75%.

4.4.2 Pengujian *User Acceptance* dengan Siswa

Pengujian yang dilakukan dengan siswa bertujuan untuk mengetahui seberapa mudah siswa mengakses aplikasi ini. Pengujian melibatkan 15 siswa kelas V yang diikutsertakan untuk melihat sejauh mana mereka dapat menggunakan aplikasi secara mandiri. Mereka diberikan waktu untuk mencoba fitur pada aplikasi untuk dapat memenuhi indikator penilaian yang mencakup:

- a. Kemudahan penggunaan aplikasi
- b. Keterbacaan dan tampilan yang menarik
- c. Pemahaman materi dan soal
- d. Minat dalam belajar dan menggunakan aplikasi

Adapun struktur pertanyaan *one-to-one* untuk uji pengguna pada siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. 2 Tabel Pertanyaan Kuesioner Siswa

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna					
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini					
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami					
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini					
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan					
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi					
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi					
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik					
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi					

Hasil uji *one-to-one* yang dilakukan terhadap 15 siswa kelas V dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4.4. 3 Tabel Hasil Kuesioner Siswa

No.	Nama	Pertanyaan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Siswa 1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	40
2.	Siswa 2	4	5	5	5	3	5	3	5	5	3	43
3.	Siswa 3	4	4	5	4	4	5	4	4	5	3	42
4.	Siswa 4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	43
5.	Siswa 5	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	45
6.	Siswa 6	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	45

7.	Siswa 7	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	37
8.	Siswa 8	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	41
9.	Siswa 9	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	40
10.	Siswa 10	3	5	4	4	4	4	4	4	3	3	38
11.	Siswa 11	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	40
12.	Siswa 12	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	41
13.	Siswa 13	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	38
14.	Siswa 14	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	40
15.	Siswa 15	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	41
Total Skor												614

Berikut adalah penilaian berdasarkan hasil *user acceptance testing* siswa

Skor tertinggi = (skor bobot tertinggi * jumlah pertanyaan * jumlah Responden)

$$= 5 * 10 * 15$$

$$= 750$$

Skor akhir = (total skor/skor tertinggi) * 100

$$= (614/750) * 100$$

$$= 81,86\%$$

Berdasarkan perolehan kuesioner yang dilakukan terhadap 15 orang siswa sebagai responden, diperoleh kesimpulan bahwa persentase tanggapan pengguna terhadap aplikasi ini memperoleh nilai 81,86%. Hasil ini menunjukkan aplikasi layak untuk digunakan oleh pengguna.

4.5 Pembahasan

Pengembangan aplikasi ini menunjukkan hasil positif dalam membantu siswa memahami materi pecahan. Adanya fitur video dan AR memungkinkan siswa melihat konsep pecahan secara konkret, yang tidak hanya teks dan angka. Hasil pengujian UAT membuktikan bahwa:

1. Guru terbantu karena aplikasi pembelajaran mendukung pembelajaran visual dan mandiri.
2. Materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang digunakan.
3. Soal latihan sesuai dengan video pembelajaran dan dilengkapi kunci jawaban yang layak
4. Kemudahan guru dan siswa dalam membaca dan memahami penggunaan aplikasi.
5. Siswa merasa terbantu memahami materi pecahan menggunakan aplikasi ini.

Keberhasilan aplikasi ini selaras dengan teori konstruktivisme oleh Bruner, yang menyatakan bahwa proses belajar akan efektif jika siswa membangun pemahaman secara aktif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada masa perkembangan teknologi yang semakin canggih dan modern, penggunaan *smartphone* bukanlah hal yang asing bagi masyarakat Indonesia. Salah satu pengguna terbanyak untuk saat ini adalah generasi Z dan generasi Alpha. Mereka hampir tidak pernah terlepas dari yang namanya *gadget*. Namun, seiring dengan ketertarikan mereka dalam menggunakan teknologi seperti *gadget*, justru kadang mereka belum mampu untuk memanfaatkannya dengan bijak. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah kesulitan memahami pelajaran, terutama matematika. Tidak sedikit pula bahkan mahasiswa di tingkat perguruan tinggi masih mengalami kesulitan pada salah satu materi, yakni pecahan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi *mobile* dalam membantu siswa sekolah dasar memahami materi pecahan. Setelah dilakukan studi literatur, wawancara dan pengujian aplikasi, diperoleh bahwa aplikasi *mobile* yang dikembangkan dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) terbukti efektif sebagai media pembelajaran karena mampu menyesuaikan pendekatan materi dan latihan soal. Selain itu, terdapat integrasi fitur *AR 3D* yang mendukung visualisasi konsep pecahan secara konkret kepada siswa. Dengan demikian, hasil analisis dan penilaian melalui kuesioner menunjukkan nilai kelayakan sebesar 81,86% yang termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran dan dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari materi pecahan.

5.2. Saran

Dalam pembuatan aplikasi *mobile* ini, penulis menyadari bahwa proyek ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan fokus pengembangan seperti berikut:

1. Menggunakan aplikasi yang bersifat *multi-platform*.
2. Mengembangkan media pembelajaran untuk materi lainnya selain pecahan.
3. Mengoptimalkan teknologi AR 3D yang lebih variatif dan bisa *drag-and-drop*.



DAFTAR PUSTAKA

- Adani, M. R. (2025). *Use Case Diagram: Definisi, Fungsi, 7 Simbol & Contohnya*.
<https://www.sekawanmedia.co.id/blog/use-case-diagram/>
- Agusti, A. H., & Alfian, A. N. (2023). Multimedia Development Life Cycle Dan User Acceptance Test Pada Media Pembelajaran Interaktif Rumus Matematika. *Bina Insani Ict Journal*, 9(2), 147.
<https://doi.org/10.51211/biict.v9i2.2223>
- Akhsanu Ridlo, I. (2017). Pedoman Pembuatan Flowchart. *Academia.Edu*, 27.
[academia.edu/34767055/Pedoman_Pembuatan_Flowchart](https://www.academia.edu/34767055/Pedoman_Pembuatan_Flowchart)
- Amalia, A., Amril, L. O., & Mawardini, A. (2024). Pengaruh Media Digital Augmented Reality Berbantu Aplikasi Assemblr Edu Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pengajaran Sekolah Dasar*, 3(2), 126–138. <https://doi.org/10.56855/jpsd.v3i2.1087>
- Andyan Anditya, Suyitno Suyitno, & Adin Fauzi. (2024). Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Pada Pembelajaran Matematika Materi Pecahan Kelas V SD Menggunakan Smart App Creator. *Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 3(1), 50–62. <https://doi.org/10.56444/soshumdik.v3i1.1437>
- Bantun, S., Setyosari, P., Ulfa, S., Praherdhiono, H., & Sari, J. Y. (2024). Pengembangan Aplikasi Mobile dengan Pendekatan Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *INFORMAL: Informatics Journal*, 8(3), 234. <https://doi.org/10.19184/isj.v8i3.43856>
- Hadi, A., Adelia Lismana, F., Dwi Herlianto, G., Zulkarnain, I., & Fajriah, N. (2024). KAJIAN TEORI PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS DIGITAL DI SEKOLAH DASAR. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SENPIKA)* (Vol. 2).
<http://prosiding.senpika.ulm.ac.id/index.php/senpika>

- Hidayat, H., Andriyanto, S., & Rindri, Y. A. (2024). Penerapan Augmented Reality pada Game Edukasi Tumbuhan Lumut untuk Siswa SMP Negeri 2 Parittiga. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 14(1), 74–87. <https://doi.org/10.34010/jati.v14i1.11837>
- Julyananda, M. A., Yulianti, T., & Pasha, D. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Demonstrasi Untuk Kelas 1 Sekolah Dasar. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(3), 366–375. <https://doi.org/10.33365/jatika.v3i3.2416>
- Mabruri, A. B., & Sanjaya, F. I. (2025). Implementasi Metode Prototyping untuk Aplikasi Ujian Online Berbasis Android Menggunakan Firebase. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(1), 309–320. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i1.1732>
- Nikmah, N., Rahayu, R., & Fajrie, N. (2020). Penerapan Media Pembelajaran Math Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Iv. *WASIS: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 44–52. <https://doi.org/10.24176/wasis.v1i2.4895>
- Novitasari, Y. S., Adrian, Q. J., & Kurnia, W. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Media Pembelajaran Berbasis Website (Studi Kasus: Bimbingan Belajar De Potlood). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 136–147. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Nurdam, N. (2014). Sequence Diagram Sebagai Perangkat Perancangan Antarmuka Pemakai. *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, 6(1), 21–25. <https://doi.org/10.31937/ti.v6i1.328>
- Perdana, I., Aisyah, S., Cakranegara, P. A., Fauzi, Z. A., & Destari, D. (2022). The Use of Mobile Learning in Elementary School: Is It Important? *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 1431–1438. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i2.1098>
- Puspitasari, Azahra Dewi Afiani, Kunti Dian Ayu Setiawan, F. (2024).

Pengembangan media. 09(September).

Ramdany, S. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1). <https://doi.org/10.31599/2e9afp31>

Siska Junita, & Safrizal, S. (2023). Faktor Penyebab Rendahnya Minat Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Kelas Iv Sd (Studi Kasus Di Sd X Tanjung Alam). *Al-Ihtirafiah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 3(2), 83–95. <https://doi.org/10.47498/ihtirafiah.v3i02.1588>

Warnars, H. L. H. S. (2017). Pemodelan Elearning Perguruan Tinggi Dengan Menggunakan Framework Learning Technology System Architecture (Ltsa) Dan Unified Modeling Language (Uml). *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 43–55. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v15i1.a634>

Wiranagari, R. G., Matematika, P., Majalengka, U., Matematika, P., & Majalengka, U. (2024). *Systematic Literature Riview : Pengaruh Penggunaan Aplikasi Matematika Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa.*



LAMPIRAN I
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama : Mutyarsih Aghata Erviansah
NIM : 1062220
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 6 Agustus 2004
Alamat : Lingkungan Kp. Pasir Kuday,
Kecamatan Sungailiat, Bangka
Kepulauan Bangka Belitung
No. Hp : 081271217625
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

- a. SD Negeri 18 Sungailiat : 2010 - 2016
- b. SMP Negeri 1 Sungailiat : 2016 - 2019
- c. SMA Negeri 1 Sungailiat : 2019 - 2022

Sungailiat, 21 Juli 2025



Mutyarsih Aghata Erviansah



LAMPIRAN II
DOKUMENTASI PENGUJIAN SISTEM





LAMPIRAN III
HASIL PENGUJIAN AHLI MATERI

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

IDENTITAS

Nama : Mita Rika Utari

Jenjang Kelas : 5

A. Kuesioner Penilaian Ahli Materi

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Materi pecahan yang disajikan sesuai dengan kurikulum kelas 5 SD					✓
2.	Materi disajikan secara runtut dan sistematis					✓
3.	Materi sesuai kebutuhan dan tingkat perkembangan siswa				✓	
4.	Kunci jawaban pada soal dan kuis sesuai dan benar					✓
5.	Video Pembelajaran membantu siswa memahami materi				✓	
6.	Narasi dan penjelasan dalam video mudah dipahami				✓	
7.	Durasi video sesuai dengan kemampuan konsentrasi siswa				✓	
8.	Video sudah sesuai dengan isi materi					✓
9.	Soal kuis sesuai dengan materi yang telah disampaikan					✓
10.	Soal latihan memiliki variasi yang baik					✓
11.	Tingkat kesulitan soal sesuai untuk siswa kelas 5					✓
12.	Tampilan aplikasi menarik dan sesuai untuk anak-anak				✓	
13.	Ukuran teks dan elemen cukup jelas untuk dibaca					✓
14.	Aplikasi dapat diakses tanpa kendala teknis					✓

B. Komentar dan/atau Saran

Aplikasi yang dibuat sudah menarik dan soal-soal yang menarik memudahkan siswa untuk belajar

Pertanyaan Tambahan						
No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Soal dalam aplikasi menjadi lebih menarik setelah ditambahkan gambar pendukung.					✓
2.	Gambar dalam soal dapat membantu siswa memahami isi pertanyaan					✓



LAMPIRAN IV
HASIL PENGUJIAN TERHADAP PENGGUNA

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Ayla Azrahna*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini					✓
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami					✓
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini			✓		
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan					✓
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi			✓		
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi					✓
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik					✓
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi			✓		

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Delfi Safitri*
Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca				✓	
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini					✓
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan					✓
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik					✓
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi			✓		

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Radiya*
Kelas : 5

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi			✓		

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Ukbal*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan			✓		
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Abel*

Kelas : 5

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna			✓		
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca				✓	
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan					✓
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi					✓
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : Dimas Barkoro

Kelas : 5

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik			✓		
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Arka Daya*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca				✓	
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi					✓
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : Mutia

Kelas : 5

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca				✓	
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini			✓		
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Septi*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca				✓	
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi			✓		
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik			✓		
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Bilqis Ramadani*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi					✓
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi					✓
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : Athifah Finansyah

Kelas : 5

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca				✓	
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan			✓		
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik			✓		
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi			✓		

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Dzakira Enjaniara*
Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini					✓
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan					✓
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi					✓
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik					✓
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Suryana*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik				✓	
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : *Radiya Rahmatdani*

Kelas : *5*

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna				✓	
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini					✓
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi					✓
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi					✓
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik					✓
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi				✓	

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA

IDENTITAS

Nama : Zaki

Kelas : 5

No.	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan aplikasi menarik dan berwarna			✓		
2.	Tulisan mudah dilihat dan dibaca					✓
3.	Saya mudah memahami cara menggunakan aplikasi ini				✓	
4.	Materi pecahan yang disajikan mudah dipahami				✓	
5.	Saya suka menonton video pembelajaran dalam aplikasi ini				✓	
6.	Saya merasa video dalam aplikasi ini membantu saya memahami konsep pecahan				✓	
7.	Saya tertarik mengerjakan kuis dalam aplikasi				✓	
8.	Soal-soal latihan mudah dipahami dan sesuai dengan materi				✓	
9.	Aplikasi ini membantu saya belajar pecahan lebih baik			✓		
10.	Saya ingin menggunakan aplikasi ini lagi			✓		