

**PENGEMBANGAN APLIKASI GAME EDUKASI OPERASI
HITUNG PADA SISWA KELAS 7 SMPN 1 MERAWANG**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh:

FADIL JULIANTO NIM: 1062239

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN APLIKASI GAME EDUKASI OPERASI
HITUNG PADA SISWA KELAS 7 SMPN 1 MERAWANG

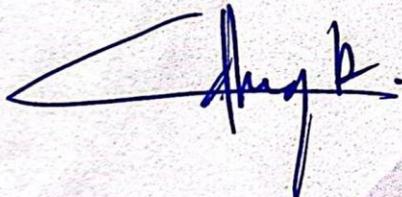
Oleh:

Fadil Julianto / 1062239

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



Sidhiq Andriyanto, S.T., M.Kom
NIP. 199007182019031011

Pembimbing 2



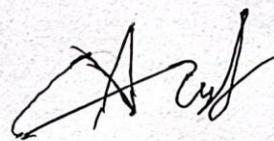
Better Swengky, M.Kom
NIP. 199301222024061001

Penguji 1



Indra Irawan, M.Kom
NIP. 199507312024061002

Penguji 2



Sari Mubaroh, M.Pd
NIP. 198501122019032015

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Fadil Julianto NIM : 1062239

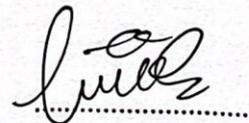
Dengan Judul : Pengembangan Aplikasi Game Edukasi Operasi
Hitung Pada Siswa Kelas 7 SMPN 1 Merawang

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

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Fadil Julianto



ABSTRAK

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran dasar yang penting dalam kehidupan sehari-hari, namun banyak siswa mengalami kesulitan memahami konsep matematika, terutama operasi hitung dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kesulitan ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang menarik dan rendahnya motivasi belajar, sehingga lebih dari 60% siswa kelas 7 di SMPN 1 Merawang mengalami hambatan dalam memahami materi tersebut. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi game edukasi operasi hitung berbasis gamifikasi yang interaktif untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan teknologi Flutter dan Laravel, mengintegrasikan materi pembelajaran, permainan ular tangga matematika, kuis, serta sistem penghargaan yang mendukung keterlibatan aktif siswa. Pengujian dilakukan melalui pengujian black-box, evaluasi pretest-posttest, dan kuesioner User Acceptance Test (UAT). Hasil penelitian menunjukkan aplikasi berfungsi baik dan mudah digunakan, mampu meningkatkan rata-rata nilai siswa dari 53,3 menjadi 82,0. Tingkat kelayakan aplikasi menurut UAT sangat tinggi, yaitu 94,1% dari siswa dan 94% dari guru. Dengan demikian, aplikasi ini efektif sebagai media pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa, dengan rekomendasi pengembangan lebih lanjut pada variasi game, cakupan materi, dan fitur monitoring guru.

Kata Kunci: *Matematika, Operasi Hitung, Gamifikasi, Research and Development (R&D).*

ABSTRACT

Mathematics is one of the basic subjects that is important in everyday life, but many students have difficulty understanding mathematical concepts, especially basic arithmetic operations such as addition, subtraction, multiplication, and division. This difficulty is caused by uninteresting learning methods and low learning motivation, so that more than 60% of 7th grade students at SMPN 1 Merawang experience obstacles in understanding the material. This study aims to develop an interactive gamification-based arithmetic operation educational game application to improve student understanding and motivation. The method used is Research and Development (R&D) with Flutter and Laravel technology, integrating learning materials, mathematical snakes and ladders games, quizzes, and a reward system that supports active student engagement. Testing was carried out through black-box testing, pretest-posttest evaluation, and User Acceptance Test (UAT) questionnaires. The results showed that the application functioned well and was easy to use, able to increase the average student score from 53.3 to 82.0. The level of application feasibility according to UAT was very high, namely 94.1% of students and 94% of teachers. Thus, this application is effective as an innovative learning medium that is able to improve students' understanding and motivation to learn, with recommendations for further development in game variations, material coverage, and teacher monitoring features.

Keywords: *Mathematics, Arithmetic Operations, Gamification, Research and Development (R&D).*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur senantiasa kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, Yang Maha Pengasih dan Penyayang, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, teladan terbaik yang telah memberi petunjuk hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan judul “Pengembangan Aplikasi Game Edukasi Operasi Hitung Pada Siswa Kelas 7 SMPN 1 Merawang”. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan berbagai pihak, penyusunan laporan dan pengembangan sistem ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, perkenankan penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, atas perhatian dan fasilitas yang diberikan.
3. Bapak Irwan, S.ST., M.Sc., Ph.D., selaku Wakil Direktur I Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Muhammad Subhan, M.T., selaku Wakil Direktur II Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Bapak Eko Sulistyono, M.T., selaku Wakil Direktur III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Ibu Yang Agita Rindri, S.Kom., M.Eng., Kepala Jurusan Informatika dan Bisnis, atas arahan akademik.

7. Bapak Sidhiq Andriyanto, M.Kom., Koordinator Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, sekaligus Dosen Pembimbing Utama, atas bimbingan dan arahnya.
8. Bapak Better Swengky, M.Kom., Dosen Pembimbing Kedua, atas kritik dan sarannya.
9. Orang tua, saudara, serta keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat.
10. Rekan-rekan seperjuangan, atas kerjasama dan semangat yang tak henti.

Setelah melalui berbagai tantangan, penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan maupun isi laporan, sehingga sangat mengharapkan masukan dan saran konstruktif dari pembaca demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, mohon maaf atas segala keterbatasan penulis. Semoga karya ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Sungailiat, 21 Juli 2025



Penulis

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	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 <i>Novelty</i> Penelitian.....	7
2.3 Gamifikasi.....	8
2.4 Metode <i>R&D (Research and Development)</i>	8
2.5 Alat Pendukung Aplikasi dan <i>Website</i>	9
2.5.1 <i>Framework Laravel</i>	9
2.5.2 <i>Flutter</i>	9
2.5.3 <i>Visual Studio Code</i>	10
2.5.4 <i>Bootstrap</i>	10
2.5.5 <i>Laragon</i>	11
2.6 Teori Pemodelan Aplikasi dan <i>Website</i>	12
2.7 Pengujian Sistem.....	12
2.7.1 Pengujian fungsional sistem.....	13

2.7.2	<i>Pre-test dan Post-test</i>	13
2.8	<i>Unified Modeling Language (UML)</i>	13
2.8.1	<i>Use Case Diagram</i>	14
2.8.2	<i>Activity Diagram</i>	15
2.8.3	<i>Class Diagram</i>	16
BAB III	METODE PELAKSAAN	18
3.1	Diagram Alir.....	18
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	18
3.1.2	Pengumpulan Data	19
3.1.3	Pengembangan Sistem Menggunakan Metode <i>R&D</i>	20
3.1.4	Pengujian Sisten	23
3.1.5	Laporan	23
3.2	Perhitungan Kuesioner	24
3.3	<i>Validator Ahli</i>	28
3.4	Analisis Kebutuhan	36
3.5	Rancangan Sistem	37
3.4.1	<i>Unified Model Language (UML)</i>	37
3.4.2	Rancangan Desain Tampilan Aplikasi.....	41
3.4.3	Rancangan Desain Tampilan <i>Website</i>	46
BAB IV	PEMBAHASAN.....	49
4.1	Inisiasi	49
4.2	<i>Pra-Produksi</i>	50
4.2.1	Hasil Kebutuhan Pengguna	52
4.3	<i>Production</i>	56
4.3.1	Tampilan <i>Splash screen</i>	57
4.3.2	Tampilan <i>Login</i>	58
4.3.3	Tampilan Menu Utama.....	59
4.3.4	Tampilan <i>Profile</i>	60
4.3.5	Tampilan Game	60
4.3.6	Tampilan Materi	62
4.3.7	Tampilan Quiz.....	63

4.3.8	Tampilan Skor	64
4.3.9	Tampilan Website Admin	64
4.3.10	Tampilan <i>Login</i> Website Admin.....	65
4.3.11	Tampilan <i>Dashboard</i> Website Admin	66
4.3.12	Tampilan Data Siswa Website Admin	67
4.3.13	Tampilan Kelola Materi Website Admin.....	68
4.3.14	Tampilan Kelola Kuis Website Admin.....	69
4.3.15	Tampilan Hasil Kuis Website Admin	70
4.3.16	Tampilan Peringkat Siswa.....	71
4.4	Implementasi	72
4.4.1	Pengujian Validasi Ahli	73
4.5	Hasil Kuesioner.....	80
4.6	Pengujian <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		85
5.1	Kesimpulan	85
5.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN.....		91

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	4
Tabel 2. 2 Simbol <i>Use Case</i>	14
Tabel 2. 3 Simbol <i>Activity Diagram</i>	15
Tabel 2. 4 Simbol <i>Class Diagram</i>	17
Tabel 3. 1 Bobot Kuesioner.....	24
Tabel 3. 2 Pertanyaan Kuesioner Siswa	25
Tabel 3. 3 Kuesioner Guru	26
Tabel 3. 4 Perhitungan <i>User Acceptance (UAT)</i>	28
Tabel 3. 5 Kriteria Kesesuaian	29
Tabel 3. 6 Pengujian Halaman Awal.....	29
Tabel 3. 7 Pengujian Halaman Materi	30
Tabel 3. 8 Pengujian Halaman Quiz	31
Tabel 3. 9 Pengujian Halaman Game	31
Tabel 3. 10 Pengujian Website Halaman <i>Login</i>	33
Tabel 3. 11 Pengujian Website Halaman <i>Dashboard</i>	33
Tabel 3. 12 Pengujian Website Halaman Materi.....	35
Tabel 3. 13 Pengujian Website Halaman <i>Leaderboard</i>	35
Tabel 4. 1 Konsep Aplikasi	49
Tabel 4. 2 Pra-Produksi	52
Tabel 4. 3 Halaman Awal	73
Tabel 4. 4 Halaman Materi.....	74
Tabel 4. 5 Halaman Quiz.....	75
Tabel 4. 6 Halaman Game	76
Tabel 4. 7 Halaman <i>Login</i>	77
Tabel 4. 8 Halaman <i>Dashboard</i>	78
Tabel 4. 9 Halaman Materi.....	79
Tabel 4. 10 Halaman <i>Leaderboard</i>	80
Tabel 4. 11 Hasil Kuesioner Siswa.....	80
Tabel 4. 12 Hasil Kuesioner Guru.....	81
Tabel 4. 13 Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metode R&D	9
Gambar 2. 2 Framework Laravel	9
Gambar 2. 3 <i>Flutter</i>	10
Gambar 2. 4 <i>Visual Studio Code</i>	10
Gambar 2. 5 <i>Bootstrap</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Laragon</i>	11
Gambar 3. 1 Diagram Alir	18
Gambar 3. 2 Tahapan Metode R&D	21
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i>	37
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> Kelola Materi	38
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> Leaderboard	39
Gambar 3. 6 <i>Activity Diagram</i> Game	40
Gambar 3. 7 <i>Class Diagram</i>	41
Gambar 3. 8 <i>Welcome Screen</i>	42
Gambar 3. 9 <i>Login Screen</i>	42
Gambar 3. 10 <i>HomePage Screen</i>	43
Gambar 3. 11 detail materi <i>screen</i>	43
Gambar 3. 12 <i>quiz screen</i>	44
Gambar 3. 13 Hasil <i>Quiz Screen</i>	44
Gambar 3. 14 <i>Welcome Game Screen</i>	45
Gambar 3. 15 <i>Game Screen</i>	45
Gambar 3. 16 <i>Profile Screen</i>	46
Gambar 3. 17 Tampilan <i>Login Guru</i>	47
Gambar 3. 18 Tampilan <i>Dashboard guru</i>	47
Gambar 3. 19 Tampilan Fitur 1	48
Gambar 3. 20 Tampilan Fitur 2	48
Gambar 4. 1 <i>Splash screen</i>	57
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Login</i>	58
Gambar 4. 3 Menu Utama	59
Gambar 4. 4 Profile	60

Gambar 4. 5 Tampilan Game	61
Gambar 4. 6 Detail Materi	62
Gambar 4. 7 Tampilan Kuis	63
Gambar 4. 8 Tampilan Hasil Kuis.....	64
Gambar 4. 9 <i>Login</i> Guru	66
Gambar 4. 10 <i>Dashboard</i> Guru.....	67
Gambar 4. 11 Kelola Data Siswa	68
Gambar 4. 12 Kelola Materi.....	69
Gambar 4. 13 Kelola Kuis.....	70
Gambar 4. 14 Hasil Kuis.....	71
Gambar 4. 15 Peringkat Siswa	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Hasil Uji Ahli Media

Lampiran 3 : Hasil Uji Ahli Matematika

Lampiran 4 : Kuesioner Kepuasan Siswa

Lampiran 5 : Soal Pretest dan Posttest

Lampiran 6 : Dokumentasi Pelaksanaan Pretest

Lampiran 7 : Dokumentasi Pelaksanaan Posttest

Lampiran 8 : Dokumentasi Siswa Kelas 7 SMPN 1 Merawang



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran dasar yang memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun, banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika, terutama dalam operasi hitung dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Kesulitan ini sering kali disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang menarik serta rendahnya motivasi siswa dalam mempelajari matematika. Akibatnya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep operasi hitung dalam pemecahan masalah.

Di era digital, kemajuan teknologi telah membuka banyak peluang bagi dunia pendidikan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep matematika. Gamifikasi, yaitu penerapan elemen-elemen permainan dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, telah terbukti menjadi pendekatan yang efektif [1]. Dengan gamifikasi, siswa dapat belajar sambil bermain, sehingga konsep operasi hitung dapat disampaikan dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan[2]. Beberapa aplikasi game edukasi berbasis gamifikasi telah terbukti meningkatkan pemahaman matematika siswa, namun sebagian besar masih berfokus pada latihan soal tanpa memberikan pengalaman bermain yang mendalam.

Operasi hitung, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, sering dianggap monoton oleh siswa, sehingga pemahaman terhadap materi ini menjadi kurang optimal. Di SMPN 1 Merawang, berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika dan observasi, ditemukan bahwa lebih dari 60% siswa kelas 7 mengalami kesulitan dalam memahami konsep operasi hitung dasar. Kesulitan ini dipengaruhi oleh metode pembelajaran konvensional yang masih bersifat teoritis dan kurang interaktif, menyebabkan siswa mudah bosan dan kurang termotivasi dalam belajar[3].

Dengan adanya metode pembelajaran berbasis gamifikasi ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan alat bantu sebuah aplikasi game yang berfokus pada materi operasi hitung. Aplikasi ini diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan mendorong siswa untuk lebih memahami pelajaran dengan menggabungkan elemen seperti tantangan bertahap, penghargaan (*reward system*) serta narasi interaktif yang mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan pemahaman siswa terhadap konsep operasi hitung dapat meningkat secara signifikan, serta memberikan alternatif pembelajaran yang lebih adaptif di era digital. Selain itu, media pembelajaran berbasis digital mendukung pembelajaran yang lebih baik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan aplikasi game edukasi operasi hitung yang interaktif dan mudah digunakan oleh siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang?
2. Fitur-fitur apa saja yang perlu diintegrasikan ke dalam aplikasi untuk membantu siswa memahami konsep dasar operasi hitung secara efektif?
3. Bagaimana cara mengukur dan mengevaluasi sejauh mana aplikasi game edukasi ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi operasi hitung?

Penelitian ini akan fokus pada tahap perancangan, pengembangan, serta validasi efektivitas aplikasi dalam konteks kebutuhan dan karakteristik siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang.

1.3 Batasan Masalah

1. Aplikasi hanya meng-cover operasi hitung dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian bilangan bulat positif dan negatif).
2. Ditujukan untuk siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang sebagai pengguna utama.
3. Belum diuji pada tingkat kelas lain maupun jenjang sekolah yang berbeda.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi game edukasi operasi hitung yang interaktif, menarik, dan mudah digunakan oleh siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang.
2. Mengidentifikasi dan mengintegrasikan fitur-fitur pendukung seperti modul latihan, kuis interaktif, dan umpan balik visual untuk membantu siswa memahami konsep dasar operasi hitung secara efektif.
3. Mengevaluasi efektivitas aplikasi melalui *pre-test* dan *post-test*, serta analisis motivasi belajar siswa, untuk mengukur peningkatan pemahaman dan motivasi siswa dalam pembelajaran operasi hitung.

BAB II
DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk membandingkan penelitian sebelumnya tentang subjek yang serupa. Hal ini juga membantu dalam membedakan penelitian ini dari penelitian-penelitian sebelumnya, sebagaimana ditampilkan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Judul	Hasil	Perbandingan
1	Efektifitas Gamifikasi Dalam Pembelajaran Matematika[4]	Berdasarkan hasil penelitian ini, bahwa penerapan gamifikasi dengan Kahoot! dan Quizizz efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Gamifikasi membuat pembelajaran lebih menarik, menghilangkan kejenuhan, serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Guru disarankan untuk menggunakan metode gamifikasi dalam pengajaran agar hasil meningkatkan minat belajar.	Pada game edukasi <i>ayo berhitung</i> dibuat menggunakan flutter dan terhubung dengan website, sedangkan penelitian ini menggunakan aplikasi kahoot yang telah disediakan oleh pembuat aplikasinya dan hanya melakukan pengujian efektifitas konsep gamifikasi dengan aplikasi kahoot.

No	Judul	Hasil	Perbandingan
2	Gamifikasi Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Productive Struggle Sebagai Solusi Pembelajaran Selama Pandemi[5]	Penelitian ini menyimpulkan bahwa rancangan gamifikasi melalui productive struggle efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar matematika. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk menikmati pembelajaran, menghadapi tantangan dengan percaya diri, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang lebih baik.	Pada penelitian ini hanya melakukan sebuah perancangan sistem tanpa membuat sistemnya, berbeda dengan game edukasi <i>ayo berhitung</i> yang merancang sekaligus membuat aplikasi gamenya.
3	Gamifikasi Pembelajaran Matematika Untuk Anak Smp Menggunakan Metode Design Thinking Thinking Berbasis Android[6]	Dengan sistem ini, siswa dapat belajar dengan cara yang lebih interaktif dan tidak membosankan. Hasil pengujian menggunakan System Usability Scale (SUS) menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki	Pada penelitian ini hanya membuat aplikasi yang berisi materi dan kuis saja tanpa menambahkan sebuah game didalamnya, <i>ayo berhitung</i> adalah aplikasi yang di dalamnya terdapat materi, kuis dan game yang bisa dimainkan siswa untuk

No	Judul	Hasil	Perbandingan
		nilai rata-rata 79,5, yang dikategorikan sebagai "Good" dalam matriks konversi penilaian dan mendapatkan grade C dalam metode grading.	Meningkatkan pemahaman selain dari membaca materi.
4	Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi Pada Materi Statistika Kelas Viii[7]	Bahan ajar gamifikasi yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa bahan ajar ini sangat layak digunakan, dengan nilai rata-rata 3,6 untuk materi, 3,7 untuk media, dan 3,6 untuk bahasa. Uji coba dilakukan dalam dua tahap, yaitu kelompok kecil (15 siswa) dan kelompok besar (30 siswa), yang menunjukkan bahwa bahan ajar ini sangat menarik dan mudah digunakan.	Penelitian ini menggunakan game yang berbasis gamifikasi tanpa menyediakan sebuah materi ataupun kuis untuk pengujian pemahaman siswa terhadap materi, berbeda dengan <i>ayo berhitung</i> yang menyediakan sebuah aplikasi game yang didalamnya terdapat sebuah materi dan kuis untuk pengujian pemahaman siswa terhadap materi yang telah dibaca dan guru bisa melihat nilai kuis siswa pada website yang telah dihubungkan dengan aplikasi.

No	Judul	Hasil	Perbandingan
5	Pelatihan Penerapan Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika untuk Mahasiswa Calon Guru SMK[8]	Sebelumnya 95% peserta tidak memahami gamifikasi, namun setelah pelatihan, 92% peserta menjadi paham dan mampu menerapkan gamifikasi dalam pembelajaran mereka. Gamifikasi terbukti mampu meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman siswa dalam belajar matematika.	Penelitian ini berfokus pada sebuah pengujian penerapan gamifikasi pada aplikasi yang telah disediakan sebelumnya, berbeda dengan <i>ayo berhitung</i> yang dibuat dengan menganalisis kebutuh siswa untuk lebih mudah memahami materi operasi hitung.

2.2 Novelty Penelitian

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan mengintegrasikan materi pembelajaran, game edukasi, dan kuis interaktif dalam satu aplikasi yang dirancang khusus untuk membantu siswa memahami operasi hitung secara menyeluruh dan menyenangkan. Berbeda dari penelitian sebelumnya yang cenderung hanya fokus pada materi atau latihan soal saja, aplikasi ini memadukan ketiga elemen tersebut sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan motivasional. Selain itu, penerapan metode gamifikasi yang lengkap dengan sistem penghargaan, tantangan bertahap, serta leaderboard berhasil meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa secara signifikan. Pengembangan aplikasi menggunakan teknologi *Flutter* untuk *platform mobile* dan *Laravel* sebagai backend website admin merupakan pendekatan modern yang memungkinkan guru mengelola materi, kuis, dan data siswa secara real-time dengan mudah dan efisien. Metode *Research and Development (R&D)* yang diterapkan secara sistematis dengan validasi empiris di lapangan, termasuk pengujian pretest-posttest dan *User Acceptance Test (UAT)*,

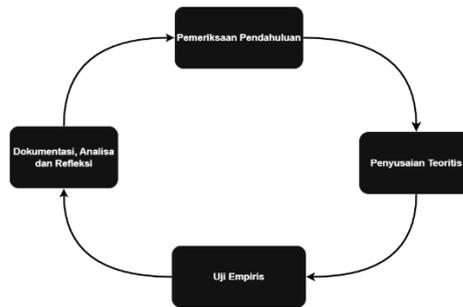
memberikan bukti konkret bahwa aplikasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa. Keberadaan *dashboard* admin yang terintegrasi juga menjadi keunggulan, memungkinkan guru memantau perkembangan siswa dan mengelola konten pembelajaran secara komprehensif. Selain itu, aplikasi ini dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik lokal dan kebutuhan khusus siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang, sehingga solusinya lebih relevan dan tepat sasaran untuk konteks pembelajaran matematika di sekolah tersebut.

2.3 Gamifikasi

Gamifikasi merupakan pendekatan yang menerapkan elemen-elemen permainan dalam konteks non-permainan, seperti pendidikan, untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi pengguna[9]. Dalam pembelajaran matematika, khususnya operasi hitung, gamifikasi telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menarik[10]. Dengan gamifikasi dapat mengoptimalkan proses pembelajaran dengan memberikan tantangan, reward, dan sistem interaksi yang memotivasi siswa kelas 7 SMP dalam memahami operasi hitung secara menyenangkan.

2.4 Metode R&D (*Research and Development*)

Metode *Research and Development (R&D)* adalah pendekatan penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk baru maupun penyempurnaan produk yang sudah ada melalui siklus iteratif: analisis kebutuhan, perancangan prototipe, pengembangan, validasi, dan uji coba di lapangan[11]. Proses ini melibatkan kolaborasi erat antara peneliti dan praktisi untuk menurunkan prinsip desain yang dapat digeneralisasi dan diterapkan ulang dalam konteks lain[12]. Karena metodologi *R&D* mengombinasikan kerangka kerja yang sistematis dan fleksibel dari identifikasi masalah hingga evaluasi empiris, metode ini sangat sesuai untuk penelitian pengembangan sistem yang memerlukan validasi dan penyempurnaan berkelanjutan agar produk akhir efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna[13]. Alur tahapan Metode R&D dapat dilihat pada Gambar 2.1.



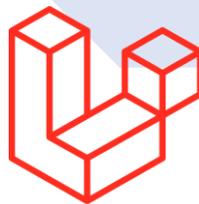
Gambar 2. 1 Metode R&D

2.5 Alat Pendukung Aplikasi dan *Website*

Berikut ini alat pendukung sistem informasi yang memiliki peran penting dalam meningkatkan kinerja dan optimalisasi dalam pengembangan sistem :

2.5.1 *Framework Laravel*

Laravel adalah *framework PHP* berbasis *MVC (Model-View-Controller)* yang dirancang oleh Taylor Otwell dan pertama kali dirilis pada tahun 2011. *Framework* ini menawarkan beragam fitur modern untuk mempercepat pengembangan aplikasi web, seperti routing yang sederhana, *ORM Eloquent*, autentikasi bawaan, dan sistem templating *Blade*[14]. Dari sekian banyak *framework PHP*, *Laravel* menjadi pilihan ideal untuk sistem aplikasi ini karena menyediakan banyak fitur bawaan yang memudahkan proses integrasi antara aplikasi dan *website*[15]. *Framework Laravel* bisa dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Framework Laravel

2.5.2 *Flutter*

Flutter adalah *platform* antarmuka pengguna *open-source* yang dikembangkan oleh Google yang memungkinkan pengembangan aplikasi *multi-platform (Android, iOS, Web, Desktop, dan Embedded)* dengan satu basis kode. *Flutter* juga dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Dart*, sehingga cocok

untuk game edukasi dengan *visual* yang menarik karena memiliki UI yang responsif, performa tinggi, dan kecepatan pengembangan yang mendekati aplikasi *native*[16]. Bahasa Pemrograman *Flutter* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 *Flutter*

2.5.3 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code (VS Code) adalah editor kode sumber yang ringan, gratis, dan open-source yang dikembangkan oleh *Microsoft*[29]. *VS Code* mendukung berbagai bahasa pemrograman termasuk *JavaScript*, *Python*, *PHP*, *Java*, *C++*, dan *Dart* serta menawarkan ekosistem ekstensi yang luas untuk *debugging*, manajemen versi, dan integrasi alat lain. Dengan antarmuka yang responsif dan fitur seperti *IntelliSense*, *snippets*, serta integrasi *Git*, *VS Code* membantu pengembang meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan dan produktivitas[17]. Kode editor VS Code dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Visual Studio Code*

2.5.4 *Bootstrap*

Bootstrap adalah salah satu *framework front-end* yang paling populer dan banyak digunakan dalam pengembangan web. Dikembangkan pertama kali oleh Mark Otto dan Jacob Thornton di *Twitter* pada tahun 2010, *Bootstrap* bertujuan untuk menyederhanakan pengembangan antarmuka pengguna yang konsisten di berbagai perangkat dan browser. Bersifat *open-source*, siapa pun dapat menggunakan dan memodifikasi *framework* ini secara gratis[18]. Karena kemudahan penerapan *grid system*, komponen UI siap pakai, dan utilitas

responsifnya, Bootstrap menjadi pilihan ideal untuk membangun antarmuka yang cepat dan adaptif dalam berbagai proyek web. *Framework Bootstrap* dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 *Bootstrap*

2.5.5 *Laragon*

Laragon adalah lingkungan pengembangan lokal yang ringan, cepat, dan portabel untuk membangun aplikasi berbasis web terutama dengan *PHP*, *MySQL/MariaDB*, *Apache/Nginx*, dan *Node.js* dan sering dijadikan alternatif *XAMPP* atau *WAMP* karena performanya yang unggul dan fleksibilitas dalam mengelola banyak proyek[19]. *Laragon* sangat cocok digunakan dalam proses pembuatan aplikasi dan *website* ini karena kemudahan instalasi, konsumsi sumber daya yang minim, serta antarmuka pengelolaan layanan yang intuitif, sehingga mempercepat alur kerja pengembang. *Platform laragon* dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2. 6 *Laragon*

2.6 Teori Pemodelan Aplikasi dan *Website*

Teori pemodelan aplikasi dan *website* berfungsi sebagai landasan konseptual yang sangat penting dalam proses pengembangan sistem, karena membantu para pengembang untuk merancang dan memahami secara mendalam bagaimana sebuah sistem akan bekerja[20]. Dalam konteks penelitian ini, teori pemodelan tersebut mencakup berbagai metode dan teknik seperti diagram *Use Case*, *Class* diagram, dan *Activity* diagram yang digunakan untuk menggambarkan secara sistematis struktur internal sistem, alur proses bisnis, serta interaksi antara berbagai komponen yang saling berhubungan[21]. Dengan menggunakan teori pemodelan ini, pengembang dapat memvisualisasikan dan menganalisis bagaimana elemen-elemen dalam aplikasi dan *website* beroperasi secara terpadu, sehingga memudahkan dalam perencanaan, implementasi, dan evaluasi sistem yang dikembangkan agar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan yang diharapkan[22].

2.7 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak merupakan tahap krusial dalam siklus pengembangan software yang bertujuan mendeteksi dan memperbaiki kesalahan sehingga kualitas aplikasi terjamin dan sesuai spesifikasi[23]. Tahap ini meliputi berbagai *level* pengujian mulai dari unit testing untuk memverifikasi setiap modul secara terpisah, *integration testing* untuk memastikan modul-modul tersebut bekerja bersama-sama dengan benar, hingga *system testing* yang mengevaluasi keseluruhan fungsionalitas aplikasi dalam kondisi nyata. Selain pengujian manual, otomatisasi pengujian dengan *framework* seperti *PHPUnit* atau Selenium kian populer untuk meningkatkan kecepatan dan konsistensi proses validasi. Proses pengujian tidak hanya menitikberatkan pada fungsionalitas, tetapi juga pada *non-functional testing* seperti performa, keamanan, dan reliabilitas, agar aplikasi memberikan pengalaman optimal bagi pengguna akhir dan meminimalkan risiko kegagalan sistem dalam operasi sehari-hari[24].

2.7.1 Pengujian fungsional sistem

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini menitikberatkan pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa menganalisis struktur internal kode atau algoritma yang mendasarinya[25]. Pendekatan *black-box* ini mengutamakan aspek operasional sistem yakni memastikan bahwa semua fungsi dan fitur berjalan sesuai spesifikasi dan kebutuhan pengguna dengan verifikasi hasil dan respons yang tepat saat sistem dijalankan, tanpa melihat mekanisme internal kerjanya[26]. Metode ini efektif untuk mengevaluasi apakah sistem memenuhi tujuan fungsional yang diharapkan oleh pengguna dan pemangku kepentingan sebelum melanjutkan ke tahap pengujian *non-fungsional* atau implementasi penuh[27].

2.7.2 Pre-test dan Post-test

Pre-test dan *post-test* adalah metode evaluasi *kuasi-eksperimen* satu kelompok yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu intervensi pembelajaran dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah penerapan media atau metode[28]. Dalam konteks penelitian ini, *pre-test* berfungsi menilai pemahaman awal siswa terhadap materi operasi hitung, sedangkan *post-test* mengevaluasi peningkatan pemahaman setelah mereka menggunakan aplikasi game edukasi. Dengan demikian, metode ini memungkinkan peneliti untuk secara empiris menilai sejauh mana aplikasi game edukasi meningkatkan hasil belajar operasi hitung siswa SMPN 1 Merawang[29].

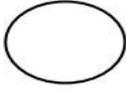
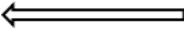
2.8 Unified Modeling Language (UML)

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk menggambarkan rancangan atau struktur dari suatu perangkat lunak. *UML* berfungsi layaknya cetak biru (*blueprint*) yang memandu pengembang dalam proses pembangunan sistem, mirip seperti arsitek yang membuat gambar teknis untuk konstruksi bangunan. Bahasa ini digunakan untuk memvisualisasikan, menjelaskan, membangun, dan mendokumentasikan berbagai bagian dalam sistem perangkat lunak[30].

2.8.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram memegang peranan penting dalam mendefinisikan kebutuhan fungsional sebuah sistem, baik sistem yang baru dikembangkan maupun yang mengalami modifikasi. Diagram ini menggambarkan batasan interaksi antara pengguna (aktor) atau sistem eksternal dengan perangkat lunak untuk mencapai tujuan bisnis tertentu. Secara visual, *Use Case* Diagram menampilkan hubungan dan keterkaitan antara aktor dan sistem, sehingga mempermudah pemahaman konteks serta ruang lingkup fungsional sistem secara menyeluruh. Dengan demikian, diagram ini sangat membantu dalam memahami alur kerja dan proses bisnis yang terjadi dalam sistem[30]. Simbol-simbol utama yang digunakan dalam *Use Case* Diagram dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Simbol *Use Case*

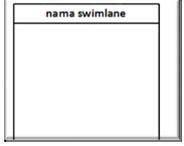
Simbol	Nama	Uraian
	<i>Actor</i>	Simbol pengguna yang berperan dalam interaksi dengan sistem.
	<i>Use Case</i>	Simbol yang menunjukkan pertukaran pesan antara aktor dan sistem.
	<i>Include</i>	Menjelaskan sebuah skenario, di mana suatu <i>Use Case</i> merupakan bagian dari fungsi <i>Use Case</i> lainnya, seperti halnya pemanggilan fungsi dalam program.
	Ekstensi	Menunjukkan bahwa suatu <i>Use Case</i> merupakan bagian dari fungsionalitas <i>Use Case</i> lain yang akan dijalankan apabila kondisi tertentu terpenuhi..

Simbol	Nama	Uraian
	Asosiasi	Menggambarkan jalur komunikasi, yaitu hubungan antara aktor dan skenario sistem.
	Generalisasi	Menunjukkan spesialisasi aktor, yaitu bentuk peran khusus dari aktor agar dapat berpartisipasi dalam <i>Use Case</i> tertentu.

2.8.2 Activity Diagram

Activity Diagram adalah jenis diagram yang digunakan untuk memvisualisasikan alur aktivitas atau proses dalam suatu sistem, baik secara keseluruhan maupun secara rinci langkah demi langkah. Diagram ini membantu dalam memahami bagaimana proses berjalan dan interaksi antaraktivitas dalam sistem tersebut[31]. Untuk memudahkan pemahaman, Tabel 2.3 menyajikan simbol-simbol utama yang digunakan dalam *Activity* Diagram beserta penjelasan fungsi dari masing-masing simbol tersebut.

Tabel 2. 3 Simbol *Activity* Diagram

Simbol	Nama	Uraian
	<i>Swimlane</i>	Digunakan untuk mengelompokkan aktivitas yang dilakukan oleh masing-masing <i>aktor</i> dalam sistem.
	<i>Start point</i>	Menandai titik awal dimulainya suatu proses atau aktivitas dalam sistem.
	<i>Activity</i>	Menjelaskan proses atau aksi yang dilakukan oleh suatu kelas atau komponen yang saling berinteraksi.

Simbol	Nama	Uraian
	<i>Decision</i>	Digunakan untuk menunjukkan percabangan alur berdasarkan keputusan atau kondisi tertentu yang harus dipilih.
	<i>End Point</i>	Menunjukkan titik akhir dari suatu proses atau aktivitas dalam sistem.
	<i>Control Flow</i>	Menggambarkan alur atau urutan proses eksekusi dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya.

2.8.3 Class Diagram

Class Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk memodelkan struktur statis dari suatu sistem perangkat lunak. Diagram ini menggambarkan kelas-kelas yang ada dalam sistem beserta atribut, operasi (metode), serta hubungan antar kelas tersebut. Dengan menggunakan *Class Diagram*, pengembang dan pemangku kepentingan dapat memahami bagaimana komponen-komponen dalam sistem berinteraksi dan berhubungan satu sama lain[32].

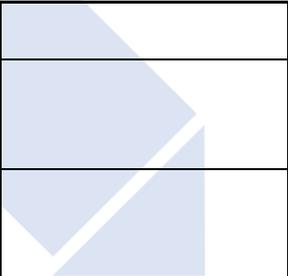
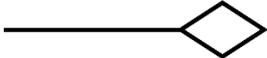
Komponen utama dalam *Class Diagram* meliputi kelas, atribut, operasi, dan relasi antar kelas. Relasi tersebut dapat berupa asosiasi, generalisasi, agregasi, maupun komposisi, yang masing-masing memiliki makna spesifik dalam pemodelan objek[33]. Kelas sendiri merepresentasikan entitas atau objek dalam sistem yang memiliki data (atribut) dan perilaku (operasi).

Penggunaan *Class Diagram* sangat penting dalam tahap analisis dan desain perangkat lunak karena diagram ini memberikan gambaran yang jelas mengenai struktur sistem dan interaksi antar objek, sehingga dapat membantu proses pengembangan software yang lebih terstruktur dan efisien[34]. Selain itu, diagram

ini juga mempermudah komunikasi antara tim pengembang dan stakeholder, serta menjadi dasar dalam implementasi kode program[35].

Simbol-simbol utama yang digunakan pada *Class Diagram* antara lain kotak kelas yang menunjukkan entitas, garis asosiasi untuk hubungan antar kelas, panah generalisasi yang menandakan pewarisan, serta panah agregasi dan komposisi untuk hubungan bagian-keseluruhan[36]. Untuk memudahkan pemahaman, Tabel 2.4 menyajikan simbol-simbol utama yang digunakan dalam *Class Diagram* beserta penjelasan fungsi dari masing-masing simbol tersebut.

Tabel 2. 4 Simbol *Class Diagram*

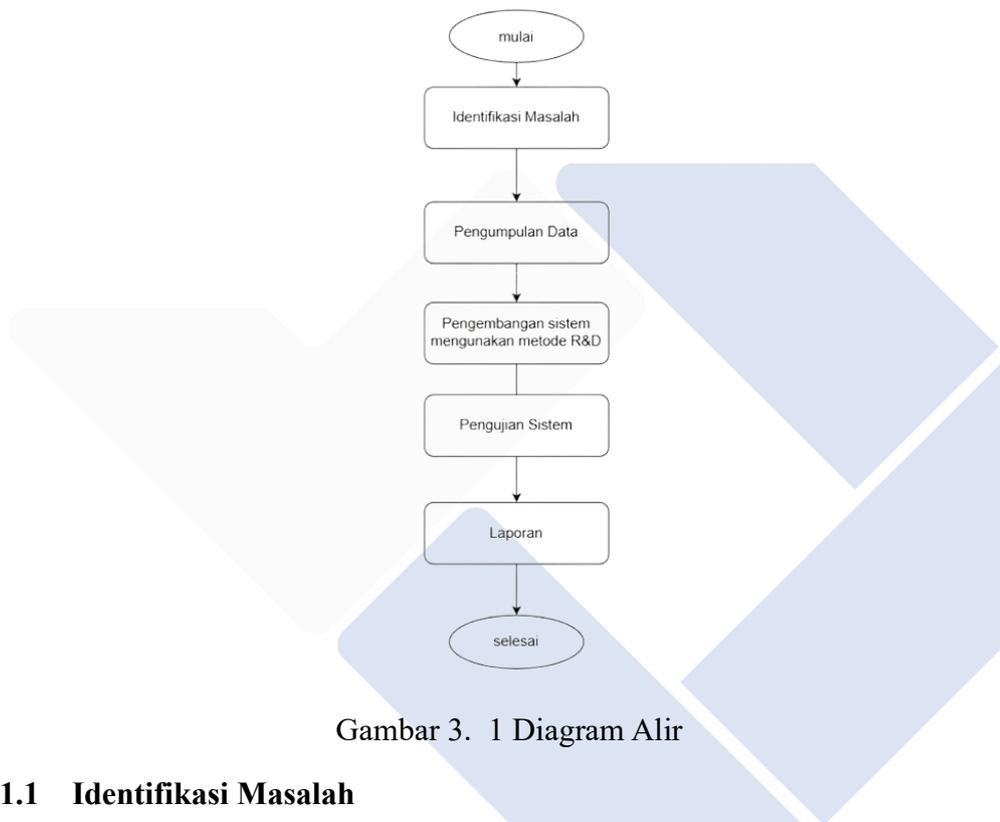
Simbol	Penjelasan	Gambar Simbol
Kelas (<i>Class</i>)	Kotak terbagi tiga bagian: nama kelas, atribut, dan operasi. Mewakili blueprint objek.	
Asosiasi (<i>Association</i>)	Garis lurus yang menghubungkan dua kelas, menunjukkan hubungan dan komunikasi antar objek.	
Generalisasi (<i>Inheritance</i>)	Panah segitiga putih menunjuk ke kelas induk, menandakan pewarisan atribut dan operasi.	
Agregasi (<i>Aggregation</i>)	Panah berlubang menunjukkan hubungan bagian-keseluruhan yang longgar, bagian bisa eksis sendiri.	

BAB III

METODE PELAKSAAN

3.1 Diagram Alir

Berikut adalah representasi diagram alir (flowchart) pelaksanaan proyek akhir dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir

3.1.1 Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah dimulai dengan studi literatur dan dokumentasi untuk memahami teori serta kebijakan kurikulum pembelajaran operasi hitung. Selanjutnya, kuesioner terstruktur disebarakan kepada siswa kelas 7 untuk menggali kesulitan dan preferensi belajar mereka, sementara wawancara semi-struktural dengan guru matematika mengungkap kendala pengajaran dan strategi pembelajaran yang telah diterapkan. Observasi langsung di kelas dilaksanakan untuk mencatat interaksi serta aktivitas pembelajaran yang berlangsung. Data kuantitatif dari kuesioner diolah melalui analisis statistik deskriptif, sedangkan transkrip wawancara dan hasil observasi dianalisis secara tematik untuk

mengidentifikasi pola kebutuhan dan hambatan belajar. Teknik root cause analysis digunakan untuk menelusuri faktor utama yang menjadi akar masalah, dan hasilnya dituangkan dalam spesifikasi kebutuhan sistem sebagai dasar perancangan aplikasi game edukasi. Dengan pendekatan holistik ini, dihasilkan gambaran komprehensif tentang kebutuhan dan tantangan siswa dalam mempelajari operasi hitung, sehingga solusi yang dirancang menjadi relevan dan tepat sasaran.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara kualitatif melalui kombinasi wawancara, observasi, dan studi literatur. Wawancara mendalam dengan siswa dan guru bertujuan menggali persepsi, motivasi, serta kendala yang dialami dalam proses pembelajaran operasi hitung. Observasi lapangan di kelas 7 SMPN 1 Merawang memfasilitasi pemantauan dinamis interaksi siswa - guru dan metode pembelajaran yang diterapkan secara real-time. Studi literatur melengkapi wawasan dengan meninjau penelitian terdahulu dan praktik terbaik pengembangan game edukasi. Seluruh data kemudian dideskripsikan dan dianalisis tematik untuk merumuskan kebutuhan fungsional aplikasi serta menentukan fitur pendukung yang tepat sasaran. Berikut penjelasan terkait metode pengumpulan data tersebut:

a) Wawancara

Wawancara dilaksanakan pada bulan Februari 2025 dengan melibatkan satu guru matematika SMPN 1 Merawang sebagai responden. Sesi wawancara berlangsung selama 30 - 45 menit secara tatap muka di sekolah. Pertanyaan mencakup pengalaman mengajar operasi hitung, tantangan yang dihadapi siswa, dan kebutuhan media pembelajaran digital. Peneliti mencatat jawaban secara manual dan merekam poin-poin penting untuk dianalisis. Hasil wawancara berupa kutipan langsung dari guru dan catatan lapangan yang menjadi dasar penentuan fitur-fitur aplikasi game edukasi.

b) Observasi

Observasi lapangan dilakukan pada kelas 7 SMPN 1 Merawang selama Pada Bulan Februari 2025. Sesi observasi berlangsung 45 menit, di mana observasi menggunakan lembar observasi terstruktur untuk mencatat metode pengajaran guru, interaksi siswa termasuk keaktifan bertanya dan menjawab serta kendala

yang muncul saat mengerjakan soal operasi hitung. Peneliti juga mencatat penggunaan media pembelajaran seperti papan tulis, buku teks, dan perangkat digital. Data observasi ditulis secara real-time pada lembar observasi dan dilengkapi catatan lapangan untuk analisis kebutuhan fitur aplikasi game edukasi.

c) Studi Literatur

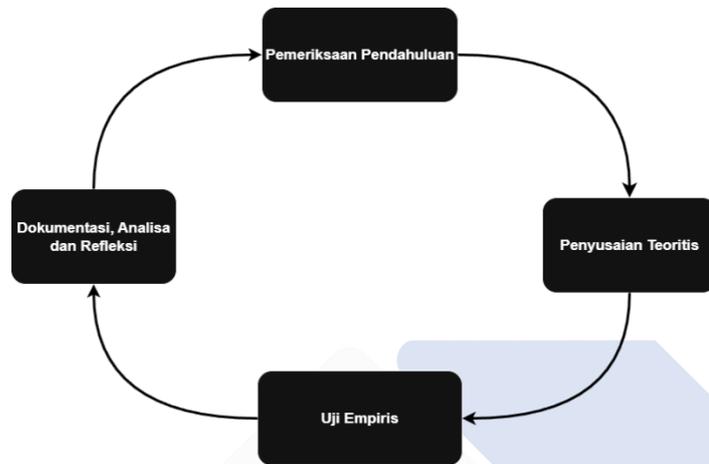
Studi literatur dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2025 dengan menelaah lebih dari 25 sumber sekunder, meliputi artikel jurnal nasional dan internasional, buku teks, serta dokumen kurikulum matematika kelas 7. Peneliti menggunakan database online seperti Google Scholar, Garuda, dan perpustakaan universitas untuk mengumpulkan literatur terkait pembelajaran operasi hitung dan pengembangan game edukasi. Proses seleksi mencakup kriteria tahun publikasi (2018–2025), relevansi topik, dan metodologi penelitian. Setiap dokumen diulas secara kritis untuk mengidentifikasi praktik terbaik, kerangka teoritis, dan indikator keberhasilan media pembelajaran digital. Hasil studi literatur digunakan untuk menyusun landasan teori, merumuskan fitur utama aplikasi, dan menetapkan parameter evaluasi efektivitas game edukasi.

3.1.3 Pengembangan Sistem Menggunakan Metode *R&D*

Pengembangan sistem dalam penelitian ini mengadopsi metodologi *Research and Development (R&D)* yang melibatkan siklus iteratif terdiri atas perencanaan, perancangan, pengembangan, validasi, dan penyempurnaan produk. Tahap perencanaan dimulai dengan penentuan ruang lingkup aplikasi dan analisis kebutuhan berdasarkan hasil identifikasi masalah. Pada tahap perancangan, peneliti membuat prototipe low-fidelity untuk antarmuka pengguna dan alur permainan. Selanjutnya, prototipe tersebut dikembangkan menjadi versi fungsional menggunakan kerangka kerja Flutter untuk front-end dan Laravel untuk back-end.

Validasi awal dilakukan melalui uji coba alfa internal dengan melibatkan rekan sejawat untuk mengidentifikasi bug dan aspek usability. Uji coba beta kemudian dilaksanakan bersama sejumlah siswa untuk mengevaluasi interaksi, motivasi, dan efektivitas pembelajaran. Berdasarkan masukan yang diperoleh, aplikasidikembangkan lebih lanjut dengan memperbaiki fitur, menambah konten soal, dan mengoptimalkan tampilan visual. Dengan menerapkan siklus R&D ini,

aplikasi game edukasi diharapkan mencapai kualitas tinggi dan relevansi yang kuat terhadap kebutuhan siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang. Alur tahapan metode R&D dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Tahapan Metode R&D

Berdasarkan Gambar 3.2 yang telah digambarkan di atas, maka dapat diuraikan pembahasan pada masing-masing tahap dalam pengembangan metode R&D yakni sebagai berikut:

a. Pemeriksaan Pendahuluan

Pemeriksaan pendahuluan dilakukan pada periode Februari 2025 dengan serangkaian kegiatan terkoordinasi. Peneliti bersama guru matematika SMPN 1 Merawang mengadakan lokakarya intensif untuk merumuskan visi aplikasi dan menetapkan tujuan pembelajaran operasi hitung. Berikutnya, survei pra-pengguna disebarkan kepada siswa kelas 7 untuk mengidentifikasi preferensi media pembelajaran, tingkat kenyamanan penggunaan aplikasi, dan hambatan belajar yang mereka alami. Dilanjutkan dengan wawancara semi-terstruktur bersama guru untuk menggali kendala pengajaran dan strategi pembelajaran efektif, serta observasi non-partisipatif dalam sesi kelas operasi hitung untuk mencatat metode ajar, interaksi siswa - guru, dan penggunaan media pembelajaran eksisting. Semua data dari lokakarya, survei, wawancara, dan observasi kemudian dipadukan untuk mengekstrak kebutuhan sistem prioritas yang diformalkan dalam dokumen spesifikasi fungsional awal aplikasi.

b. Penyesuaian Teoritis

Pada tahap penyesuaian teoritis, peneliti meninjau kembali masukan dari lokakarya dan pengujian internal untuk menyempurnakan elemen-elemen utama prototipe. Diskusi dengan guru matematika dan evaluasi hasil uji coba awal menghasilkan beberapa rekomendasi, seperti optimalisasi sistem pemberian skor, penyederhanaan alur level, dan penajaman mekanisme umpan balik visual. Perubahan ini kemudian diimplementasikan ke dalam prototipe fungsional, yang mencakup penyusunan ulang susunan soal dan penambahan latihan tambahan untuk mencakup kesulitan yang sebelumnya muncul. Hasil penyesuaian ini memastikan kerangka aplikasi semakin matang dan siap diuji dalam fase uji empiris.

c. Uji Empiris

Pada fase uji empiris, prototipe fungsional diuji langsung oleh siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang. Uji lapangan melibatkan 15 siswa yang memainkan beberapa level game edukasi dalam sesi terstruktur. Peneliti mencatat metrik kualitatif dan kuantitatif, seperti waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tiap level, jumlah kesalahan yang dilakukan, serta tanggapan siswa mengenai kesulitan soal. Observasi dilakukan sambil siswa bermain, dan mereka juga mengisi kuesioner singkat tentang pengalaman penggunaan. Hasil pengujian ini dianalisis untuk mengidentifikasi area yang memerlukan penyempurnaan pada konten soal, mekanisme umpan balik, dan antarmuka. Data uji empiris menjadi dasar untuk menyempurnakan desain sebelum memasuki tahap dokumentasi dan refleksi.

d. Dokumentasi, Analisa, Refleksi

Pada tahap akhir, peneliti menyusun laporan lengkap yang mencakup tabel hasil uji empiris, grafik komparatif waktu dan tingkat kesalahan, serta ringkasan umpan balik dari siswa dan guru. Dokumentasi proses pengembangan termasuk catatan bug, tangkapan layar, dan transkrip diskusi diarsipkan dalam sistem manajemen proyek. Selanjutnya, dilaksanakan tiga sesi diskusi internal untuk membahas temuan, di mana setiap sesi menghasilkan notulen berisi enam isu utama dan rekomendasi perbaikan yang spesifik. Berdasarkan diskusi ini, tim merumuskan rencana rilis versi berikutnya dengan daftar tugas prioritas, termasuk penambahan

modul soal lanjutan, peningkatan respons UI, dan integrasi fitur pelacakan kemajuan belajar. Semua keputusan dan dokumentasi refleksi disimpan sebagai referensi untuk iterasi selanjutnya, memastikan kontinuitas dan perbaikan berkelanjutan pada aplikasi.

3.1.4 Pengujian Sisten

Pengujian sistem dimulai setelah proses pengembangan dan validasi prototipe selesai. Tim melaksanakan pengujian fungsional dengan menerapkan seluruh modul aplikasi secara langsung di lingkungan yang menyerupai kondisi penggunaan nyata. Setiap fitur diuji untuk memastikan respons sesuai dengan spesifikasi: pendaftaran akun, navigasi menu, penyajian kuis, hingga penilaian hasil jawaban. Bug kritis dan inkonsistensi fungsional dicatat dalam log pengujian. Selain pengujian fungsional, dilakukan uji penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*) yang melibatkan 15 siswa dan 1 guru. Para peserta menjalankan skenario penggunaan mulai dari membuat akun hingga menyelesaikan modul latihan lalu memberikan umpan balik mengenai kejelasan instruksi, kecepatan antarmuka, dan kepuasan keseluruhan. Semua temuan dianalisis untuk menentukan apakah aplikasi memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan. Rekomendasi perbaikan dari fase pengujian sistem mencakup penyempurnaan alur navigasi, peningkatan validasi input, dan optimasi waktu muat konten. Hasil pengujian ini menjadi dasar finalisasi aplikasi sebelum diserahkan kepada pihak sekolah untuk tahap implementasi dan pemeliharaan selanjutnya.

3.1.5 Laporan

Pada akhir siklus pengembangan, peneliti menyusun laporan proyek akhir yang merangkum seluruh proses pembuatan aplikasi game edukasi operasi hitung. Laporan ini ditulis sesuai pedoman penulisan ilmiah dan mencakup latar belakang, tinjauan pustaka, metodologi R&D, hasil identifikasi masalah, desain prototipe, data pengujian sistem, hingga rekomendasi perbaikan. Dokumen disusun dalam format terstruktur dengan bagian pendahuluan, bab per bab berisi uraian proses, serta lampiran berisi diagram alur kerja sistem, screenshot antarmuka, dan data tabel pengujian. Draft laporan dikirim ke pembimbing untuk direview dan menerima masukan pembimbing digunakan untuk menyempurnakan narasi,

memastikan konsistensi terminologi, dan memperbaiki format sitasi. Versi final laporan kemudian dicetak dan diserahkan secara resmi kepada pihak sekolah dan fakultas sebagai hasil akhir penelitian.

3.2 Perhitungan Kuesioner

Perhitungan kuesioner merupakan tahapan penting untuk menilai kualitas dan efektivitas aplikasi game edukasi operasi hitung yang dikembangkan pada siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang. Kuesioner ini digunakan untuk mengukur sejauh mana aplikasi dapat membantu proses pembelajaran matematika, khususnya dalam pemahaman operasi hitung dasar. Metode yang digunakan dalam perhitungan kuesioner adalah dengan mengumpulkan data dari responden (siswa dan guru) melalui instrumen kuesioner yang terdiri dari beberapa indikator seperti kemudahan penggunaan aplikasi, tingkat keterlibatan siswa, motivasi belajar, serta efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman materi operasi hitung. Tahapan perhitungan kuesioner meliputi:

a. Bobot Kuesioner

Bobot kuesioner dihitung dengan memberikan nilai 1 hingga 5 pada setiap jawaban responden berdasarkan skala Likert, di mana nilai 1 menunjukkan 'Sangat Buruk' dan nilai 5 'Sangat Baik'. Bobot ini kemudian digunakan untuk mengonversi frekuensi jawaban menjadi skor numerik per indikator, dan total skor keseluruhan dihitung dengan menjumlahkan bobot setiap item pertanyaan. Metode perhitungan ini memungkinkan analisis kuantitatif terhadap persepsi pengguna mengenai kemudahan penggunaan, tingkat keterlibatan, motivasi belajar, dan efektivitas aplikasi[37]. Bobot kuesioner digunakan untuk proses perhitungan persentase berdasarkan skala likert. Tabel 3.1 merupakan tabel yang memuat bobot kuesioner.

Tabel 3. 1 Bobot Kuesioner

Jawaban	1	2	3	4	5
Bobot	1	2	3	4	5

Keterangan:

1 = Sangat Buruk
 2 = Buruk
 3 = Cukup Baik

4 = Baik
 5 = Sangat Baik

b. Pertanyaan kuesioner

Pada tabel 3.2 merupakan pertanyaan kuesioner yang akan diberikan kepada siswa-siswi.

Tabel 3. 2 Pertanyaan Kuesioner Siswa

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Aplikasi game edukasi ini mudah digunakan dan dimengerti.					
2	Tampilan antarmuka aplikasi menarik dan sesuai dengan selera saya.					
3	Soal-soal operasi hitung pada game ini membantu saya belajar matematika.					
4	Saya merasa termotivasi belajar operasi hitung melalui game ini.					
5	Aplikasi game ini berjalan dengan lancar tanpa gangguan teknis.					
6	Fitur-fitur di dalam game sesuai dengan kebutuhan belajar saya.					
7	Saya lebih senang belajar operasi hitung melalui game ini dibandingkan belajar biasa.					

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
8	Aplikasi ini membuat saya lebih percaya diri dalam mengerjakan soal operasi hitung.					
9	Aplikasi game ini membuat saya lebih cepat mengerjakan soal operasi hitung.					
10	Saya merasa waktu belajar saya menjadi lebih menyenangkan dengan adanya aplikasi game ini.					

Pada tabel 3.3 berikut merupakan pertanyaan kuesioner yang akan diberikan kepada guru sekolah menengah pertama.

Tabel 3. 3 Kuesioner Guru

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi operasi hitung yang disajikan pada game ini sesuai dengan pelajaran di sekolah.					
2	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami.					
3	Materi yang diujikan pada game sesuai dengan kurikulum kelas 7.					

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
4	Materi dalam game membantu saya memahami konsep operasi hitung lebih mendalam.					
5	Soal-soal pada game ini menantang dan membuat saya berpikir kritis.					
6	Soal pada game ini membuat saya lebih teliti dalam menghitung.					
7	Soal-soal pada game ini menantang dan membuat saya berpikir kritis.					
8	Dengan adanya game memudahkan saya memahami cara menyelesaikan soal.					
9	Soal-soal pada game ini disusun dengan tingkat kesulitan yang bertahap.					
10	Secara keseluruhan, materi operasi hitung pada game ini bermanfaat untuk belajar.					

c. Perhitungan User Acceptance (UAT)

Perhitungan *User Acceptance Test (UAT)* dilakukan untuk menilai sejauh mana aplikasi memenuhi harapan pengguna. Nilai tertinggi dihitung sebagai hasil perkalian antara bobot tertinggi, jumlah pertanyaan, dan banyaknya responden, sesuai rumus yang diadopsi[38]. Selanjutnya, nilai akhir dalam persentase diperoleh dengan membagi total skor aktual dengan nilai tertinggi dan mengalikannya dengan 100%[39]. Hasil perhitungan ini kemudian dibandingkan

dengan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan, yaitu rentang persentase untuk kategori ‘Sangat Tidak Layak’ hingga ‘Sangat Layak’.

Pada tabel 3.4 merupakan tabel kriteria kelayakan aplikasi yang sudah diuji pada responden.

Tabel 3. 4 Perhitungan *User Acceptance (UAT)*

Rentang Kriteria	Kriteria
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Kurang Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

3.3 *Validator Ahli*

Validasi aplikasi game edukasi operasi hitung telah dilakukan oleh para ahli yang berkompeten di bidang pendidikan matematika dan teknologi pembelajaran. Proses validasi meliputi evaluasi aspek konten materi, desain antarmuka, serta fungsi aplikasi secara keseluruhan. Para validator memberikan penilaian menggunakan instrumen validasi yang telah disusun, dengan fokus pada kesesuaian materi dengan kurikulum, kemudahan penggunaan aplikasi oleh siswa, dan efektivitas fitur dalam mendukung pembelajaran operasi hitung[40]. Hasil validasi digunakan untuk mengidentifikasi kekurangan dan rekomendasi perbaikan yang kemudian diimplementasikan untuk meningkatkan kualitas aplikasi sebelum tahap pengujian pengguna secara luas. Proses ini menjamin bahwa aplikasi yang dikembangkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga memiliki nilai edukatif yang valid dan relevan dengan kebutuhan siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang.

Dalam proses validasi aplikasi game edukasi operasi hitung, penilaian kesesuaian aplikasi dilakukan berdasarkan persentase skor yang diperoleh dari instrumen validasi. Rentang persentase tersebut dikategorikan ke dalam beberapa tingkat kesesuaian sebagai berikut: nilai antara 0% hingga 25% menunjukkan kategori *Tidak Sesuai*, 26% hingga 50% masuk dalam kategori *Kurang Sesuai*, 51%

hingga 75% tergolong *Sesuai*, dan 76% hingga 100% diklasifikasikan sebagai *Sangat Sesuai*. Klasifikasi ini membantu dalam menginterpretasi hasil validasi sehingga dapat memberikan gambaran jelas tentang sejauh mana aplikasi memenuhi standar kualitas dari aspek konten materi, desain antarmuka, dan fungsi aplikasi[41]. Dengan menggunakan rentang kriteria tersebut, hasil validasi dapat diolah secara objektif untuk menentukan langkah perbaikan dan penyempurnaan aplikasi agar lebih optimal dalam mendukung proses pembelajaran siswa. Penilaian kesesuaian aplikasi berdasarkan hasil validasi para ahli dapat dilihat secara detail pada Tabel berikut, yang menguraikan rentang persentase kategori tingkat kesesuaiannya.

Tabel 3. 5 Kriteria Kesesuaian

Rentang Kriteria	Kriteria
0% - 25%	Tidak Sesuai
26% - 50%	Kurang Sesuai
51% - 75%	Sesuai
76% - 100%	Sangat Sesuai

Pada Tabel 3.6 hingga tabel 3.13 yang memuat aspek-aspek yang dievaluasi beserta komentar yang diberikan sebagai dasar perbaikan aplikasi.

Tabel 3. 6 Pengujian Halaman Awal

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	<i>Login</i>	Input Nisn dan jika benar berpindah ke halaman <i>home screen</i>	
2	Membuka aplikasi	Aplikasi menampilkan <i>splash screen</i> , lalu berpindah ke halaman menu utama.	

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
3	Navigasi ke fitur Materi	Halaman materi terbuka dan menampilkan daftar materi pembelajaran.	
5	Navigasi ke fitur Game Edukasi	Halaman game terbuka, menampilkan <i>splash screen</i> game lalu masuk ke menu game.	
6	Navigasi ke fitur Profile	Halaman Profile tampil dan menampilkan Informasi Siswa, Gelar yang didapatkan dan logout.	

Tabel 3. 7 Pengujian Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman materi	Aplikasi menampilkan daftar materi yang telah diinput oleh admin melalui <i>dashboard</i> Laravel.	
2	Klik salah satu materi	Aplikasi menampilkan detail materi (Gambar dalam bentuk jpeg).	
3	Membuka detail materi	Detail materi dapat dibuka dan ditampilkan foto dan deskripsi materi.	
4	Klik tombol kembali	Aplikasi kembali ke halaman daftar materi tanpa error atau force close.	

Tabel 3. 8 Pengujian Halaman Quiz

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Tampilan Soal	Soal tampil lengkap (teks), pilihan jawaban jelas, tanpa elemen terpotong.	
2	Pilih Jawaban	Pilihan berubah state (ter-highlight) dan tombol "Submit" aktif.	
3	Submit Jawaban	Feedback "Benar!" muncul (warna/ikon sesuai), skor bertambah sesuai bobot soal.	
4	Klik tombol kembali	Aplikasi kembali ke halaman utama tanpa <i>error</i> atau <i>force close</i> .	

Tabel 3. 9 Pengujian Halaman Game

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Pemilihan Mode Permainan	Popup tertutup, mode dan jumlah pemain ter-set sesuai pilihan, giliran Player 1 siap dimulai	
2	Lempar Dadu	Nilai dadu (1-6) muncul di UI, token pemain pindah sesuai langkah	

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
3	Penanganan Ular	Token mundur ke kotak yang benar, animasi/moving effect sesuai, giliran berpindah	
4	Penanganan Tangga	Token naik ke kotak yang benar, animasi/moving effect sesuai, giliran berpindah	
5	Tampilan Soal Matematika	Modal soal tampil lengkap (teks/gambar), timer dan pilihan jawaban jelas	
6	Jawab Soal & Logika Lanjut Permainan	Feedback muncul (“Benar” / “Salah”), posisi token ter-update sesuai, giliran berpindah	
7	Indikator Giliran & Pemain Aktif	Highlight berpindah dengan benar setiap akhir giliran	
8	<i>Reset</i> & Ulang Game	Game mulai ulang dengan kondisis bersih (lemparan=0, posisi=1, skor Solo=0)	
9	Skor & Jumlah Lemparan	Counter akurat bertambah; di akhir permainan, skor dibandingkan dan tersimpan jika lebih baik	
10	Finish Game	Muncul modal atau halaman akhir: “Player X Menang!”, total lemparan, opsi “Main Lagi” / “Kembali ke Menu”	

Tabel 3. 10 Pengujian Website Halaman *Login*

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman <i>Login</i>	Halaman <i>Login</i> tampil dengan input email dan password	
2	Mengisi email dan password dengan benar	Pengguna dapat masuk dan diarahkan ke <i>dashboard</i> admin	
3	Mengisi email atau password yang salah	Sistem menolak <i>Login</i> dan menampilkan pesan error	
4	Menekan tombol "Sign In" tanpa mengisi form	Sistem menampilkan pesan validasi bahwa input belum diisi	

Tabel 3. 11 Pengujian Website Halaman *Dashboard*

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman <i>dashboard</i>	Sistem menampilkan halaman <i>dashboard</i> yang berisi total materi, total siswa, dan Total kuis.	
2	Melihat total materi	Sistem menampilkan jumlah materi yang telah ditambahkan pada kartu informasi "Total Materi".	
3	Melihat total siswa	Sistem menampilkan jumlah siswa yang telah terdaftar pada kartu informasi "Total Siswa".	

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
4	Melihat ringkasan leaderboard	Sistem menampilkan peringkat siswa terbaik secara singkat di bagian bawah <i>dashboard</i> .	
5	Klik menu “Kelola Materi” pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Kelola Materi.	
6	Klik menu “Peringkat Siswa” pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Peringkat siswa.	
7	Klik ikon profil admin di pojok kanan atas	Sistem menampilkan opsi berupa menu dropdown yang berisi tombol logout.	
8	Klik tombol “Logout” pada menu profil	Sistem mengeluarkan pengguna dari sistem dan mengarahkan ke halaman <i>Login</i> .	
9	Klik menu “Hasil Kuis” pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Hasil Kuis.	

Tabel 3. 12 Pengujian Website Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman Kelola Materi	Sistem menampilkan daftar materi beserta total materi dan total materi dengan file.	
2	Klik tombol Tambah Materi	Sistem mengarahkan ke form tambah materi baru.	
3	Melihat daftar materi	Sistem menampilkan daftar seluruh materi yang telah dibuat oleh admin.	
4	Klik tombol Edit pada salah satu materi	Sistem mengarahkan ke form edit materi dengan data terisi sesuai materi yang dipilih.	
5	Klik tombol Hapus pada salah satu materi	Sistem menampilkan konfirmasi penghapusan, lalu menghapus data jika disetujui.	

Tabel 3. 13 Pengujian Website Halaman Leaderboard

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman Leaderboard	Sistem menampilkan daftar peringkat siswa beserta skor kuis dan gelar siswa.	
2	Melihat data siswa	Sistem menampilkan informasi siswa seperti nama, perolehan skor dan gelar.	

3.4 Analisis Kebutuhan

Tahap awal dalam proses pengembangan sistem meliputi analisis dan perancangan yang mendalam terhadap sistem yang akan dikembangkan. Analisis ini sangat penting agar pengembang dapat memahami secara jelas bagaimana sistem tersebut harus dirancang, fitur dan fungsi apa saja yang harus dimiliki, serta ekspektasi pengguna terhadap sistem tersebut. Dalam proses analisis ini, dilakukan observasi serta wawancara langsung dengan guru matematika kelas 7 di SMPN 1 Merawang guna mengumpulkan informasi yang relevan dan dibutuhkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis pengguna utama yang akan menggunakan sistem, dan masing-masing memiliki fungsionalitas spesifik yang harus disediakan oleh sistem tersebut, sebagai berikut:

1. Siswa
 - a. *Login* menggunakan NISN
 - b. Memilih materi pembelajaran
 - c. Membaca materi
 - d. Bermain game edukasi
 - e. Mengerjakan kuis sesuai materi
 - f. Melihat profil dan gelar berdasarkan hasil kuis

2. admin (Website)
 - a. Mengelola data siswa (NISN)
 - b. Menambahkan, mengedit, dan menghapus kuis
 - c. Menambahkan, mengedit dan menghapus materi
 - d. Melihat hasil kuis siswa
 - e. Melihat Papan Peringkat Siswa

Setelah didapatkan hasil analisis maka akan dilakukan perancangan pada sistem yang akan dibangun agar pengembang dan pemangku kepentingan memahami alur kerja sistem yang dibangun. Perancangan yang dilakukan tersebut menyesuaikan dengan sistem yang dibutuhkan pihak pemangku yang bersangkutan.

3.5 Rancangan Sistem

Berikut ini rancangan sistem yang dihasilkan pada aplikasi game edukasi pembelajaran operasi hitung kelas 8 di smp 1 merawang yang akan dibangun.

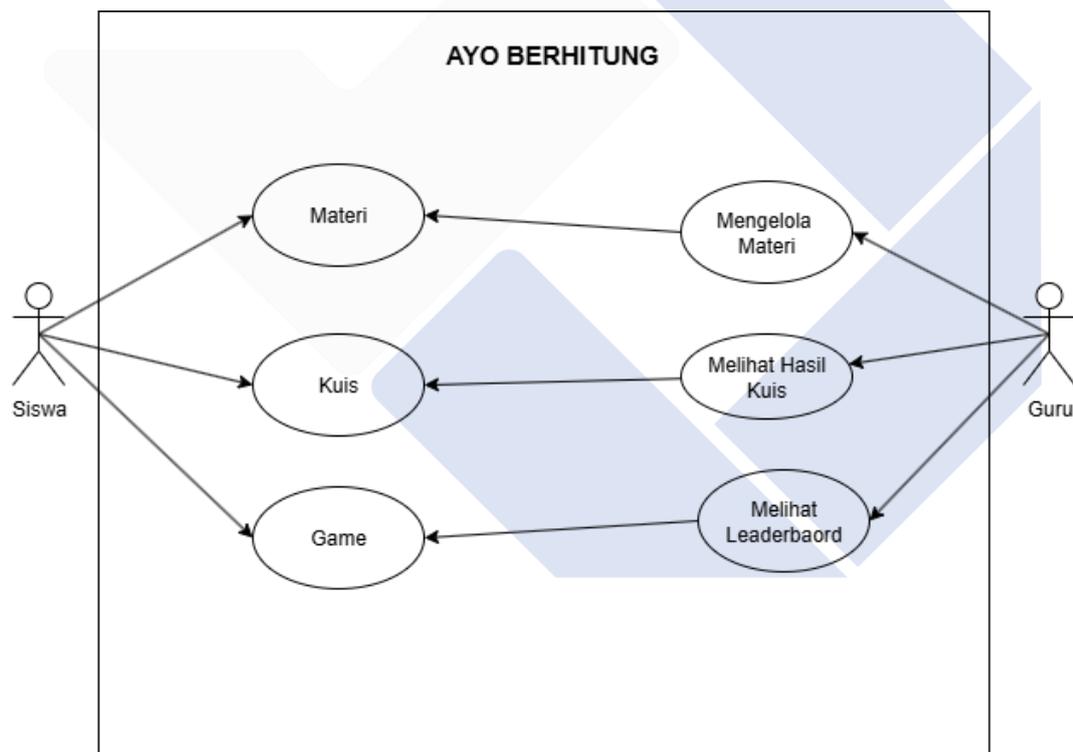
3.4.1 *Unified Model Language (UML)*

Pada rancangan sistem ini menggunakan Unified Model Language (UML) yang terdiri dari *Use Case* diagram dan *Activity* diagram.

1. *Use Case* Diagram

Diagram ini menggambarkan batasan interaksi antara pengguna (aktor) atau sistem eksternal dengan perangkat lunak untuk mencapai tujuan bisnis tertentu.

Use Case Aplikasi dan *Website* dapat dilihat pada gambar 3.3 dan gambar 3.4.

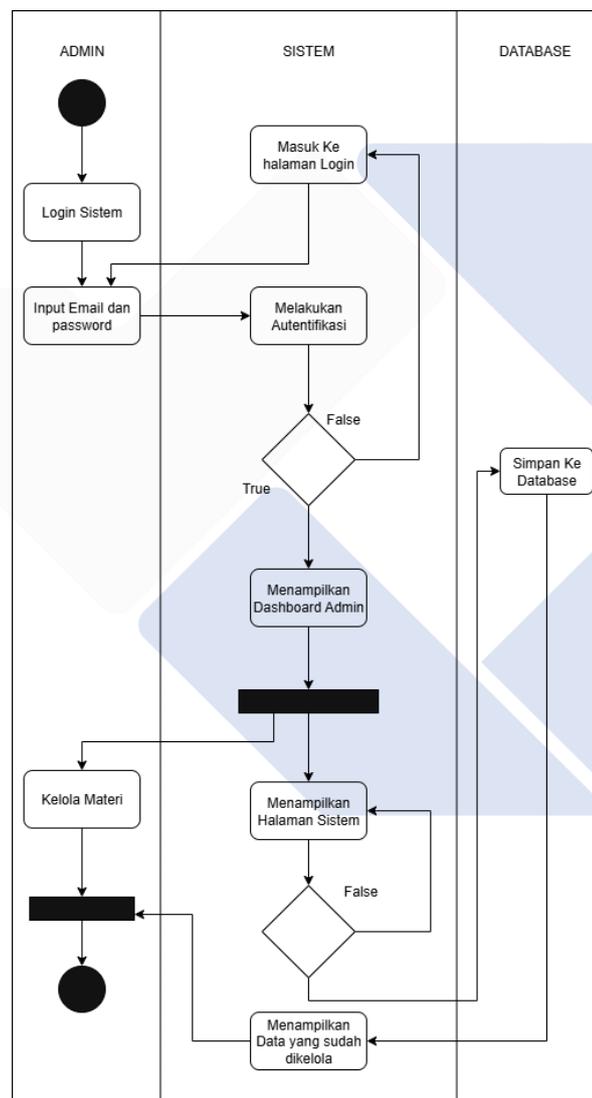


Gambar 3. 3 *Use Case* Diagram

2. Activity Diagram

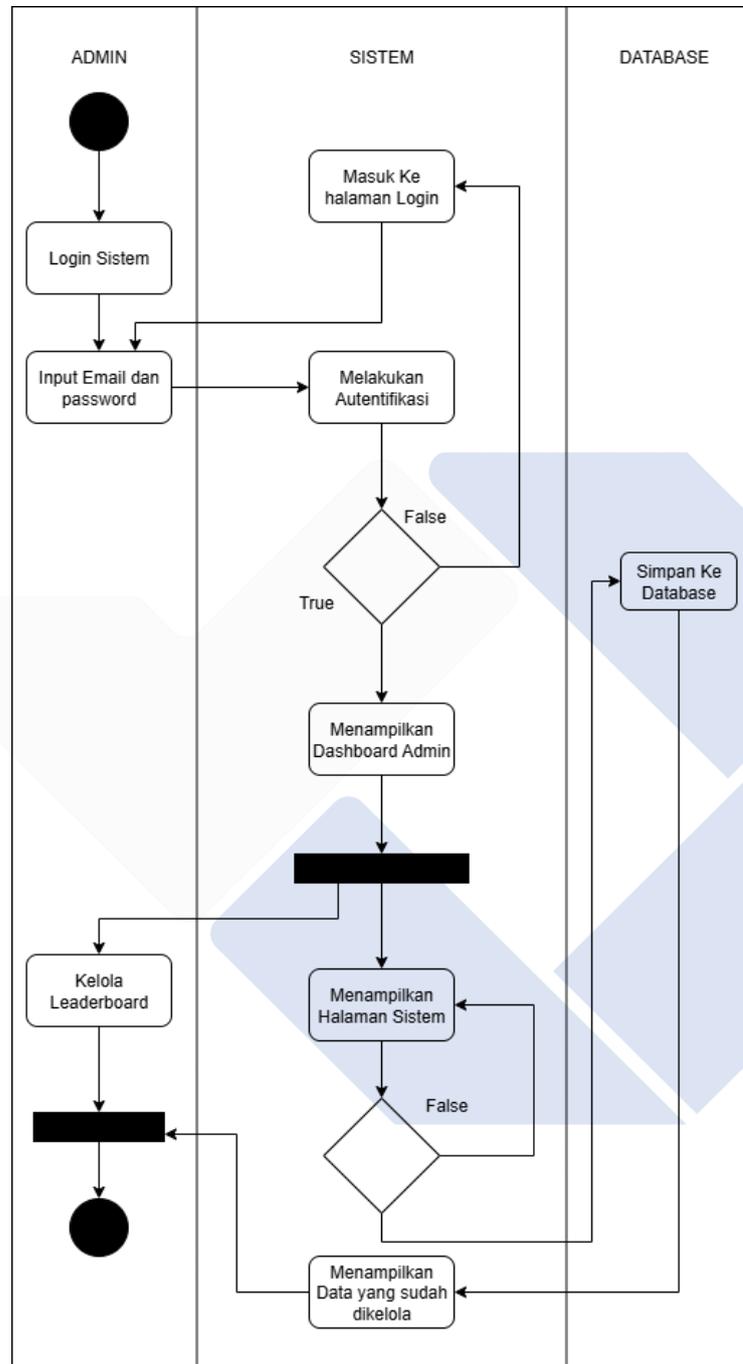
Activity Diagram adalah jenis diagram yang digunakan untuk memvisualisasikan alur aktivitas atau proses dalam suatu sistem, baik secara keseluruhan maupun secara rinci langkah demi langkah. Pada gambar gambar 3.5 dan gambar 3.6 dapat dilihat Activity dari siswa, guru dan game.

a. Activity Diagram Kelola Materi



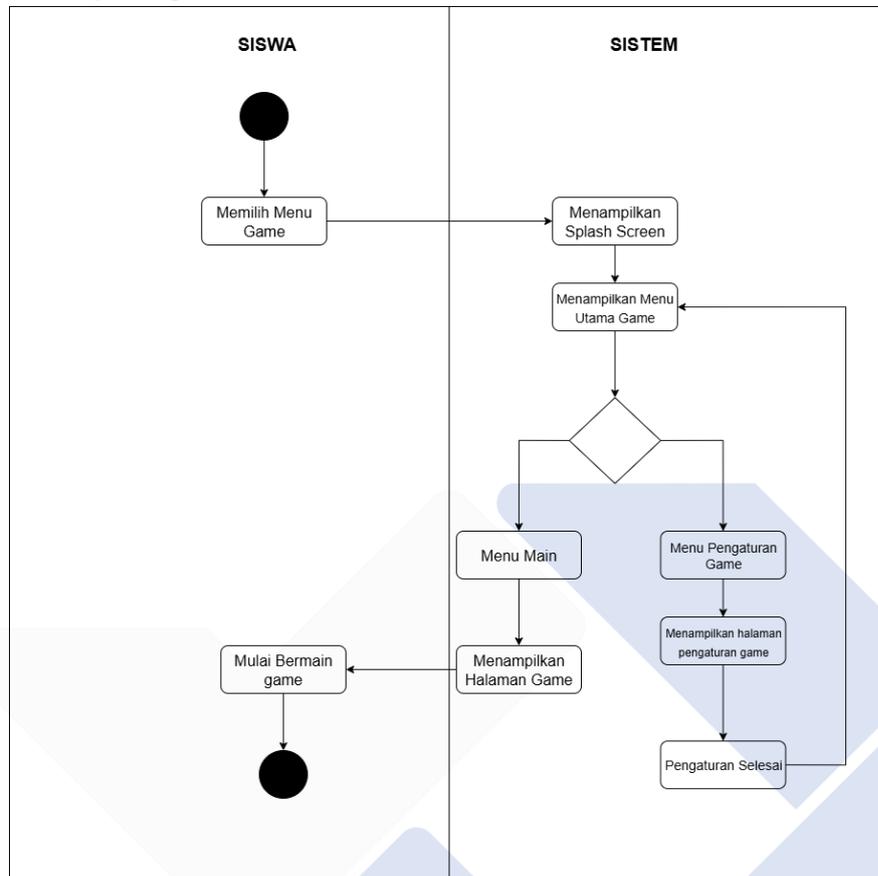
Gambar 3. 4 Activity Diagram Kelola Materi

b. *Activity Diagram* Leaderboard



Gambar 3. 5 *Activity Diagram* Leaderboard

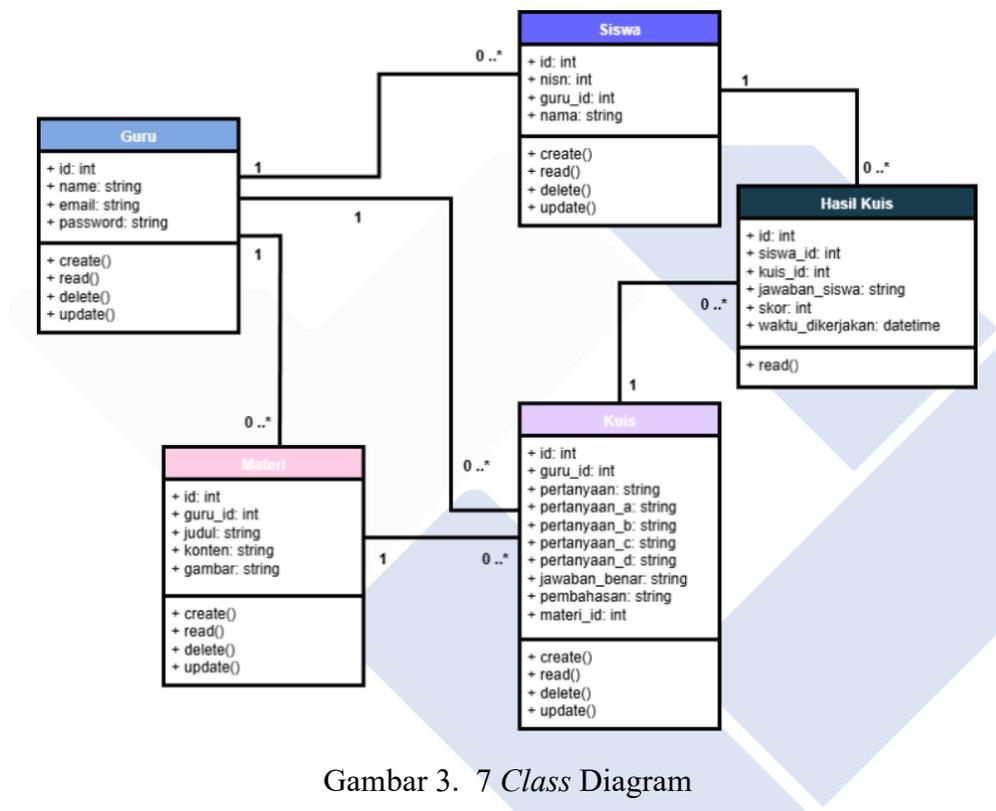
c. *Activity Diagram Game*



Gambar 3. 6 *Activity Diagram Game*

3. Class Diagram

Diagram ini menggambarkan kelas-kelas yang ada dalam sistem beserta atribut, operasi (metode), serta hubungan antar kelas tersebut. Dengan menggunakan *Class Diagram*, pengembang dan pemangku kepentingan dapat memahami bagaimana komponen-komponen dalam sistem berinteraksi dan berhubungan satu sama lain. Relasi dan interaksi user dalam *Class Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3. 7 Class Diagram

3.4.2 Rancangan Desain Tampilan Aplikasi

a. Tampilan Awal Aplikasi

Pada halaman ini menampilkan nama game dan ada button untuk masuk ke halaman Login aplikasi yang ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3. 8 *Welcome Screen*

b. Tampilan *Login*

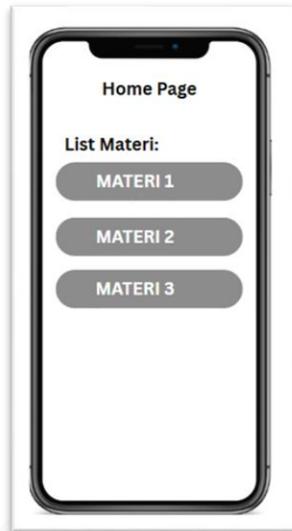
Pada tampilan Login ini siswa diharuskan memasukan nisp siswa agar bisa masuk ke dalam aplikasi. Gambar 3.10 menampilkan halaman Login screennya.



Gambar 3. 9 *Login Screen*

c. Tampilan Home Aplikasi

Pada halaman *Home Page* ini langsung menampilkan list materi yang bisa dipilih oleh siswa dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 10 *HomePage Screen*

d. Tampilan isi materi

Setelah materi menampilkan materi untuk siswa baca. Gambar 3.12 menunjukkan halaman dari detail materi dipilih maka siswa akan di arahkan ke dalam detail Materi yang.



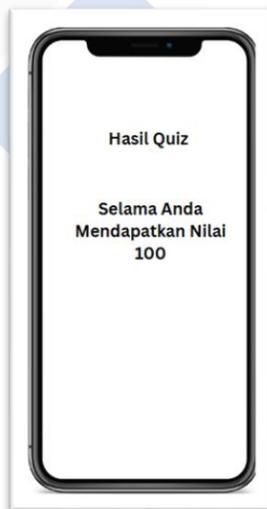
Gambar 3. 11 detail materi *screen*

e. Tampilan *Quiz* dan Hasil *Quiz*

Pada halaman ini menampilkan pertanyaan untuk *quiz*-nya. Gambar 3.13 dan 3.14 menampilkan rancangan untuk halaman *quiz* dan hasil *quiz*.



Gambar 3. 12 *quiz screen*



Gambar 3. 13 Hasil *Quiz Screen*

Setelah siswa mengerjakan *quiz* maka menampilkan hasil *quiz* yang telah dikerjakan oleh siswa sebelumnya.

f. Tampilan *Game*

Ini adalah tampilan awal untuk memulai dan ada button untuk masuk ke dalam *game*-nya. Pada gambar 3.15 dan 3.16 menunjukkan desain awal untuk *Welcome Screen* dan *Game Screen*.



Gambar 3. 14 *Welcome Game Screen*



Gambar 3. 15 *Game Screen*

g. Tampilan Halaman *Profile*

Halaman *Profile* menampilkan nama sekolah, nama siswa, gelar yang didapatkan dan siswa juga bisa melihat hasil *quiz*-nya di *profile*. Dapat dilihat pada gambar 3.17 yang menampilkan rancangan untuk halaman *profile* siswa.

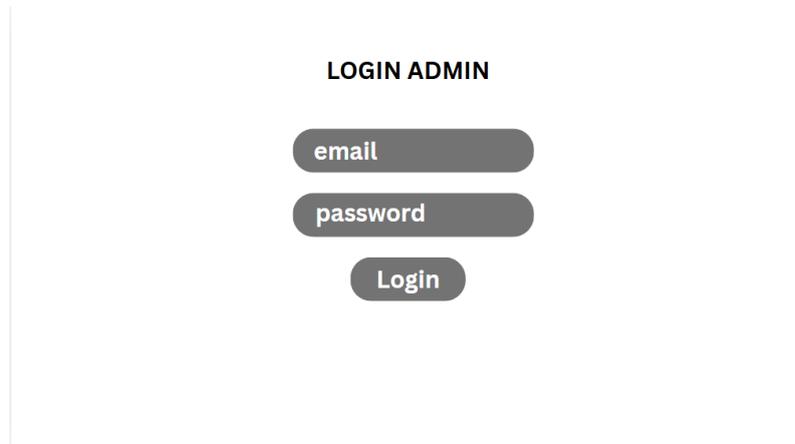


Gambar 3. 16 *Profile Screen*

3.4.3 Rancangan Desain Tampilan *Website*

a. Tampilan *Login*

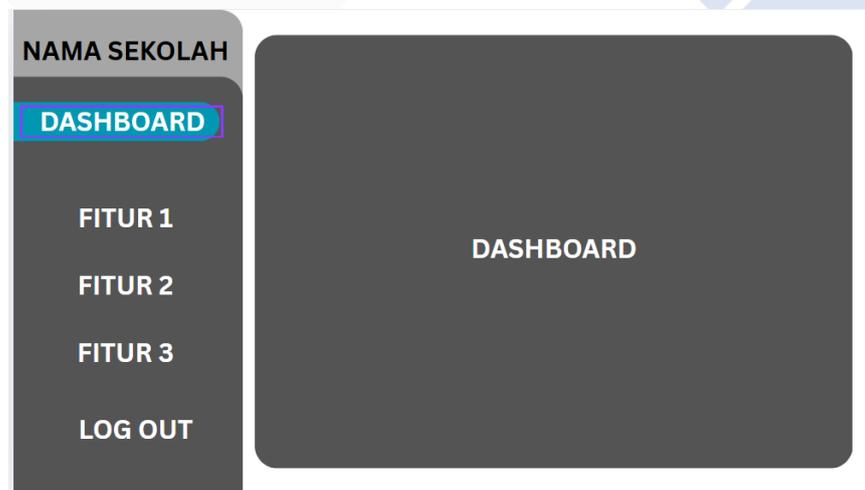
Pada halaman ini guru *Login* menggunakan akun yang telah disediakan. Dapat dilihat pada gambar 3.18 untuk desain login admin.



Gambar 3. 17 Tampilan *Login Guru*

b. Tampilan *Dashboard Guru*

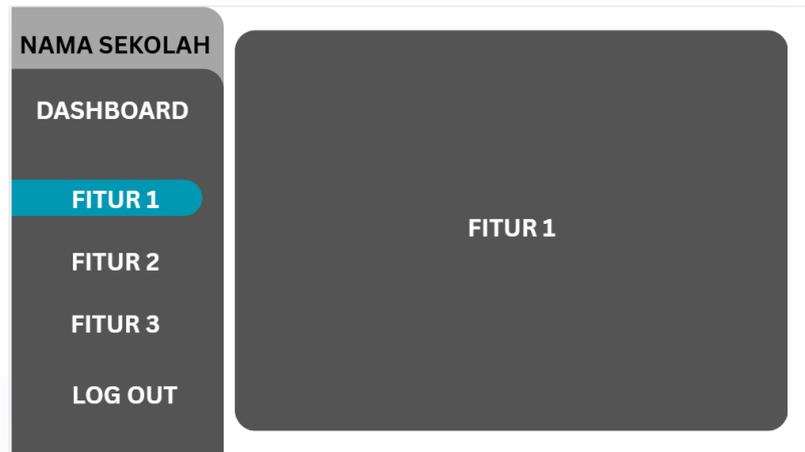
Dashboard guru menampilkan data siswa dan beberapa fitur untuk mengelola data untuk siswa. Gambar 3.19 menampilkan hasil dari desain tampilan dashboard guru.



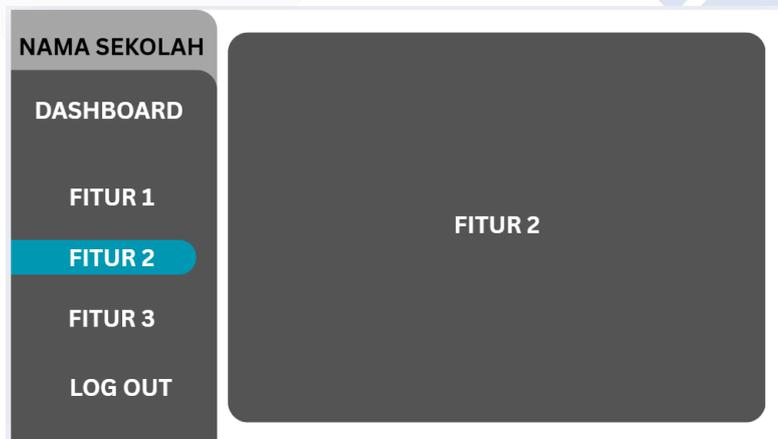
Gambar 3. 18 Tampilan *Dashboard guru*

c. Tampilan Fitur

Fitur ini nanti digunakan untuk mengelola data siswa, materi, kuis dan hasil kuisnya. Desain awal untuk fitur guru ini dapat dilihat pada gambar 3.20 dan gambar 3.21.



Gambar 3. 19 Tampilan Fitur 1



Gambar 3. 20 Tampilan Fitur 2

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Inisiasi

Sasaran utama sistem ini adalah siswa SMP kelas 7 di SMPN 1 Merawang, yang akan menggunakan aplikasi *game* edukasi operasi hitung sebagai sarana pembelajaran interaktif. Selain itu, ada juga pengguna lain, seperti guru atau *administrator*, yang akan mengelola konten *game* melalui *website* admin. *Game* edukasi ini dibuat untuk membuat siswa SMP belajar operasi hitung dengan cara yang menyenangkan dan mudah dipahami. Diharapkan bahwa siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang materi dan peningkatan keterlibatan aktif dalam pembelajaran melalui *mekanisme* permainan yang mencakup narasi interaktif, tantangan, dan sistem penghargaan.

Sementara itu, guru menggunakan *website* admin untuk mengelola data materi pembelajaran, kuis, dan skor siswa. Aplikasi *game* dan panel admin dapat terintegrasi dengan sistem ini untuk mengawasi dan mengelola proses belajar siswa. Tujuan aplikasi ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep operasi hitung dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan. Tabel 4.1 berikut menguraikan konsep dan fitur utama aplikasi.

Tabel 4. 1 Konsep Aplikasi

Keterangan	Deskripsi
Tujuan Utama	Merancang dan mengembangkan Aplikasi Game Edukasi Operasi Hitung Untuk Siswa Kelas 7 SMPN 1 Merawang sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa terhadap operasi hitung
Target Pengguna	Siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang dan Guru (sebagai Admin sistem)
Genre	Edukasi, Gamifikasi.

Keterangan	Deskripsi
Fitur Utama	Materi Operasi Hitung, game edukasi, kuis, leaderboard (hasil kuis siswa), dan pengelolaan konten melalui website admin.
Grafik	Visual yang menarik.
Audio	Tidak spesifik disebutkan dalam sumber, namun dapat diimplementasikan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.
Nilai Tambah	Tantangan bertahap, penghargaan (reward system), narasi interaktif, serta kemampuan guru untuk melihat nilai kuis siswa pada website yang telah dihubungkan dengan aplikasi.

4.2 *Pra-Produksi*

Praproduksi adalah tahap awal yang sangat penting dalam proses pengembangan aplikasi game edukasi operasi hitung. Berbagai persiapan dan perencanaan dilakukan untuk memastikan bahwa proses produksi berjalan dengan lancar, sistematis, dan sesuai tujuan.

Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini antara lain:

1. Perancangan Alur Game (Gameplay Flow)
 - a. Menentukan skenario gameplay secara menyeluruh dari awal hingga akhir.
 - b. Merancang sistem level berdasarkan tantangan bertahap.
 - c. Membuat mekanisme skor dan penghargaan.
2. Perencanaan Struktur Proyek
 - a. Menentukan struktur folder dan file pada proyek Flutter.
 - b. Membagi folder menjadi beberapa bagian utama, seperti:
 1. *Components/* untuk file komponen game (misalnya, elemen interaktif dalam game).
 2. *Logic/* untuk manajemen level dan state game.

3. Screens/ untuk *splash screen*, menu utama, halaman materi, kuis, dan profil.
3. Penentuan Komponen Inti Aplikasi Game
 - a. Materi Pembelajaran: Konten edukasi operasi hitung.
 - b. Game Edukasi: Fitur interaktif berupa permainan yang mengaplikasikan konsep operasi hitung.
 - c. Kuis: Fitur evaluasi pemahaman siswa terhadap materi.
 - d. Sistem Gelar/Penghargaan: Sistem pemberian gelar atau penghargaan berdasarkan hasil kuis siswa.
4. Perancangan Web Admin
 - a. Merancang halaman *dashboard* untuk mengelola data siswa, materi, kuis, dan
 - b. *leaderboard* (hasil kuis).
 - c. Mendesain UI/UX *web admin* agar mudah digunakan oleh guru.
 - d. Menentukan fitur penting seperti:
 1. Manajemen Siswa: Fitur *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*) untuk data siswa (NISN).
 2. Materi: Fitur *CRUD* untuk konten edukasi operasi hitung.
 3. Kuis: Fitur *CRUD* untuk soal kuis.
 4. Hasil Kuis: Tampilan data nilai kuis siswa.
5. Penyusunan Dokumen & Desain Awal
 - a. Menyusun rancangan dokumentasi awal seperti flowchart, wireframe, dan *Use Case*.
 - b. Mendesain tampilan awal game dan web admin menggunakan tools desain.
6. Timeline Pengerjaan Proyek

Berikut adalah jadwal pelaksanaan proyek, mulai dari pra-produksi hingga memasuki tahap produksi, yang berlangsung dari 15 Februari sampai 3 Juni 2025:

Tabel 4. 2 Tahapan Pra-Produksi

Tanggal	Kegiatan
15–21 Februari 2025	Identifikasi topik game edukasi, penentuan tujuan dan target pengguna
22–29 Februari 2025	Penyusunan gameplay flow dan desain sistem level
1–7 Maret 2025	Perancangan struktur folder dan file proyek Flutter
8–14 Maret 2025	Penentuan dan pembuatan sketsa awal komponen game
15–21 Maret 2025	Desain UI <i>web admin</i> dan pemetaan fitur <i>CRUD</i> untuk materi, kuis, dan hasil kuis
22–31 Maret 2025	Finalisasi desain tampilan awal aplikasi (layar selamat datang, masuk, halaman utama, detail materi, kuis, hasil kuis, game, profil)
1–7 April 2025	Penyusunan dokumentasi pra-produksi dan revisi alur permainan

4.2.1 Hasil Kebutuhan Pengguna

Untuk memastikan bahwa karakteristik, kebiasaan, dan preferensi target audiens benar-benar sesuai dengan fitur dan antarmuka aplikasi game edukasi operasi hitung ini, analisis kebutuhan pengguna yang menyeluruh dilakukan. Analisis meliputi penelitian literatur tentang kurikulum matematika SMP, wawancara dan survei dengan siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang, dan percakapan dengan guru matematika dan tim teknis.

Hasil survei awal menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menggunakan perangkat Android dengan spesifikasi menengah ke bawah selama 1–2 jam setiap hari. Ketika materi disajikan secara verbal atau teks panjang tanpa elemen interaktif, mereka cenderung kehilangan fokus. Sebaliknya, mereka sangat

menyukai mekanisme permainan yang menantang, pemberian penghargaan digital, dan cerita singkat yang memandu langkah demi langkah.

Sementara itu, guru dan pengelola menekankan betapa pentingnya kemudahan mengelola konten pembelajaran mulai dari membuat dan mengubah kuis hingga melacak prestasi siswa secara real time. Mereka membutuhkan *dashboard* yang mudah digunakan yang memungkinkan mereka untuk memantau kemajuan siswa, melihat statistik kesulitan kuis, dan mengunduh laporan kemajuan kelas secara cepat. Hasilnya menunjukkan bahwa kebutuhan pengguna dapat dibagi menjadi dua peran utama: siswa sebagai pengguna aplikasi mobile; dan guru atau administrator sebagai pengelola melalui website admin. Aplikasi ini tidak hanya menarik dan menyenangkan, tetapi juga membantu orang lebih memahami konsep operasi hitung, berkat identifikasi ini dalam merancang fitur kunci, alur user flow, dan spesifikasi teknis backend dan frontend. Hasilnya, yang mencakup semua kebutuhan pengguna:

1. Untuk Pengguna: Siswa (Aplikasi Mobile)

Aplikasi mobile dirancang untuk menjadi alat pembelajaran yang interaktif dan menarik bagi siswa. Berikut adalah fungsionalitas inti yang harus tersedia:

a. Autentikasi Pengguna:

- *Login* Siswa: Siswa harus dapat masuk ke aplikasi menggunakan Nomor Induk Siswa Nasional (NISN) sebagai identifikasi unik. Ini memastikan personalisasi pengalaman belajar dan pelacakan progres.

b. Akses Materi Pembelajaran:

- *Melihat dan Memilih Materi*: Siswa harus dapat melihat daftar materi pembelajaran operasi hitung (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian) dan memilih materi yang ingin dipelajari.
- *Membaca Materi Interaktif*:

Materi harus disajikan dalam format teks interaktif yang mudah dipahami, mungkin dilengkapi dengan ilustrasi atau animasi sederhana untuk meningkatkan pemahaman.

c. Fitur Game Edukasi:

- Mengakses dan Memainkan Game: Siswa harus dapat mengakses berbagai game edukasi matematika yang dirancang untuk memperkuat pemahaman operasi hitung secara menyenangkan. Game harus sesuai dengan tingkat kesulitan materi yang sedang dipelajari.

d. Evaluasi dan Penilaian:

- Mengerjakan Kuis: Siswa harus dapat mengerjakan kuis yang relevan dengan materi yang telah dibaca atau dipelajari. Kuis harus memiliki format yang bervariasi (misalnya pilihan ganda, isian singkat) untuk menguji pemahaman dari berbagai sisi.
- Melihat Hasil Kuis: Setelah menyelesaikan kuis, siswa harus dapat melihat nilai yang diperoleh secara instan.
- Sistem Penghargaan/Gelar: Untuk memotivasi siswa, aplikasi harus menyediakan sistem penghargaan atau gelar (misalnya "Matematika Juara," "Master Hitung") berdasarkan akumulasi nilai kuis atau pencapaian dalam game.

e. Manajemen Profil:

- Melihat Profil Pribadi: Siswa harus dapat melihat informasi dasar profil mereka di dalam aplikasi.

b. Untuk Pengguna: Admin/Guru (Website)

Website admin dirancang untuk memungkinkan guru mengelola konten pembelajaran, memantau kemajuan siswa, dan mengatur data aplikasi.

f. Autentikasi Pengguna:

- *Login* Admin: Admin/Guru harus dapat masuk ke website menggunakan akun yang terdaftar dan memiliki otorisasi penuh untuk mengelola sistem.

g. Manajemen Data Siswa:

- Mengelola Data Siswa: Admin harus dapat melakukan operasi *CRUD* (Create, Read, Update, Delete) pada data siswa, termasuk menambah siswa baru, mengubah informasi siswa yang sudah ada, atau menghapus data siswa berdasarkan NISN.

h. Manajemen Konten Kuis:

- Menambah, Mengedit, dan Menghapus Kuis: Admin harus memiliki kemampuan untuk membuat kuis baru, mengedit soal kuis yang sudah ada, atau menghapus kuis yang tidak relevan sesuai dengan materi pembelajaran.

i. Pemantauan Progres Siswa:

- Melihat Hasil Kuis Siswa: Admin harus dapat melihat rekapitulasi hasil kuis setiap siswa, yang berfungsi sebagai bahan evaluasi untuk mengidentifikasi area yang membutuhkan perhatian lebih.

2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional mendeskripsikan atribut kualitas dari sistem, seperti kinerja, keamanan, dan kegunaan. Ini adalah kriteria yang digunakan untuk menilai operasi sistem, bukan perilaku spesifiknya.

j. Performa:

- Respon Cepat: Aplikasi harus memiliki waktu respon yang cepat saat memuat materi, memulai game, atau menampilkan hasil kuis, untuk memastikan pengalaman pengguna yang lancar dan tidak membuat siswa bosan.
- Efisiensi Sumber Daya: Aplikasi harus berjalan efisien pada perangkat mobile dengan konsumsi daya dan memori yang optimal.

k. Keamanan:

- Autentikasi Aman: Sistem harus menerapkan mekanisme autentikasi yang kuat untuk *Login* siswa dan guru, melindungi dari akses tidak sah.
- Penyimpanan Data Aman: Data siswa (NISN, nilai kuis, progres) harus disimpan dengan aman dalam basis data, dilindungi dari kebocoran atau kerusakan.

l. Kompatibilitas:

- Multi-platform (Android): Aplikasi harus dibangun dengan Flutter untuk memastikan kompatibilitas yang luas dan kinerja yang konsisten di berbagai perangkat Android.

m. Skalabilitas:

- Penambahan Konten Mudah: Sistem harus dirancang agar mudah untuk menambahkan materi pembelajaran baru, jenis game edukasi, dan soal kuis baru di masa mendatang tanpa memerlukan perubahan besar pada arsitektur inti.

n. Antarmuka Pengguna (UI/UX):

- Interaktif dan Menarik: Antarmuka pengguna harus dirancang secara menarik dengan elemen visual yang cerah, ikon yang intuitif, dan animasi sederhana untuk menarik perhatian siswa.
- User-Friendly: Navigasi dalam aplikasi harus sederhana dan mudah dipahami oleh anak-anak, meminimalkan kurva pembelajaran.

o. Ketersediaan:

- Akses Offline (Parsial): Aplikasi harus memungkinkan akses offline untuk bagian materi dan game, sehingga siswa dapat belajar dan bermain meskipun tidak ada koneksi internet. Namun, fitur kuis dan update profil mungkin memerlukan koneksi online.

p. Pemeliharaan:

- Mudah Diperbarui: Admin/guru harus dapat dengan mudah melakukan pembaruan konten (materi, kuis) melalui panel website, tanpa memerlukan intervensi pengembang.
- Kode Terstruktur: Kode sumber harus ditulis dengan bersih dan terstruktur untuk memudahkan pemeliharaan, debugging, dan pengembangan di masa mendatang.

4.3 *Production*

Tahapan Produksi merupakan tahap di mana semua elemen hasil pra-produksi mulai dari desain antarmuka, aset grafis, logika permainan, hingga struktur data digabungkan menjadi sebuah aplikasi game yang sepenuhnya fungsional. Pada penelitian ini, pembangunan game dilakukan dengan mengombinasikan Flutter untuk antarmuka dengan langkah – langkah sebagai berikut :

4.3.1 Tampilan *Splash screen*

Layar pembuka (*splash screen*) ini dirancang untuk menyambut pengguna dengan kesan profesional dan hangat sebelum memasuki konten utama aplikasi. Tampilan *Splash screen* bisa dilihat di gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1 *Splash screen*

Di tengah layar terdapat ikon tangan yang melambangkan sambutan atau interaksi, diletakkan di dalam lingkaran putih untuk menonjolkan identitas merek. Judul “SELAMAT DATANG!” ditulis dengan huruf kapital tebal berwarna putih agar langsung menarik perhatian, diikuti teks pendukung “Mari mulai perjalanan yang menakjubkan” yang mengundang rasa antusiasme. Tombol “Mulai Sekarang →” menempatkan ajakan bertindak (*CTA*) yang jelas, memandu pengguna menuju langkah berikutnya, misalnya onboarding atau menu utama. Latar belakang gradasi ungu-biru dengan elemen lingkaran kabur menciptakan suasana modern dan dinamis, sekaligus memberi waktu sistem memuat data awal (*pre-loading*). Dengan elemen navigasi berupa titik-titik di bagian bawah, pengguna juga dapat menyadari adanya beberapa slide onboarding, meski di sini hanya satu yang ditampilkan. Secara keseluruhan, *splash screen* ini memadukan fungsi teknis memberi waktu loading dan orientasi awal dengan estetika yang memperkuat branding dan kenyamanan penggunaan.

4.3.2 Tampilan *Login*

Layar verifikasi identitas ini dirancang untuk memastikan bahwa hanya pengguna terdaftar dalam hal ini siswa yang dapat mengakses aplikasi. Di bagian atas terdapat ikon topi toga yang menyimbolkan institusi pendidikan, diikuti judul “Verifikasi Identitas” dengan huruf tebal berwarna gelap untuk menarik perhatian. Di bawah judul, instruksi singkat “Masukkan NISN untuk melanjutkan” memudahkan pengguna memahami tindakan yang diperlukan. Form input NISN dilengkapi ikon kartu identitas dan bingkai putih melengkung untuk menandakan area ketukan yang interaktif. Tombol “Verifikasi →” menggunakan gradasi ungu–biru yang kontras dengan latar belakang agar fungsi utama terlihat jelas, sementara teks petunjuk “Kesulitan mengingat NISN? Hubungi admin sekolah” di bagian bawah memberikan opsi bantuan tambahan. Latar belakang bergradasi memberikan kesan profesional dan modern, sekaligus menjaga konsistensi estetika dengan tampilan aplikasi secara keseluruhan. Halaman login dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Tampilan *Login*

4.3.3 Tampilan Menu Utama

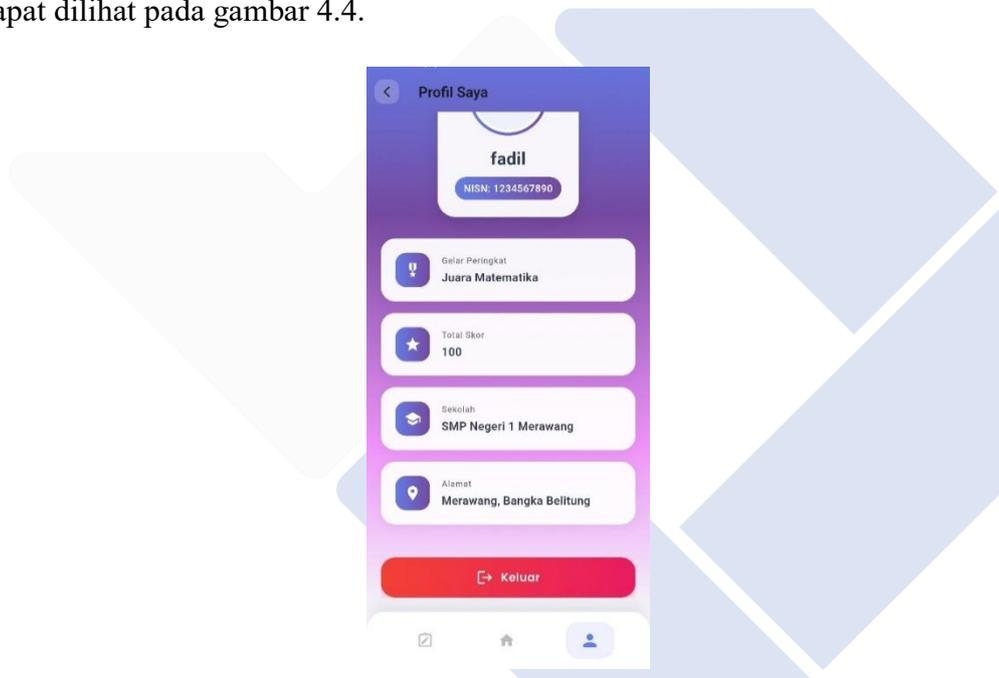
Layar beranda aplikasi menampilkan ringkasan kemajuan belajar pengguna secara sekaligus informatif dan ramah. Di bagian atas, sapaan “Selamat Malam!” diikuti nama pengguna (“fadil”) dan ikon profil membangun kedekatan personal, sementara ikon buku mencerminkan tema edukasi. Di bawahnya, banner motivasi “Kamu pasti bisa! Terus berusaha!” memberi dorongan semangat. Tiga kartu statistik jumlah materi (12), persentase progres (75 %), dan streak hari beruntun (5 hari) memudahkan pengguna melihat capaian mereka sekilas. Bagian “Materi Belajar” menampilkan daftar topik seperti Penjumlahan dan Pembagian dengan tombol “Tap untuk mulai belajar”, disertai tombol “Semua” untuk membuka keseluruhan daftar. Navigasi bottom bar menyediakan akses cepat ke modul game, beranda, dan profil. Desain gradasi ungu–biru yang konsisten dengan UI lain, kombinasi ikon berwarna cerah, serta tata letak yang bersih membuat pengalaman pengguna terasa intuitif dan memotivasi untuk terus belajar. Pada gambar 4.3 dapat dilihat halaman yang akan menampilkan materi pada di menu utama.



Gambar 4. 3 Menu Utama

4.3.4 Tampilan Profile

Layar Profil menampilkan informasi pengguna secara ringkas dan personal. Di bagian atas, nama pengguna dan NISN dicantumkan dengan jelas di dalam kartu putih melengkung yang menonjolkan identitas, lengkap dengan placeholder foto profil di atasnya. Di bawahnya, empat bar informasi menampilkan Gelar Peringkat, Total Skor, nama sekolah, serta lokasi pengguna, masing-masing disertai ikon tematik untuk memudahkan pemahaman. Keseluruhan desain memadukan gaya minimalis dengan elemen visual kontras agar data profil mudah dibaca sekaligus memperkuat identitas dan rasa kepemilikan pengguna terhadap akun siswa yang dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4. 4 Profile

4.3.5 Tampilan Game

Layar “Ular Tangga Matematika” menampilkan papan permainan digital lengkap dengan penanda posisi dua pemain (lingkaran biru untuk P1 dan merah untuk P2) di petak awal, serta ikon ular dan tangga yang menghubungkan petak-petak tertentu. Di bagian atas, judul “Ular Tangga Matematika” diikuti deskripsi singkat “Lempar dadu, jawab soal, dan capai garis finish!” yang menjelaskan mekanisme inti: setiap kali pemain melempar dadu, mereka harus menjawab soal matematika untuk melanjutkan langkah. Panel status di bawah judul menunjukkan

giliran pemain (highlight biru pada Player 1), nilai lemparan dadu terakhir, serta jumlah lemparan yang sudah dilakukan. Bagian utama menampilkan tata letak papan 1 - 30 dengan warna-warna selang-seling untuk membedakan petak, ikon ular yang menurunkan pemain dan ikon tangga yang memajukan. Tombol oranye “Lempar Dadu! (P1)” aktif di bagian bawah, mengajak pemain saat ini untuk memulai gilirannya, sementara kontrol “Kembali” dan “Reset” di sudut bawah memberi opsi navigasi dan memulai ulang permainan. Desain clean dengan latar putih dan aksen oranye serta biru memudahkan fokus pada elemen permainan sambil mempertahankan konsistensi visual aplikasi edukasi. Pada gambar 4.5 dapat dilihat tampilan dari game ular tangga matematika yang telah dibuat.



Gambar 4. 5 Tampilan Game

4.3.6 Tampilan Materi

Layar “Penjumlahan” menampilkan materi pembelajaran secara visual dan tekstual untuk membantu siswa memahami konsep dasar penjumlahan. Di bagian atas terdapat judul “Penjumlahan” dengan tombol kembali di pojok kiri, lalu di bawahnya sebuah ilustrasi interaktif: gambar buah apel disusun sesuai soal (misalnya 1 apel + 2 apel = 3), yang juga diikuti notasi angka dan simbol “+” dan “=”. Selanjutnya, pada area “Materi Pembelajaran” tertulis definisi penjumlahan sebagai proses menggabungkan dua bilangan atau lebih untuk mendapatkan hasil total, dilengkapi penjelasan simbol “+” (dibaca tambah) dan konsepnya. Di bagian bawah, tombol “Mulai Kuis” berwarna hijau besar mengundang siswa untuk menguji pemahaman mereka melalui soal pilihan ganda atau isian singkat. Keseluruhan tata letak bersih dengan latar putih dan tipografi gelap agar teks mudah dibaca, sementara aksen hijau pada tombol memberikan kontras visual sekaligus menandakan langkah selanjutnya dalam pembelajaran. Gambar 4.6 menunjukkan halaman materi untuk siswa sesuai dengan desain yang telah dibuat.



Gambar 4. 6 Detail Materi

4.3.7 Tampilan Quiz

Layar “Quiz Challenge” dirancang untuk menguji pemahaman siswa dengan cara yang ringkas dan interaktif. Di bagian atas terlihat judul “Quiz Challenge” di atas bar progres yang menandakan posisi soal saat ini (“Pertanyaan 1 dari 1”) sekaligus persentase penyelesaian (100%). Pada area utama, pertanyaan “Berapa hasil dari $2 + 2$ ” ditampilkan dalam kotak putih dengan label ungu “PERTANYAAN”, sehingga langsung fokus ke soal. Empat pilihan jawaban (A, B, C, D) disusun dalam tombol besar berbingkai halus, dengan balok abu-abu terang menyoroti jawaban yang dipilih atau benar. Setelah memilih, pengguna menekan tombol “Selesai” (non-aktif hingga pilihan dijawab), yang akan menampilkan hasil dan umpan balik. Skema warna gradasi ungu pada header dan aksentuasi ungu pada tombol pilihan menjaga konsistensi dengan tampilan aplikasi, sementara latar putih memastikan keterbacaan teks. Desain ini membuat proses kuis terasa ringkas, jelas, dan memotivasi siswa untuk menjawab dengan cepat dan akurat. Pada gambar 4.7 dapat dilihat halaman quiz untuk mengukur pemahaman siswa dari materi yang telah dibaca.



Gambar 4. 7 Tampilan Kuis

4.3.8 Tampilan Skor

Layar hasil kuis ini menutup sesi evaluasi dengan menampilkan penghargaan “Luar Biasa!” di bawah ikon piala, memberi kesan pencapaian yang memotivasi. Di tengah terdapat kartu berwarna hijau yang menonjolkan persentase keberhasilan “100%” dan keterangan “1 dari 1 Benar”, lalu tombol kecil “Total Skor: 40” menginformasikan poin yang diraih. Di bawahnya, bagian “Detail Jawaban” merinci setiap soal di sini hanya “Pertanyaan 1” dengan tanda centang hijau, judul soal, jawaban benar (A), dan jawaban pengguna (A), serta label “40 poin” di pojok untuk menegaskan nilai per soal. Tata letak bersih dengan dominasi aksen hijau pada elemen hasil menjaga konsistensi visual kuis sebelumnya, sementara latar putih dan tipografi gelap memastikan keterbacaan. Tombol “Kembali ke Beranda” berwarna ungu lebar memudahkan pengguna keluar dari ringkasan dan melanjutkan aktivitas belajar berikutnya. Halaman yang akan menampilkan skor dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Tampilan Hasil Kuis

4.3.9 Tampilan Website Admin

Website admin yaitu *dashboard* berbasis browser tempat pengelola (admin sekolah atau tim IT) melakukan konfigurasi dan pemantauan sistem. Setelah masuk lewat halaman *Login*, admin akan disambut oleh *Dashboard* yang menyajikan

ringkasan statistik jumlah siswa terdaftar, kuis yang sudah dijalankan, total poin terkumpul, dan grafik perkembangan harian. Di sana, menu navigasi di sebelah kiri memungkinkan admin untuk:

1. Kelola Data Siswa

Melihat, menambah, mengedit, atau menonaktifkan akun siswa dengan form NISN, nama, dan kelas; disertai fitur pencarian dan penyortiran untuk memudahkan pencarian.

2. Materi Pembelajaran

Menambah, mengubah, atau menghapus modul materi (judul, deskripsi, dan unggahan file pendukung seperti jpeg dan png), serta mengatur urutan tampilannya.

3. Kelola Kuis

Membuat dan mengelompokkan pertanyaan kuis - menentukan teks soal, opsi jawaban, kunci benar, bobot poin, dan durasi kuis - lalu menerbitkan kuis ke aplikasi mobile.

Tampilan website admin dibuat dengan antarmuka yang sederhana dan ramah pengguna, sehingga memudahkan proses pengelolaan meskipun digunakan oleh guru yang tidak berlatar belakang teknis.

4.3.10 Tampilan *Login* Website Admin

Halaman *Login* admin “SMPN 1 MERAWANG” menampilkan card putih yang diletakkan di tengah dengan latar belakang pola silang abu-abu muda, sehingga bagian autentikasi terlihat kontras dan menonjol. Di puncak card terdapat ikon siluet pengguna dalam lingkaran putih sebagai penanda area *Login*, lalu di bawahnya tertera judul “SMPN 1 MERAWANG” dengan huruf tebal berwarna gelap, diikuti teks instruksi “Silakan masuk untuk melanjutkan” yang membimbing pengguna. Formulir *Login* terdiri dari dua kotak input berdesain minimalis: input pertama berplaceholder “Email” disertai ikon amplop, dan input kedua berplaceholder “Password” dengan ikon gembok, menegaskan bahwa data yang dimasukkan bersifat rahasia. Ruang antar elemen disusun dengan spasi yang cukup

longgar sehingga tampilan terasa lapang dan mudah dibaca. Pada gambar 4.9 menampilkan halaman login yang akan digunakan oleh guru.

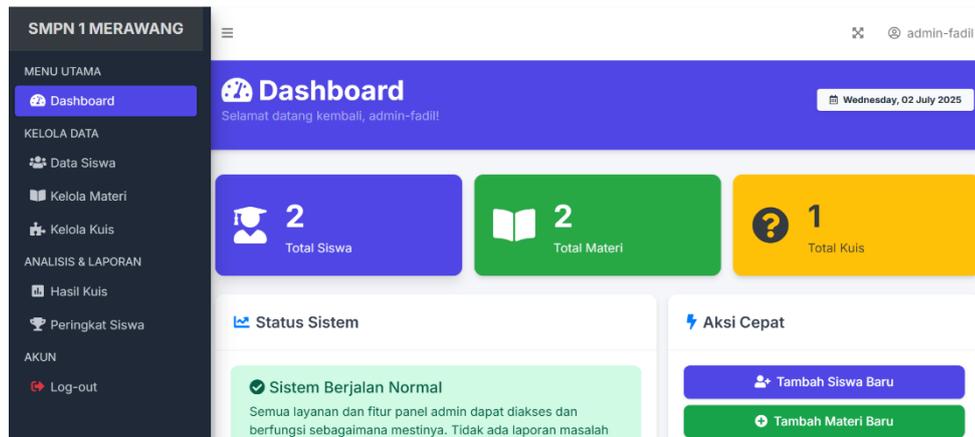


Gambar 4. 9 *Login Guru*

Di bagian bawah card, sebuah tombol “MASUK” berwarna ungu pekat dan teks putih kapital membentang penuh, berfungsi sebagai aksi utama untuk mengirim data *Login*. Secara keseluruhan, desain ini mengedepankan kesederhanaan, kontras, dan hierarki visual yang jelas agar pengguna dapat langsung fokus pada proses autentikasi.

4.3.11 Tamplan *Dashboard* Website Admin

Halaman *Dashboard* pada panel admin “SMPN 1 Merawang” terbagi menjadi dua area utama: sidebar navigasi di kiri dan konten utama di kanan. Sidebar berwarna gelap menampilkan judul aplikasi di atas, lalu kategori menu “*Dashboard*” (aktif dengan latar ungu), “Data Siswa”, “Kelola Materi”, “Kelola Kuis”, serta bagian “Analisis & Laporan” yang meliputi “Hasil Kuis” dan “Peringkat Siswa”, dan terakhir tombol “Log-out”. Gambar 4.10 akan menjelaskan halaman dashboard guru.



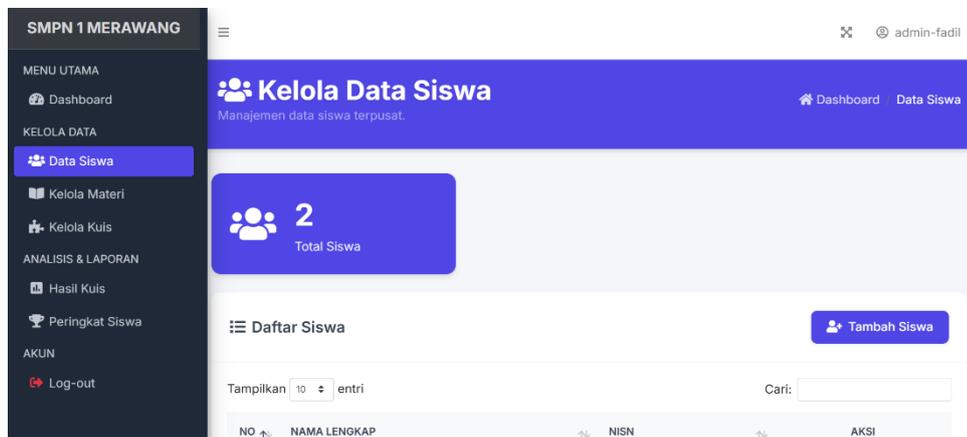
Gambar 4. 10 *Dashboard* Guru

Di area konten utama, header ungu menampilkan judul “*Dashboard*” dengan sapaan “Selamat datang kembali, admin-fadil!”, serta tanggal hari ini. Di bawahnya terdapat tiga kartu ringkasan: kartu biru menunjukkan jumlah total siswa, kartu hijau jumlah materi, dan kartu kuning jumlah kuis. Selanjutnya, panel “Status Sistem” memperlihatkan bahwa semua layanan berjalan normal pada latar hijau muda, dan panel “Aksi Cepat” menyediakan tombol “Tambah Siswa Baru” dan “Tambah Materi Baru” berwarna kontras untuk mempermudah administrator melakukan tugas penting hanya dengan satu klik. Secara keseluruhan, antarmuka ini mengutamakan hierarki visual, warna informatif, dan akses cepat ke fungsi-fungsi utama.

4.3.12 Tampilan Data Siswa Website Admin

Halaman Kelola Data Siswa menampilkan antarmuka untuk manajemen data siswa secara terpusat. Di sidebar kiri, menu “Data Siswa” terpilih dengan highlight ungu, sedangkan navigasi lain seperti “Kelola Materi” dan “Kelola Kuis” tetap siap diakses. Header ungu di bagian atas berisi judul halaman “Kelola Data Siswa” beserta subtitle “Manajemen data siswa terpusat” serta breadcrumb yang

menunjukkan posisi pengguna (“*Dashboard* / Data Siswa”). Pada gambar 4.11 dapat dilihat halaman kelola data siswa yang telah disesuaikan dengan desain awal.



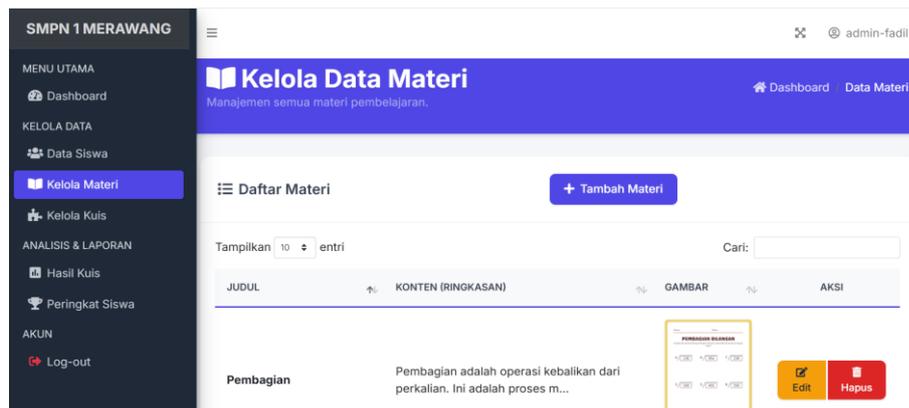
Gambar 4. 11 Kelola Data Siswa

Tepat di bawah header, sebuah kartu ringkasan berwarna ungu menampilkan angka total siswa saat ini. Bagian utama layar memuat tabel “Daftar Siswa” dengan kolom-kolom seperti No, Nama Lengkap, NISN, dan Aksi, serta kontrol “Tampilkan X entri” dan kotak pencarian untuk memfilter data dengan cepat. Di pojok kanan atas tabel terdapat tombol “Tambah Siswa” berwarna ungu, memudahkan administrator untuk menambahkan entri siswa baru tanpa harus meninggalkan halaman. Desain ini mengutamakan kemudahan navigasi, visibilitas data, dan akses cepat ke fungsi-fungsi penting dalam pengelolaan siswa.

4.3.13 Tampilan Kelola Materi Website Admin

Halaman Kelola Data Materi menampilkan antarmuka manajemen semua materi pembelajaran dalam satu tampilan terpusat. Sidebar di kiri menyorot menu “Kelola Materi” dengan latar ungu, sedangkan navigasi lain seperti “Data Siswa” dan “Kelola Kuis” tetap terlihat. Di bagian atas konten, header ungu menampilkan judul “Kelola Data Materi”, subtitle “Manajemen semua materi pembelajaran”, serta breadcrumb “*Dashboard* / Data Materi” untuk membantu orientasi pengguna. Bagian utama halaman memuat tabel “Daftar Materi” dengan kolom Judul, Konten (Ringkasan), Gambar, dan Aksi. Kontrol “Tampilkan X entri” dan kotak pencarian di atas tabel memudahkan filtering dan penyesuaian jumlah baris yang ditampilkan. Di samping judul tabel terdapat tombol “+ Tambah Materi” berwarna ungu yang

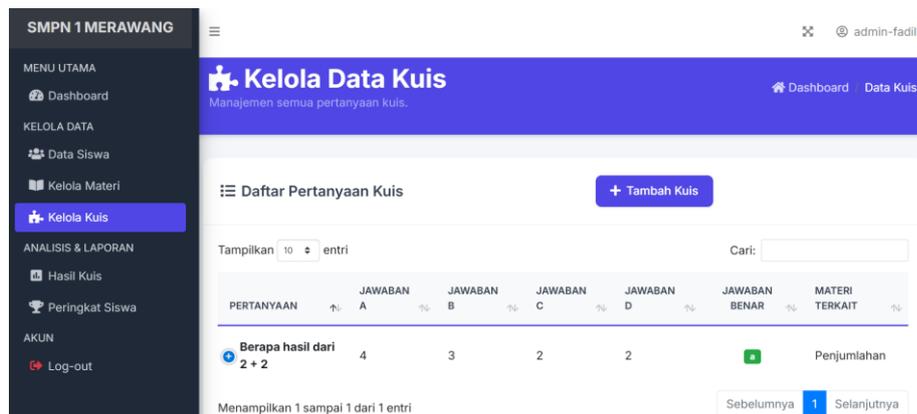
jelas terlihat, memungkinkan administrator menambahkan materi baru dengan cepat. Desain ini mengutamakan kemudahan navigasi, visibilitas konten, dan akses cepat ke fungsi tambah, edit, atau hapus materi. Pada gambar 4.12 dapat dilihat halaman yang digunakan guru untuk mengelola materi.



Gambar 4. 12 Kelola Materi

4.3.14 Tampilan Kelola Kuis Website Admin

Halaman Kelola Data Kuis menampilkan antarmuka terpusat untuk manajemen semua pertanyaan kuis. Sidebar kiri menyorot menu “Kelola Kuis” dengan latar ungu, sedangkan navigasi lain seperti “Data Siswa” dan “Kelola Materi” tetap tersedia. Di bagian atas konten, header ungu berisi judul “Kelola Data Kuis”, subtitle “Manajemen semua pertanyaan kuis”, serta breadcrumb “Dashboard / Data Kuis” untuk orientasi. Di bawah header, tombol “+ Tambah Kuis” berwarna ungu mencolok memudahkan penambahan soal baru. Bagian utama diisi tabel “Daftar Pertanyaan Kuis” dengan kolom-kolom mulai dari teks pertanyaan, pilihan jawaban A–D, hingga kolom “Jawaban Benar” dan “Materi Terkait”. Kontrol “Tampilkan X entri” dan kotak pencarian di atas tabel membantu administrator memfilter dan menyesuaikan tampilan data. Setiap baris soal dilengkapi ikon aksi untuk meng-expand detail atau langsung melakukan edit dan hapus, sehingga proses pengelolaan kuis menjadi efisien dan terstruktur. Gambar 4.13 menampilkan halaman kuis yang akan digunakan guru untuk mengelola kuis siswa.

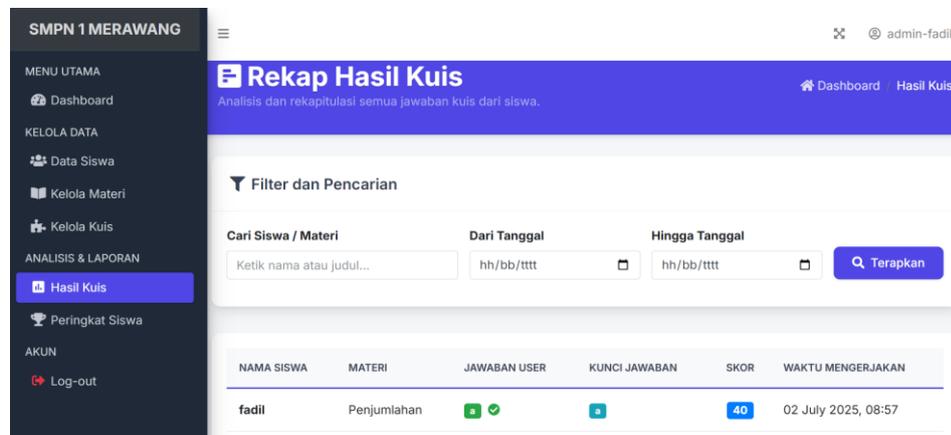


Gambar 4. 13 Kelola Kuis

4.3.15 Tampilan Hasil Kuis Website Admin

Halaman Rekap Hasil Kuis menampilkan panel analisis dan rekapitulasi semua jawaban kuis siswa dalam satu tampilan terpusat. Sidebar kiri menyorot menu “Hasil Kuis” dengan latar ungu, sedangkan menu lain tetap dapat diakses. Header ungu di atas memuat judul “Rekap Hasil Kuis” dan subtitle “Analisis dan rekapitulasi semua jawaban kuis dari siswa,” lengkap dengan breadcrumb “*Dashboard / Hasil Kuis.*” Di bawahnya terdapat panel Filter dan Pencarian berwarna putih berisi input untuk mencari nama siswa atau judul materi, serta rentang tanggal “Dari” dan “Hingga,” plus tombol “Terapkan” berwarna ungu yang memudahkan administrator memfokuskan data berdasarkan kriteria tertentu. Bagian utama menampilkan tabel hasil kuis dengan kolom Nama Siswa, Materi, Jawaban User, Kunci Jawaban, Skor, dan Waktu Mengerjakan, sehingga setiap entri mencatat detail lengkap performa siswa. Desain ini mengutamakan kemudahan penyaringan data, visibilitas metrik kunci, dan akses cepat ke rekap hasil untuk

keperluan evaluasi. Pada gambar 4.14 ini menampilkan hasil dari kuis yang telah dikerjakan oleh siswa.



The screenshot shows a web application interface for 'SMPN 1 MERAWANG'. The sidebar menu includes: MENU UTAMA (Dashboard), KELOLA DATA (Data Siswa, Kelola Materi, Kelola Kuis), ANALISIS & LAPORAN (Hasil Kuis, Peringkat Siswa), and AKUN (Log-out). The main content area is titled 'Rekap Hasil Kuis' and includes a search filter with fields for 'Cari Siswa / Materi', 'Dari Tanggal', and 'Hingga Tanggal', along with a 'Terapkan' button. Below the filter is a table with the following data:

NAMA SISWA	MATERI	JAWABAN USER	KUNCI JAWABAN	SKOR	WAKTU MENGERJAKAN
fadil	Penjumlahan	 		40	02 July 2025, 08:57

Gambar 4. 14 Hasil Kuis

4.3.16 Tampilan Peringkat Siswa

Halaman Peringkat Siswa menyajikan daftar siswa berurut berdasarkan perolehan skor kuis tertinggi dalam format papan peringkat yang mudah dibaca. Sidebar kiri menonjolkan menu “Peringkat Siswa” dengan highlight ungu, sementara header ungu di atas menampilkan judul “Peringkat Siswa” dan subtitle “Daftar siswa dengan perolehan skor kuis tertinggi” beserta breadcrumb “Dashboard / Peringkat Siswa” untuk orientasi. Panel utama berisi “Papan Peringkat Teratas” yang memperlihatkan setiap entri dengan kolom Peringkat (ikon medali emas/perak), Nama Siswa (dengan avatar inisial), Gelar (misalnya “Juara Matematika” dalam badge kuning), dan Total Skor (dalam kotak gelap). Baris pertama menampilkan peringkat 1, baris kedua peringkat 2, dan seterusnya. Desain ini menekankan visual yang kontras untuk medali dan skor, sehingga administrator dapat langsung melihat siapa saja siswa yang berprestasi tertinggi. Selain guru

dapat melihat hasil kuis, guru juga dapat melihat papan peringkat yang berisi gelar pada fitur peringkat siswa yang ditunjukkan pada gambar 4.15.



PERINGKAT	NAMA SISWA	GELAR	TOTAL SKOR
1	F fadil	Juara Matematika	100
2	R rehan	Juara Matematika	100

Gambar 4. 15 Peringkat Siswa

4.4 Implementasi

Implementasi aplikasi game edukasi operasi hitung dilaksanakan di lingkungan SMPN 1 Merawang sebagai bagian dari tahap uji coba skala penuh. Proses implementasi mencakup dua kegiatan utama: persiapan lingkungan dan deployment aplikasi, serta pendampingan pengguna. Persiapan lingkungan terdiri dari instalasi aplikasi pada server sekolah, konfigurasi basis data MySQL yang terintegrasi dengan sistem manajemen user, serta pengaturan API Laravel untuk koneksi front-end Flutter. Seluruh komponen aplikasi dideploy dalam mesin virtual yang meniru infrastruktur sekolah, memastikan kestabilan koneksi dan kapasitas penyimpanan sesuai jumlah pengguna. Setelah sistem siap, tim teknis melakukan serangkaian pengujian konektivitas dan beban (load test) ringan untuk memverifikasi kinerja server di bawah simulasi 50 pengguna simultan. Pada fase pendampingan pengguna, guru matematika menerima sesi pelatihan penggunaan aplikasi meliputi cara membuat dan mengelola akun siswa, mengunggah konten soal, hingga memantau hasil kuis melalui *dashboard* web. Selanjutnya, siswa kelas 7 diberi kesempatan mengakses aplikasi dalam dua sesi pembelajaran terstruktur yang berlangsung di lab komputer. Peneliti memantau secara real-time aktivitas siswa dan memberikan dukungan teknis apabila terjadi kendala koneksi atau kesalahan sistem. Umpan balik lapangan, baik dari guru maupun siswa, dicatat

untuk evaluasi. Hasil implementasi menunjukkan aplikasi dapat berjalan stabil dengan waktu respons rata-rata di bawah 2 detik untuk setiap permintaan kuis. Siswa berhasil *Login* dan menyelesaikan modul latihan tanpa kesalahan teknis signifikan, sedangkan guru mampu mengelola data siswa dan soal dengan lancar. Beberapa catatan perbaikan, seperti optimasi tampilan grafik pada *dashboard* dan penyederhanaan menu navigasi, telah ditindaklanjuti segera melalui patch minor. Dengan demikian, implementasi chapter di sekolah membuktikan kesiapan aplikasi untuk dipakai dalam proses pembelajaran nyata.

4.4.1 Pengujian Validasi Ahli

Adapun hasil dari pengujian yang telah dilakukan oleh validator ahli media, Bradika Almandin Wisesa, S.Kom., M.Kom., pada tanggal 2 Juli 2025, adalah sebagai berikut. Hasil validasi menunjukkan bahwa seluruh fitur utama aplikasi berfungsi sesuai harapan, dengan penilaian "Sesuai" untuk aktivitas pengujian seperti *Login*, membuka aplikasi, navigasi ke fitur materi, game edukasi, dan profil siswa. Rincian hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3 Halaman Awal berikut.

Tabel 4. 3 Halaman Awal

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	<i>Login</i>	Input Nisn dan jika benar berpindah ke halaman home screen	Sesuai
2	Membuka aplikasi	Aplikasi menampilkan <i>splash screen</i> , lalu berpindah ke halaman menu utama.	Sesuai
3	Navigasi ke fitur Materi	Halaman materi terbuka dan menampilkan daftar materi pembelajaran.	Sesuai

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
5	Navigasi ke fitur Game Edukasi	Halaman game terbuka, menampilkan <i>splash screen</i> game lalu masuk ke menu game.	Sesuai
6	Navigasi ke fitur Profile	Halaman Profile tampil dan menampilkan Informasi Siswa, Gelar yang didapatkan dan logout.	Sesuai

Tabel 4. 4 Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman materi	Aplikasi menampilkan daftar materi yang telah diinput oleh admin melalui <i>dashboard</i> Laravel.	Sesuai
2	Klik salah satu materi	Aplikasi menampilkan detail materi (Gambar dalam bentuk jpeg).	Sesuai
3	Membuka detail materi	Detail materi dapat dibuka dan ditampilkan foto dan deskripsi materi.	Sesuai
4	Klik tombol kembali	Aplikasi kembali ke halaman daftar materi tanpa error atau force close.	Sesuai

Tabel 4. 5 Halaman Quiz

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Tampilan Soal	Soal tampil lengkap (teks), pilihan jawaban jelas, tanpa elemen terpotong.	Sesuai
2	Pilih Jawaban	Pilihan berubah state (ter-highlight) dan tombol “Submit” aktif.	Sesuai
3	Submit Jawaban	Feedback “Benar!” muncul (warna/ikon sesuai), skor bertambah sesuai bobot soal.	Sesuai
4	Klik tombol kembali	Aplikasi kembali ke halaman utama tanpa <i>error</i> atau <i>force close</i> .	Sesuai

Tabel 4. 6 Halaman Game

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Pemilihan Mode Permainan	Popup tertutup, mode dan jumlah pemain ter-set sesuai pilihan, giliran Player 1 siap dimulai	Sesuai
2	Empar Dadu	Nilai dadu (1–6) muncul di UI, token pemain pindah sesuai langkah	Sesuai
3	Penanganan Ular	Token mundur ke kotak yang benar, animasi/moving effect sesuai, giliran berpindah	Sesuai
4	Penanganan Tangga	Token naik ke kotak yang benar, animasi/moving effect sesuai, giliran berpindah	Sesuai
5	Tampilan Soal Matematika	Modal soal tampil lengkap (teks/gambar), timer dan pilihan jawaban jelas	Sesuai
6	Jawab Soal & Logika Lanjut Permainan	Feedback muncul (“Benar” / “Salah”), posisi token ter-update sesuai, giliran berpindah	Sesuai
7	Indikator Giliran & Pemain Aktif	Highlight berpindah dengan benar setiap akhir giliran	Sesuai

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
8	Reset & Ulang Game	Game mulai ulang dengan kondisi bersih (lemparan=0, posisi=1, skor Solo=0)	Sesuai
9	Skor & Jumlah Lemparan	Counter akurat bertambah; di akhir permainan, skor dibandingkan dan tersimpan jika lebih baik	Sesuai
10	Finish Game	Muncul modal atau halaman akhir: "Player X Menang!", total lemparan, opsi "Main Lagi" / "Kembali ke Menu"	Sesuai

Tabel 4. 7 Halaman *Login*

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman <i>Login</i>	Halaman <i>Login</i> tampil dengan input email dan password	Sesuai
2	Mengisi email dan password dengan benar	Pengguna dapat masuk dan diarahkan ke <i>dashboard</i> admin	Sesuai
3	Mengisi email atau password yang salah	Sistem menolak <i>Login</i> dan menampilkan pesan error	Sesuai
4	Menekan tombol "Sign In" tanpa mengisi form	Sistem menampilkan pesan validasi bahwa input belum diisi	Sesuai

Tabel 4. 8 Halaman *Dashboard*

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman <i>dashboard</i>	Sistem menampilkan halaman <i>dashboard</i> yang berisi total materi, total siswa, dan Total kuis.	Sesuai
2	Melihat total materi	Sistem menampilkan jumlah materi yang telah ditambahkan pada kartu informasi "Total Materi".	Sesuai
3	Melihat total siswa	Sistem menampilkan jumlah siswa yang telah terdaftar pada kartu informasi "Total Siswa".	Sesuai
4	Melihat ringkasan leaderboard	Sistem menampilkan peringkat siswa terbaik secara singkat di bagian bawah <i>dashboard</i> .	Sesuai
5	Klik menu “Kelola Materi” pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Kelola Materi.	Sesuai
6	Klik menu “Peringkat Siswa” pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Peringkat siswa.	Sesuai
7	Klik ikon profil admin di pojok kanan atas	Sistem menampilkan opsi berupa menu dropdown yang berisi tombol logout.	Sesuai

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
8	Klik tombol “Logout” pada menu profil	Sistem mengeluarkan pengguna dari sistem dan mengarahkan ke halaman <i>Login</i> .	Sesuai
9	Klik menu “Hasil Kuis” pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Hasil Kuis.	Sesuai

Tabel 4. 9 Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman Kelola Materi	Sistem menampilkan daftar materi beserta total materi dan total materi dengan file.	Sesuai
2	Klik tombol Tambah Materi	Sistem mengarahkan ke form tambah materi baru.	Sesuai
3	Melihat daftar materi	Sistem menampilkan daftar seluruh materi yang telah dibuat oleh admin.	Sesuai
4	Klik tombol Edit pada salah satu materi	Sistem mengarahkan ke form edit materi dengan data terisi sesuai materi yang dipilih.	Sesuai
5	Klik tombol Hapus pada salah satu materi	Sistem menampilkan konfirmasi penghapusan, lalu menghapus data jika disetujui.	Sesuai

Tabel 4. 10 Halaman Leaderboard

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman Leaderboard	Sistem menampilkan daftar peringkat siswa beserta skor kuis dan gelar siswa.	Sesuai
2	Melihat data siswa	Sistem menampilkan informasi siswa seperti nama, perolehan skor dan gelar.	Sesuai

4.5 Hasil Kuesioner

a. Hasil Kuesioner Siswa

Pada tabel 4.11 adalah hasil kuesioner yang diisi oleh siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang sebagai bagian dari evaluasi penggunaan aplikasi game edukasi operasi hitung. Kuesioner ini bertujuan untuk mengukur kemudahan penggunaan aplikasi, tingkat keterlibatan, motivasi belajar, serta efektivitas aplikasi dalam membantu pemahaman materi operasi hitung dasar. Data yang terkumpul dari responden akan dianalisis untuk melihat sejauh mana aplikasi memberikan dampak positif pada proses pembelajaran matematika di kelas tersebut.

Tabel 4. 11 Hasil Kuesioner Siswa

No	Nama	Pertanyaan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Alfathan. M.	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	48
2	Algenta	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	47
3	Aqila	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	49
4	Chila Azelly	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	44
5	Elvin Alvaro	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	48
6	Enjelika	5	5	4	5	5	5	5		5	5	44
7	Farrah Ramadhani	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	46
8	Gebriel Niko	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	48
9	Jaya Hawitra	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49
10	Nadia Raisa	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	44

No.	Nama	Pertanyaan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
11	Neisy Putri	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	48
12	Oktovianus	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49
13	Salsa Nurul	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	47
14	Umi Herlinda	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	48
15	Veysa anhari	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Total											709	

b. Hasil Kuesioner Guru

Validasi kesesuaian materi pembelajaran pada aplikasi game edukasi dilakukan oleh ahli materi, yaitu Ira Marion, S.Pd., sebagai guru mata pelajaran matematika yang berpengalaman. Ia memberikan penilaian terhadap aspek kesesuaian materi dengan kurikulum, kemudahan pemahaman soal, serta tingkat manfaat materi dalam membantu pemahaman konsep operasi hitung. Penilaian ini menggunakan skala 1 hingga 5, mulai dari sangat buruk hingga sangat baik, untuk mengukur kualitas konten pembelajaran yang disajikan dalam aplikasi. Pada tabel 4.12 adalah hasil kuesioner yang diisi oleh guru matematika kelas 7 SMPN 1 MERAawang.

Tabel 4. 12 Hasil Kuesioner Guru

No	Nama	Pertanyaan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Ira Marion	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	47

4.6 Hasil Perhitungan *User Acceptance Test (UAT)*

a. Hasil perhitungan Siswa

Berikut ini merupakan hasil perhitungan dari pengujian pada siswa yang sudah dilakukan :

$$\text{Total} = 709 \text{ Nilai}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Tertinggi} &= (5 \cdot 10 \cdot 15) \\ &= 750 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akhir} &= (\text{Total} / \text{Nilai Total Tertinggi}) \cdot 100\% \\ &= (709 / 750) \cdot 100\% \\ &= 94,1\% \end{aligned}$$

c. Hasil Perhitungan Guru

Berikut ini merupakan hasil perhitungan dari pengujian pada guru yang sudah dilakukan:

$$\text{Total} = 47$$

$$\text{Nilai Total Tertinggi} = (5 \cdot 10 \cdot 1)$$

$$= 50$$

$$\text{Nilai Akhir} = (\text{Total} / \text{Nilai Tertinggi}) \cdot 100\%$$

$$= (47/50) \cdot 100\%$$

$$= 94\%$$

Dari hasil akhir yang didapat dari perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran matematika, khususnya pada operasi hitung. Aplikasi ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa kelas 7 pada mata pelajaran operasi hitung dengan persentase 94,1%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa aplikasi ini sangat membantu dalam memahami materi. Selain itu, aplikasi ini juga mendapatkan penilaian positif dari guru dengan persentase 94%, yang berarti hampir seluruh guru menilai materi dalam aplikasi ini efektif dan layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.

4.6 Pengujian *Pre-test* dan *Post-test*

Pengujian *pretest* dan *posttest* dilakukan untuk menilai dan mengevaluasi kemampuan siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi game edukasi operasi hitung. Pengujian ini dilaksanakan selama empat hari dengan tahapan *pretest*, demonstrasi pembelajaran dan penggunaan aplikasi, *posttest*, serta pengisian kuesioner. Selama proses penggunaan aplikasi, antusiasme siswa sangat terlihat. Mereka tampak sangat bersemangat dan tertarik menggunakan aplikasi yang dikembangkan. Salah satu siswa menyampaikan bahwa aplikasi ini sangat menarik dan menyenangkan karena terdapat fitur game edukasi yang interaktif serta sistem penghargaan yang memotivasi mereka untuk belajar lebih giat.

Pada saat demonstrasi pembelajaran dan penggunaan aplikasi, siswa sangat antusias. Biasanya mereka hanya menerima materi operasi hitung secara

konvensional dan teoritis, tetapi dengan aplikasi ini mereka dapat belajar secara interaktif melalui game yang dirancang khusus. Penggunaan elemen gamifikasi seperti tantangan bertahap dan reward system membuat siswa lebih termotivasi. Dengan visual yang menarik dan fitur kuis yang langsung memberikan feedback, siswa dapat memahami konsep operasi hitung secara lebih mudah dan menyenangkan. Hasil dari pengujian ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap materi operasi hitung yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

No	Nama	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>
1	Alfathan. M.	40	70
2	Algenta	50	70
3	Aqila	60	80
4	Chila Azelly	80	100
5	Elvin Alvaro	30	60
6	Enjelika	40	70
7	Farrah Ramadhani	60	90
8	Gebril Niko	50	80
9	Jaya Hawitra	70	100
10	Nadia Raisa	50	80
11	Neisya Putri	60	90
12	Oktovianus	50	90
13	Salsa Nurul	70	100
14	Umi Herlinda	40	70
15	Veysha anhari	50	80
Jumlah		800	1230
Rata-rata		53,3	82

Pengujian *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan pada siswa kelas 7 SMPN 1 Merawang menunjukkan peningkatan kemampuan yang signifikan dalam memahami materi operasi hitung setelah menggunakan aplikasi game edukasi. Proses pengujian yang berlangsung selama empat hari meliputi *pre-test*, demonstrasi pembelajaran dan penggunaan aplikasi, *post-test*, serta pengisian

kuesioner. Selama pembelajaran dengan aplikasi, siswa tampak antusias dan termotivasi, karena metode belajar yang interaktif dan menyenangkan berbeda dengan pembelajaran konvensional sebelumnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pre-test* sebesar 53,3 meningkat menjadi 82 pada *post-test*, yang berarti terjadi peningkatan pemahaman sebesar sekitar 53,7%. Semua siswa mengalami peningkatan nilai, dengan kenaikan antara 20 hingga 40 poin. Nilai tertinggi *post-test* mencapai 100, yang menunjukkan pemahaman materi operasi hitung yang lebih baik setelah penggunaan aplikasi. Elemen gamifikasi seperti tantangan bertahap, sistem penghargaan, serta feedback langsung dari kuis memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran, membuat siswa lebih mudah memahami konsep operasi hitung secara menyenangkan dan efektif. Dengan demikian, hasil pengujian membuktikan bahwa aplikasi game edukasi berhasil meningkatkan pemahaman dan kemampuan siswa dalam materi operasi hitung.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian dan pengembangan aplikasi game edukasi operasi hitung untuk siswa kelas 7 di SMPN 1 Merawang menunjukkan bahwa aplikasi ini dirancang dan dikembangkan dengan sukses menggunakan Flutter untuk aplikasi mobile dan Laravel untuk website admin. Menurut pengujian yang dilakukan oleh ahli media dan ahli matematika, fitur aplikasi berfungsi dengan baik, antarmuka aplikasi menarik dan mudah digunakan, dan materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang sesuai. Hasilnya menunjukkan bahwa 94,1% siswa dan 94% guru menganggap aplikasi ini sangat layak untuk membantu pembelajaran operasi hitung. Komponen gamifikasi aplikasi ini terbukti efektif dalam meningkatkan motivasi siswa dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Ini ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai posttest sebesar 82,0 dibandingkan dengan nilai pretest sebesar 53,3, yang menunjukkan bahwa siswa secara signifikan lebih memahami operasi hitung.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kekurangan selama proses pembuatan aplikasi ini. Akibatnya, penulis berharap pengembang berikutnya dapat meningkatkan dan meningkatkan aplikasi ini. Saran berikut untuk meningkatkan aplikasi:

1. Menambahkan variasi jenis game edukasi dan animasi yang lebih interaktif untuk meningkatkan daya tarik dan pengalaman belajar siswa.
2. Memperluas cakupan materi pembelajaran tidak hanya terbatas pada operasi hitung dasar, tetapi juga konsep matematika lainnya sesuai kurikulum SMP.
3. Melakukan uji coba aplikasi pada jenjang kelas dan sekolah lain untuk mendapatkan masukan lebih luas dan meningkatkan kualitas aplikasi secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prambayun, A., Suyanto, M. S. M., & Sunyoto, A. (2016). Model gamifikasi untuk sistem manajemen pembelajaran. *Semnasteknomedia Online*, 4(1), 2-6.
- [2] Abdillah, R., Kuncoro, A., Erlangga, F., & Ramdhan, V. (2022). Pemanfaatan aplikasi kahoot! dan quizizz sebagai media pembelajaran interaktif berbasis gamifikasi. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(01), 92-102.
- [3] Sari, D. N., & Alfian, A. R. (2023). Peran adaptasi game (gamifikasi) dalam pembelajaran untuk menguatkan literasi digital: Systematic literature review. *UPGRADE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 43-52.
- [4] Nurjannah, N., Kaswar, A. B., & Kasim, E. W. (2021). Efektifitas gamifikasi dalam pembelajaran Matematika. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(2), 189-193.
- [5] Muharram, M. R. W., & Widani, W. (2021). Gamifikasi dalam pembelajaran matematika melalui productive struggle sebagai solusi pembelajaran selama pandemi. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 4(2), 266-277.
- [6] Regita, A. P., & Rani, S. (2023). Gamifikasi Pembelajaran Matematika Untuk Anak SMP Menggunakan Metode Design Thinking Berbasis Android. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 7(1), 117-124.
- [7] Rembulan, A., & Putra, R. W. Y. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Gamifikasi pada Materi Statistika Kelas VIII. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 84-98.
- [8] Mursalin, M., Fonna, M., Elisyah, N., Ali, M., Armita, D., & Mursyidah, M. (2024). Pelatihan penerapan gamifikasi dalam pembelajaran matematika untuk mahasiswa calon guru smk. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 4(1), 30-37.
- [9] Sitorus, M. B. (2016). Studi literatur mengenai gamifikasi untuk menarik dan memotivasi: Penggunaan gamifikasi saat Ini dan kedepan. *Studi Literatur*, 110.

- [10] Ristiana, M. G., & Dahlan, J. A. (2021). Pandangan Mahasiswa Calon Guru dalam Penggunaan Model Gamifikasi dalam Pembelajaran Matematika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 127-136.
- [11] Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220-1230.
- [12] Haq, A. Z., Wijoyo, S. H., & Rahman, K. (2023). Pengembangan e-Modul Pembelajaran “Informatika” menggunakan Metode Research and Development (R&D). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(4), 1883-1891.
- [13] Yudanti, N. D., & Krisnadi, I. Pengembangan Sistem Absensi Berbasis RFID Menggunakan Metode R&D Studi Kasus: SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta.
- [14] Sinlae, F., Irwanda, E., Maulana, Z., & Syahputra, V. E. (2024). Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP. *Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD)*, 2(2), 119–126 .
- [15] Aji, S., Pratmanto, D., Ardiansyah, A., & Saifudin. (2021). Implementasi Framework Laravel dalam Perancangan Sistem Informasi Desa. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 7(2), 237–246
- [16] Hendriawan, M., Budiman, T., Yasin, V., & Rini, A. S. (2021). Pengembangan Aplikasi E-Commerce di PT. Putra Sumber Abadi Menggunakan Flutter. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 5(1), 69.
- [17] Abidah, D. Y., Wijoyo, S. H., & Rahman, K. (2025). Pengaruh Platform Visual Studio Code Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata pelajaran Pemrograman Dasar Kelas X Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMKN 3 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3).
- [18] Dirgantara, D., & Andrian, R. (2023). Pengembangan Responsif Website Untuk Semarang Heritage Run 2022 dengan Framework Bootstrap. *Jurnal Media Infotama*, 19(2), 433–438.
- [19] Albert, C. H., & Putry, W. S. (2025). *Benchmarking Local Development Environments: Analyzing the Performance of XAMPP, MAMP, and Laragon.*

Bulletin CSR, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

- [20] Nabila, S., Putri, A. R., Hafizhah, A., Rahmah, F. H., & Muslikhah, R. (2021). Pemodelan Diagram UML Pada Perancangan Sistem Aplikasi Konsultasi Hewan Peliharaan Berbasis Android (Studi Kasus: Alopel). *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 12(2), 130-139.
- [21] Nabila, S., Putri, A. R., Hafizhah, A., Rahmah, F. H., & Muslikhah, R. (2021). Pemodelan Diagram UML Pada Perancangan Sistem Aplikasi Konsultasi Hewan Peliharaan Berbasis Android (Studi Kasus: Alopel). *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 12(2), 130-139.
- [22] Muhamad, R., Eric, A., & Luki, S. (2017). Pemodelan Sistem Informasi Alumni Stmik Adhi Guna Berbasis Website. *Semnasteknomedia Online*.
- [23] Irawan, Y. (2017). Pengujian sistem informasi pengelolaan pelatihan kerja UPT BLK Kabupaten Kudus dengan metode whitebox testing. *Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, 9(3), 59-63.
- [24] Suprpti, D., Kamisutara, M., & Artaya, P. (2017, August). Analisa Pengujian Sistem Informasi Penjualan Menggunakan Metode White Box. In *Seminar Nasional Ilmu Terapan* (Vol. 1, No. 1, pp. B05-1).
- [25] Fitri, A. R., & Rusdi, I. (2021). Pengujian Black-Box pada Aplikasi Sistem Informasi Akademik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 9(1), 45–52.
- [26] Santoso, B., & Wijaya, T. (2022). Implementasi Pengujian Fungsional Black-Box pada Aplikasi Absensi Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 7(2), 123–130.
- [27] Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE). (2021). *Perancangan dan Implementasi Peminjaman Ruang FTI UKSW Salatiga Berbasis Web Menggunakan Metode Black-box testing*, 7(2), 237–246. p-ISSN: 2461-0690; e-ISSN: 2714-9935
- [28] Magdalena, I., Annisa, M. N., Ragin, G., & Ishaq, A. R. (2021). Analisis Penggunaan Teknik *Pre-test* dan *Post-test* pada Mata Pelajaran Matematika

- dalam Keberhasilan Evaluasi Pembelajaran di SDN Bojong 04. *NUSANTARA*, 3(2), 150–165. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v3i2.1250>
- [29] Ulfah, Y., & Suryantoro, A. (2021). Evaluasi Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19 terhadap Nilai Pretest dan Posttest IPA Kelas IX. A SMP Negeri Purworejo Lampung Tengah. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 2(1), 28-35.
- [30] M. K. Rachmat Destriana, S. Kom. , MTI. Syepry Maulana Husain, M. Kom. Nurdiana Handayani, and S. Kom. Aditya Tegar Prahara Siswanto, *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase" Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah"*. Deepublish, 2021.
- [31] A. Hendini, “Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak),” *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. IV, no. 2, 2016.
- [32] Azam, A., & Sumarsono, S. (2024). *Pemodelan UML dan Perancangan Prototype Aplikasi Berbasis Web di Toko Herbal Albiruni*. *EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi*, 14(2).
- [33] Nabila, S., Putri, A. R., Hafizhah, A., Rahmah, F. H., & Muslikhah, R. (2021). Pemodelan Diagram UML Pada Perancangan Sistem Aplikasi Konsultasi Hewan Peliharaan Berbasis Android (Studi Kasus: Alopel). *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 12(2), 130-139.
- [34] Ramdany, S. W., Kaidar, S. A., Aguchino, B., Amelia, C., Putri, A., & Anggie, R. (2024). Penerapan UML *Class Diagram* dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1), 30-41.
- [35] Arianti, T., Fa'izi, A., Adam, S., & Wulandari, M. (2022). Perancangan sistem informasi perpustakaan menggunakan diagram UML (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, 1(1), 19-25.
- [36] Sumiati, M., Abdillah, R., & Cahyo, A. (2021). Pemodelan UML untuk sistem informasi persewaan alat pesta. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 79-86.
- [37] Atmaja, I. P., & Wijaya, R. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi pada Kuesioner Online. *Jurnal Sistem Informasi*, 5(2), 45–53.

- [38] Resmadi, I., & Bastari, R. P. (2022). Implementasi dan *User Acceptance Test* (UAT) Terhadap Aplikasi E-Learning pada Madrasah Aliyah Negeri 3 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Multimedia dan Komunikasi*, 5(1), 1–10.
- [39] Jogi, A. (2020). Unit Testing dan *User Acceptance Testing* pada Sistem Informasi Pelayanan Publik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 6(2), 78–85.
- [40] Noprinda, C. T., & Soleh, S. M. (2019). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis higher order thinking skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 168-176.
- [41] Sari, M. K., & Dewi, L. P. (2020). *Penerapan Instrumen Validasi Ahli dalam Pengembangan Aplikasi Game Edukasi Matematika*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), 122-130.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Fadil Julianto
Tempat & tanggal lahir : Parittiga, 19 Juli 2004
Alamat Rumah : Jl. Raya Desa Cupat
No. hp : 083843607098
Email : fadilj0704@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 Parittiga	2009-2015
SMP Negeri 1 Parittiga	2015-2018
SMA Negeri 1 Parittiga	2018-2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021 - Sekarang

3. Pendidikan Non-Formal

-

Sungailiat, 15 Juli 2024

Fadil Julianto

LAMPIRAN 2
HASIL UJI AHLI

Nama Penguji : *Bradika Almandin Wisesa, S.Kom., M.Kom.*
 Tempat Tangaal Lahir : *Malang, 30 Oktober 1992*
 Pekerjaan : *Dosen*
 Pendidikan Terakhir : *S2*
 Tanggal Pengujian : *02-07-2025*

Tabel Pengujian Halaman Awal

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Login	Input Nisn dan jika benar berpindah ke halaman home screen	<i>Sesuai</i>
2	Membuka aplikasi	Aplikasi menampilkan splash screen, lalu berpindah ke halaman menu utama.	<i>Sesuai</i>
3	Navigasi ke fitur Materi	Halaman materi terbuka dan menampilkan daftar materi pembelajaran.	<i>Sesuai</i>
5	Navigasi ke fitur Game Edukasi	Halaman game terbuka, menampilkan splash screen game lalu masuk ke menu game.	<i>Sesuai</i>
6	Navigasi ke fitur Profile	Halaman Profile tampil dan menampilkan Informasi Siswa, Gelar yang didapatkan dan logout.	<i>Sesuai</i>

Tabel Pengujian Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman materi	Aplikasi menampilkan daftar materi yang telah diinput oleh admin melalui dashboard Laravel.	Sesuai
2	Klik salah satu materi	Aplikasi menampilkan detail materi (Gambar dalam bentuk jpeg).	Sesuai
3	Membuka detail materi	Detail materi dapat dibuka dan ditampilkan foto dan deskripsi materi.	Sesuai
4	Klik tombol kembali	Aplikasi kembali ke halaman daftar materi tanpa error atau force close.	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Quiz

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Tampilan Soal	Soal tampil lengkap (teks), pilihan jawaban jelas, tanpa elemen terpotong.	Sesuai
2	Pilih Jawaban	Pilihan berubah state (ter-highlight) dan tombol "Submit" aktif.	Sesuai

3	Submit Jawaban	Feedback "Benar!" muncul (warna/ikon sesuai), skor bertambah sesuai bobot soal.	Sesuai
4	Klik tombol kembali	Aplikasi kembali ke halaman utama tanpa <i>error</i> atau <i>force close</i> .	Sesuai

Tabel Pengujian Halaman Game

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Pemilihan Mode Permainan	Popup tertutup, mode dan jumlah pemain ter-set sesuai pilihan, giliran Player 1 siap dimulai	Sesuai
2	Lempar Dadu	Nilai dadu (1-6) muncul di UI, token pemain pindah sesuai langkah	Sesuai
3	Penanganan Ular	Token mundur ke kotak yang benar, animasi/moving effect sesuai, giliran berpindah	✓
4	Penanganan Tangga	Token naik ke kotak yang benar, animasi/moving effect sesuai, giliran berpindah	✓
5	Tampilan Soal Matematika	Modal soal tampil lengkap (teks/gambar), timer dan pilihan jawaban jelas	✓
6	Jawab Soal & Logika Lanjut Permainan	Feedback muncul ("Benar" / "Salah"), posisi token ter-update sesuai, giliran berpindah	✓
7	Indikator Giliran & Pemain Aktif	Highlight berpindah dengan benar setiap akhir giliran	✓
8	Reset & Ulang Game	Game mulai ulang dengan kondisis bersih (lemparan=0, posisi=1, skor Solo=0)	✓

9	Skor & Jumlah Lemparan	Counter akurat bertambah; di akhir permainan, skor dibandingkan dan tersimpan jika lebih baik	✓
10	Finish Game	Muncul modal atau halaman akhir: "Player X Menang!", total lemparan, opsi "Main Lagi" / "Kembali ke Menu"	✓

Tabel Pengujian Website Halaman Login

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman login	Halaman login tampil dengan input email dan password	✓
2	Mengisi email dan password dengan benar	Pengguna dapat masuk dan diarahkan ke dashboard admin	✓
3	Mengisi email atau password yang salah	Sistem menolak login dan menampilkan pesan error	✓
4	Menekan tombol "Sign In" tanpa mengisi form	Sistem menampilkan pesan validasi bahwa input belum diisi	✓

Tabel Pengujian Website Halaman Dashboard

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman dashboard	Sistem menampilkan halaman dashboard yang berisi total materi, total siswa, dan Total kuis.	✓
2	Melihat total materi	Sistem menampilkan jumlah materi yang telah ditambahkan pada kartu informasi "Total Materi".	✓
3	Melihat total siswa	Sistem menampilkan jumlah siswa yang telah terdaftar pada kartu informasi "Total Siswa".	✓
4	Melihat ringkasan leaderboard	Sistem menampilkan peringkat siswa terbaik secara singkat di bagian bawah dashboard.	✓
5	Klik menu "Kelola Materi" pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Kelola Materi.	✓
6	Klik menu "Peringkat Siswa" pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Peringkat siswa.	✓
7	Klik ikon profil admin di pojok kanan atas	Sistem menampilkan opsi berupa menu dropdown yang berisi tombol logout.	✓
8	Klik tombol "Logout" pada menu profil	Sistem mengeluarkan pengguna dari sistem dan mengarahkan ke halaman login.	✓

9	Klik menu "Hasil Kuis" pada sidebar	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman Hasil Kuis.	✓
---	-------------------------------------	--	---

Tabel Pengujian Website Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman Kelola Materi	Sistem menampilkan daftar materi beserta total materi dan total materi dengan file.	✓
2	Klik tombol Tambah Materi	Sistem mengarahkan ke form tambah materi baru.	✓
3	Melihat daftar materi	Sistem menampilkan daftar seluruh materi yang telah dibuat oleh admin.	✓
4	Klik tombol Edit pada salah satu materi	Sistem mengarahkan ke form edit materi dengan data terisi sesuai materi yang dipilih.	✓
5	Klik tombol Hapus pada salah satu materi	Sistem menampilkan konfirmasi penghapusan, lalu menghapus data jika disetujui.	✓

Tabel Pengujian Website Halaman Leaderboard

No	Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Kesimpulan
1	Membuka halaman Leaderboard	Sistem menampilkan daftar peringkat siswa beserta skor kuis dan gelar siswa.	✓
2	Melihat data siswa	Sistem menampilkan informasi siswa seperti nama, perolehan skor dan gelar.	✓

Tertanda Tangan

Bayu
 Bradda Almandin Wisesa
 (.....)
 S, Mdm, M. Um.

LAMPIRAN 3
HASIL UJI AHLI

**KUESIONER PENILAIAN AHLI MATERI KESESUAIAN MATERI
PEMBELAJARAN**

Nama : Ira Marion, S.Pd.
Jabatan : Guru Mapel Matematika

Petunjuk: Mohon berikan penilaian Anda untuk setiap pertanyaan dengan mencentang angka yang paling sesuai.

Skala Penilaian:

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup Baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi operasi hitung yang disajikan pada game ini sesuai dengan pelajaran di sekolah.				✓	
2	Bahasa yang digunakan dalam soal mudah dipahami.					✓
3	Materi yang diujikan pada game sesuai dengan kurikulum kelas 7.				✓	
4	Materi dalam game membantu saya memahami konsep operasi hitung lebih mendalam.					✓
5	Soal-soal pada game ini menantang dan membuat saya berpikir kritis.				✓	
6	Soal pada game ini membuat saya lebih teliti dalam menghitung.					✓
7	Soal-soal pada game ini menantang dan membuat saya berpikir kritis.					✓
8	Dengan adanya game memudahkan saya memahami cara menyelesaikan soal.					✓
9	Soal-soal pada game ini disusun dengan tingkat kesulitan yang bertahap.					✓
10	Secara keseluruhan, materi operasi hitung pada game ini bermanfaat untuk belajar.					✓

LAMPIRAN 4

KUESIONER KEPUASAN SISWA

Kuesioner Penelitian Penggunaan Sistem

Nama : Alifhuda R.

Petunjuk: Mohon berikan penilaian Anda untuk setiap pertanyaan dengan mencentang angka yang paling sesuai.

Skala Penilaian:

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup Baik
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Aplikasi game edukasi ini mudah digunakan dan dimengerti.					✓
2	Tampilan antarmuka aplikasi menarik dan sesuai dengan selera saya.					✓
3	Soal-soal operasi hitung pada game ini membantu saya belajar matematika.					✓
4	Saya merasa termotivasi belajar operasi hitung melalui game ini.				✓	
5	Aplikasi game ini berjalan dengan lancar tanpa gangguan teknis.					✓
6	Fitur-fitur di dalam game sesuai dengan kebutuhan belajar saya.				✓	
7	Saya lebih senang belajar operasi hitung melalui game ini dibandingkan belajar biasa.					✓
8	Aplikasi ini membuat saya lebih percaya diri dalam mengerjakan soal operasi hitung.					✓
9	Aplikasi game ini membuat saya lebih cepat mengerjakan soal operasi hitung.					✓
10	Saya merasa waktu belajar saya menjadi lebih menyenangkan dengan adanya aplikasi game ini.					✓

LAMPIRAN 5
SOAL PRETEST

keseluruhan

SOAL OPERASI HITUNG PRE TEST

- Hasil dari $35 + 27$ adalah ...
A. 52
B. 62
C. 72
D. 82
- Hasil dari $84 - 29$ adalah ...
A. 55
B. 54
C. 53
D. 52
- Hasil dari 15×4 adalah ...
A. 45
B. 50
C. 55
D. 60
- Hasil dari $72 \div 8$ adalah ...
A. 7
B. 8
C. 9
D. 10
- Hasil dari $125 + 56 - 32$ adalah ...
A. 139
B. 149
C. 159
D. 169
- Hasil dari $(12 \times 5) + 18$ adalah ...
A. 70
B. 72
C. 78
D. 80
- Hasil dari $144 \div 12 + 25$ adalah ...
A. 36
B. 37
C. 38
D. 39
- Hasil dari $30 \times (4 + 2)$ adalah ...
A. 160
B. 170
C. 180
D. 190
- Hasil dari $(45 + 15) \div 5$ adalah ...
A. 10
B. 11
C. 12
D. 13
- Hasil dari $(50 \times 2) - (18 + 22)$ adalah ...
A. 50
B. 60
C. 70
D. 80

50

SOAL POSTEST

Kesya Ewanti

SOAL OPERASI HITUNG POST TEST

1. Hasil dari $35 + 27$ adalah ...
A. 52
B. 62
C. 72
D. 82
2. Hasil dari $84 - 29$ adalah ...
A. 55
B. 54
C. 53
D. 52
3. Hasil dari 15×4 adalah ...
A. 45
B. 50
C. 55
D. 60
4. Hasil dari $72 \div 8$ adalah ...
A. 7
B. 8
C. 9
D. 10
5. Hasil dari $125 + 56 - 32$ adalah ...
A. 139
B. 149
C. 159
D. 169
6. Hasil dari $(12 \times 5) + 18$ adalah ...
A. 70
B. 72
C. 78
D. 80
7. Hasil dari $144 \div 12 + 25$ adalah ...
A. 36
B. 37
C. 38
D. 39
8. Hasil dari $30 \times (4 + 2)$ adalah ...
A. 160
B. 170
C. 180
D. 190
9. Hasil dari $(45 + 15) \div 5$ adalah ...
A. 10
B. 11
C. 12
D. 13
10. Hasil dari $(50 \times 2) - (18 + 22)$ adalah ...
A. 50
B. 60
C. 70
D. 80

80

LAMPIRAN 6
DOKUMENTASI PELAKSAAN PRETEST





LAMIRAN 7
DOKUMENTASI PELAKSAAN POSTEST





LAMPIRAN 8
DOKUMENTASI SISWA KELAS 7 SMPN 1 MERAWANG

