

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI “MISCIMATH”
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI
SMKN 5 PANGKALPINANG**

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh :

Rachman

NIM:1062252

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR
PENGEMBANGAN GAME EDUKASI “MISCIMATH”
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI
SMKN 5 PANGKALPINANG

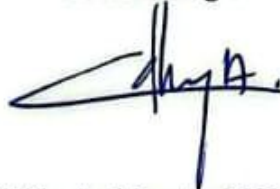
Oleh:

Rachman/1062252

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

Menyetujui,

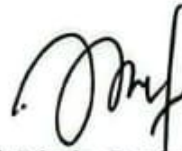
Pembimbing 1



(Sidhiq Andriyanto, M.Kom)

NIP. 199007182019031011

Pembimbing 2



(Indah Riezky Pratiwi, M.Pd)

NIP. 199010082019032018

Penguji 1



(Sari Mubaro, M.Pd.)

NIP. 198501122019032015

Penguji 2



(Vivin Mahat Putri, M.Eng)

NIP. 199204252024062001

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Rachman NIM: 1062252
Dengan Judul : PENGEMBANGAN GAME EDUKASI
"MISCIMATH" SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMKN 5
PANGKALPINANG

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

Sungailiat, ...1...Juli....2025

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Rachman



(Rachman)

ABSTRAK

Rendahnya minat belajar dan penguasaan konsep dasar matematika siswa akibat metode pembelajaran konvensional menjadi tantangan utama di SMKN 5 Pangkalpinang. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas game edukasi “Miscimath” sebagai solusi media pembelajaran interaktif untuk mengatasi masalah tersebut. Menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE, dikembangkan sebuah platform pembelajaran terpadu bernama “Miscimath”, yang terdiri dari platform website manajemen untuk guru dan aplikasi mobile untuk siswa. Hasil penelitian menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat baik dengan skor kepuasan 83,6% dari siswa dan 82% dari guru. Selain itu, pengujian efektivitas membuktikan adanya peningkatan kemampuan siswa secara signifikan, yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata nilai dari 75,5 (pre-test) menjadi 89,5 (post-test). Dengan demikian, “Miscimath” terbukti menjadi solusi yang fungsional, diterima dengan baik, dan efektif dalam meningkatkan minat serta hasil belajar matematika siswa.

Kata kunci: Game Edukasi, Platform Pembelajaran, Media Pembelajaran Interaktif, Metode Research and Development, Model ADDIE

ABSTRACT

Low student interest and mastery of basic mathematical concepts due to conventional teaching methods pose a primary challenge at SMKN 5 Pangkalpinang. This research aims to develop and test the effectiveness of the “Miscimath” educational game as an interactive learning media solution to address this problem. Using the Research and Development (R&D) method with ADDIE model, an integrated learning platform named “Miscimath” was developed, consisting of a web-based management platform for teachers and a mobile application for students. Research results show a very good user acceptance level with a satisfaction score of 83.6% from students and 82% from teachers. Furthermore, effectiveness testing proved a significant improvement in student abilities, indicated by an increase in the average score from 75.5 (pre-test) to 89.5 (post-test). Thus, “Miscimath” is proven to be a solution that is functional, well-received, and effective in increasing student interest and mathematics learning outcomes.

Keywords: Educational Games, Learning Platform, Interactive Learning Media, Research and Development Method, ADDIE Model

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, laporan Proyek Akhir ini berhasil diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan ini, yang berjudul “Pengembangan Game Edukasi “Miscimath” Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMKN 5 Pangkalpinang”, disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan studi di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis memahami sepenuhnya bahwa laporan Proyek Akhir ini masih memiliki berbagai kekurangan, baik dari segi penulisan maupun konten, yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Namun, berkat karunia Allah SWT serta bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, laporan ini dapat diselesaikan. Besar harapan penulis agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, atas kesempatan dan fasilitas studi yang diberikan.
2. Bapak Irwan, M.Sc, Ph.D selaku Wakil Direktur I Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Muhammad Subhan, M.T selaku Wakil Direktur II Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Eko Sulistyono, M.T selaku Wakil Direktur III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
5. Ibu Yang Agita Rindri, M.Eng selaku Ka. Jurusan Informatika dan Bisnis Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

6. Bapak Sidhiq Andriyanto, M.Kom selaku Ka. Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sekaligus Pembimbing 1. Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan solusi yang sabar dalam penyusunan laporan ini.
7. Ibu Indah Riezky Pratiwi, M.Pd., selaku Pembimbing 2, atas saran dan masukan berharga selama proses penyusunan laporan.
8. Kedua orang tua tercinta, atas doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang tak pernah putus.
9. Seluruh dosen dan staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan bimbingan selama masa studi.
10. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian proyek akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Kebenaran mutlak hanya milik Allah SWT, sementara kesalahan dan kekurangan adalah bagian dari keterbatasan penulis sebagai manusia. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan kontribusi positif bagi semua pihak, khususnya dalam pengembangan sistem informasi di lingkungan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Proyek Akhir	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Metode R&D	6
2.3 <i>Website</i>	7
2.4 <i>Game</i>	8
2.5 <i>Turn Based Role Playing Game</i>	8
2.6 MySQL	8
2.7 PHP	9
2.8 Flutter	9

2.9	Laravel.....	9
2.10	<i>Bootstrap</i>	10
2.11	UML (<i>Unified Modelling Language</i>).....	10
2.11.1	<i>Use Case Diagram</i>	10
2.11.2	<i>Activity Diagram</i>	10
2.11.3	<i>Class Diagram</i>	11
2.12	Metode Pengujian.....	11
2.12.1	<i>Blackbox Testing</i>	11
2.12.2	<i>Whitebox Testing</i>	11
2.12.3	Pengujian UAT (<i>User Acceptance Testing</i>)	11
BAB III METODE PELAKSANAAN		13
3.1	Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	14
3.1.1	Studi Literatur	14
3.1.2	Pengumpulan Data	14
3.1.3	Analisis Kebutuhan	15
3.2	Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	15
3.2.1	<i>Usecase Diagram</i>	15
3.2.2	<i>Activity Diagram</i>	17
3.2.3	<i>Class Diagram</i>	29
3.2.4	Sketsa Desain	32
3.3	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	45
3.4	Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	45
3.5	Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	45
3.5.1	Pengujian Fungsional (<i>Blackbox & Whitebox</i>)	45
3.5.2	Pengujian Penerimaan Pengguna (UAT)	46

3.5.3	Pengujian Efektivitas	49
BAB IV PEMBAHASAN.....		50
4.1	Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	50
4.1.1	Studi Literatur	50
4.1.2	Pengumpulan Data	51
4.1.3	Analisis Kebutuhan	51
4.2	Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	52
4.3	Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	53
4.3.1	Implementasi Basis Data.....	53
4.3.2	Implementasi Antarmuka Website Guru.....	58
4.3.3	Implementasi Antarmuka Aplikasi Siswa.....	64
4.3.4	Implementasi Logika Bisnis Utama	71
4.4	Hasil Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>).....	74
4.5	Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	74
4.5.1	Pengujian Fungsional (<i>Blackbox & Whitebox</i>)	75
4.5.2	Pengujian Penerimaan Pengguna (UAT)	92
4.5.3	Pengujian Efektivitas (<i>Pre-test dan Post-test</i>)	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		96
5.1	Kesimpulan	96
5.2	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN.....		102

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Kuesioner Siswa	46
Tabel 3.2 Tabel Kuesioner Guru	47
Tabel 3.3 Tabel Rentang Skala	48
Tabel 3.4 Persentase UAT.....	49
Tabel 4.1 Pengujian Halaman Login Siswa	76
Tabel 4.2 Tabel Halaman Dashboard Guru.....	76
Tabel 4.3 Data Kelas	77
Tabel 4.4 Halaman Data Siswa	78
Tabel 4.5 Register Siswa.....	79
Tabel 4.6 Data Materi	80
Tabel 4.7 Bank Soal	81
Tabel 4.8 Papan Peringkat.....	83
Tabel 4.9 Evaluasi Siswa	84
Tabel 4.10 Login Aplikasi Siswa.....	85
Tabel 4.11 Beranda Siswa.....	85
Tabel 4.12 Materi Siswa	86
Tabel 4.13 Detail Materi	86
Tabel 4.14 Latihan Soal	87
Tabel 4.15 Pengerjaan Soal.....	87
Tabel 4.16 Riwayat Nilai	88
Tabel 4.17 Menu Game.....	88
Tabel 4.18 Level Game	89

Tabel 4.19 Pertempuran Game.....	90
Tabel 4.20 <i>Leaderboard</i>	91
Tabel 4.21 Profil.....	91
Tabel 4.22 Hasil Kuesioner Siswa	93
Tabel 4.23 Hasil Kuesioner Guru.....	94
Tabel 4.24 Hasil Pre-test dan Post-test	95



DAFTAR GAMBAR

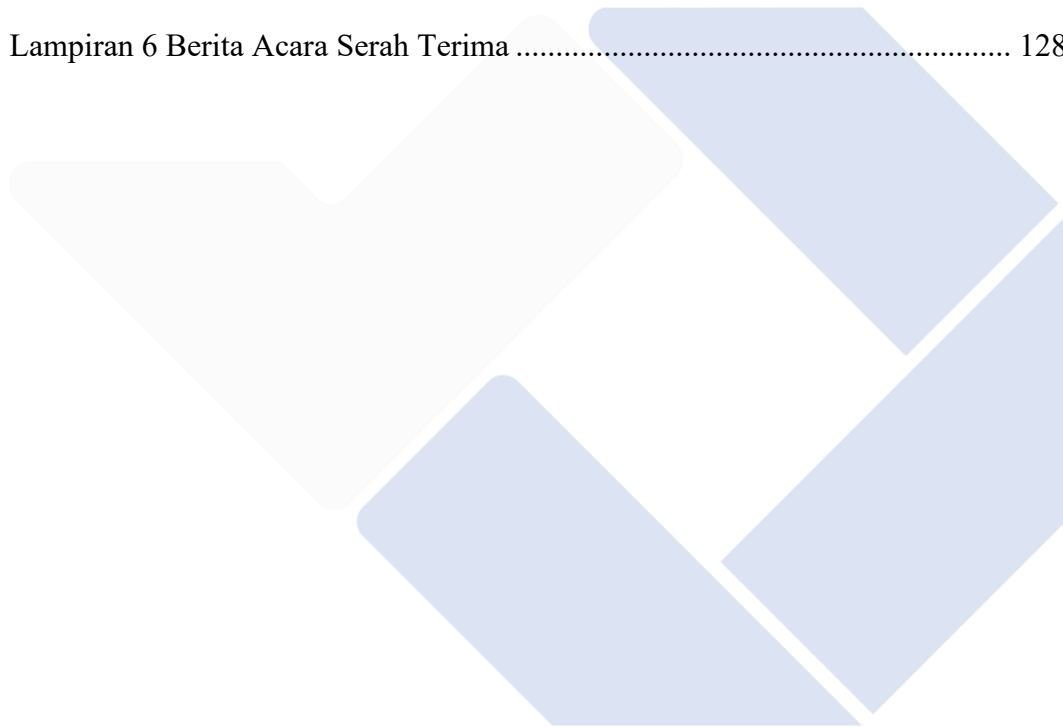
Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan.....	13
Gambar 3.2 <i>Usecase Diagram</i>	17
Gambar 3.3 <i>Activity Login Guru</i>	18
Gambar 3.4 <i>Activity Login Siswa</i>	19
Gambar 3.5 <i>Activity Registrasi Mandiri</i>	20
Gambar 3.6 <i>Activity Registrasi Siswa</i>	21
Gambar 3.7 <i>Activity Manajemen Umum Data</i>	22
Gambar 3.8 <i>Activity Materi Siswa</i>	23
Gambar 3.9 <i>Activity Latihan Soal</i>	24
Gambar 3.10 <i>Activity Ujian Siswa</i>	25
Gambar 3.11 <i>Activity History Nilai Latihan Soal</i>	26
Gambar 3.12 <i>Activity Game Siswa</i>	27
Gambar 3.13 Sistem Dapatkan Tiket Skor.....	28
Gambar 3.14 <i>Activity Leaderboard</i>	29
Gambar 3.15 <i>Class Diagram Sistem</i>	31
Gambar 3.16 Sketsa Halaman <i>Login</i>	32
Gambar 3.17 Sketsa Halaman Registrasi	33
Gambar 3.18 Sketsa <i>Dasboard Guru</i>	33
Gambar 3.19 Sketsa Data Kelas.....	34
Gambar 3.20 Sketsa Data Siswa <i>Website Guru</i>	34
Gambar 3.21 Sketsa Materi <i>Website Guru</i>	35
Gambar 3.22 Sketsa Table Bank Soal.....	35

Gambar 3.23 Sketsa Paket Ujian.....	36
Gambar 3.24 Sketsa Papan Peringkat	36
Gambar 3.25 Sketsa Evaluasi Siswa	37
Gambar 3.26 Sketsa <i>Login</i> Siswa	37
Gambar 3.27 Sketsa Beranda Siswa.....	38
Gambar 3.28 Sketsa Materi Siswa	38
Gambar 3.29 Sketsa Detail Materi	39
Gambar 3.30 Sketsa Latihan Siswa.....	40
Gambar 3.31 Sketsa Pertanyaan Soal.....	41
Gambar 3.32 Sketsa Hasil Latihan Soal Siswa	41
Gambar 3.33 Sketsa Riwayat Latihan	42
Gambar 3.34 Sketsa Profil Siswa.....	43
Gambar 3.35 Sketsa Menu <i>Game</i>	43
Gambar 3.36 Sketsa <i>Level Game</i>	44
Gambar 3.37 Sketsa <i>Battle Game</i>	44
Gambar 4.1 Tabel Database User	54
Gambar 4.2 Tabel <i>Database users</i>	54
Gambar 4.3 Tabel <i>Database materials</i>	55
Gambar 4.4 Tabel <i>Database questions</i>	55
Gambar 4.5 Tabel <i>Database options</i>	55
Gambar 4.6 Tabel <i>Database exam_packages</i>	56
Gambar 4.7 Tabel <i>Database leaderboards</i>	56
Gambar 4.8 Tabel <i>Database exercise_histories</i>	57
Gambar 4.9 Tabel <i>Database exercise_history_items</i>	57
Gambar 4.10 Tabel <i>Database daily_score_ticket_claim</i>	57

Gambar 4.11 Halaman <i>Login Website Guru</i>	58
Gambar 4.12 Halaman Registrasi Siswa.....	59
Gambar 4.13 Halaman <i>Dasboard Website Guru</i>	59
Gambar 4.14 Halaman Data Kelas <i>Website Guru</i>	60
Gambar 4.15 Halaman Data Siswa <i>Website Guru</i>	61
Gambar 4.16 Halaman Materi <i>Website Guru</i>	61
Gambar 4.17 Halaman Bank Soal <i>Website Guru</i>	62
Gambar 4.18 Halaman Paket Ujian <i>Website Guru</i>	62
Gambar 4.19 Halaman Papan Peringkat <i>Website Guru</i>	63
Gambar 4.20 Halaman Evaluasi Siswa <i>Website Guru</i>	64
Gambar 4.21 Halaman <i>Login Aplikasi Siswa</i>	64
Gambar 4.22 Halaman Beranda Aplikasi Siswa	65
Gambar 4.23 Halaman Aplikasi Materi Siswa.....	66
Gambar 4.24 Halaman Detail Materi Siswa	66
Gambar 4.25 Halaman Ujian dan Latihan Siswa	67
Gambar 4.26 Halaman Pertanyaan Soal.....	68
Gambar 4.27 Halaman Hasil Latihan Soal Siswa	68
Gambar 4.28 Halaman Riwayat Latihan.....	69
Gambar 4.29 Halaman Profil Siswa.....	70
Gambar 4.30 Halaman Menu Game.....	70
Gambar 4.31 Halaman Level Game.....	71
Gambar 4.32 Halaman Battle Game	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....	102
Lampiran 2 Dokumentasi	103
Lampiran 3 Pengujian Validasi Fungsi – Fungsi Aplikasi	104
Lampiran 4 Pengujian UAT	116
Lampiran 5 Pengujian Pretest dan Posttest	124
Lampiran 6 Berita Acara Serah Terima	128



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu subjek yang sangat penting, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun di dunia pendidikan. Ilmu ini menawarkan banyak keuntungan praktis, termasuk pengaturan keuangan, penyelesaian masalah, dan membantu dalam membuat keputusan yang rasional. Akan tetapi, meskipun banyak orang menyadari pentingnya matematika, masih terdapat banyak siswa yang kurang tertarik pada pelajaran ini. Kurangnya minat tersebut memengaruhi prestasi akademik siswa secara langsung, menurut Sutisna dkk. (2022). Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode pembelajaran yang lebih inovatif agar siswa tertarik dan memahami konsep matematika dengan lebih baik.

SMK Negeri 5 Pangkalpinang, sebagai lembaga yang mengutamakan pendidikan kesehatan, mengalami beberapa tantangan dalam proses pembelajaran matematika. Dari wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran matematika di lokasi penelitian, terungkap beberapa masalah utama, yaitu metode pembelajaran yang lebih konvensional sehingga kurang efektif dalam membantu siswa memahami konsep matematika, minimnya media pembelajaran interaktif yang mengakibatkan kejenuhan siswa, serta kelemahan siswa dalam penguasaan konsep dasar matematika, seperti operasi pecahan, konversi pecahan ke desimal dan persen, serta pembagian bilangan bulat dengan desimal, yang merupakan dasar untuk memahami materi matematika yang lebih kompleks.

Salah satu metode untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengembangkan sebuah alat bantu belajar yang menarik dan efisien dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap matematika dasar. Alat bantu tersebut harus dirancang sedemikian rupa agar proses belajar mengajar menjadi lebih interaktif, menyenangkan, serta membantu guru dalam aktivitas mengajar.

Berdasarkan tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya, pengembangan *game* edukasi adalah alternatif yang sering dipilih untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa. Contoh-contoh penelitian yang sudah dilaksanakan mencakup pengembangan permainan "MaTriG" oleh Permatasari dkk. (2022), yang menggunakan metode R&D untuk materi persamaan linear dua variabel. Firdausi dan Suparni (2022) mengembangkan *game* edukasi berbasis kartu yang bertujuan membantu pemahaman konsep pecahan siswa SMP/MTs. Selain itu, Harisa dkk. (2023) merancang *game* edukasi matematika menggunakan metode R&D dengan model pengembangan MDLC di SMPN 1 Lareh Sago Halaban. Dahlan dan Mulyadi (2022) juga menghasilkan *game* edukasi trigonometri dengan pendekatan MDLC yang secara umum berhasil memenuhi kebutuhan pengguna. Begitu pula dengan penelitian Inayati dkk. (2023) yang mengembangkan *game* edukasi berbentuk kuis interaktif melalui *platform wordwall*.

Berdasar penelitian-penelitian itu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *game* edukasi adalah cara yang efektif untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam matematika. *Game* edukasi, yang menggabungkan elemen permainan dan pembelajaran, dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan serta interaktif. Menurut Adrillian dkk. (2024), penggunaan *game* edukasi terbukti mampu meningkatkan ketertarikan dalam belajar secara nyata, terutama karena alat ini cocok dengan selera pelajar zaman sekarang yang umumnya lebih suka pada teknologi dan permainan.

Meskipun penelitian-penelitian tersebut memberikan landasan yang kuat, pada penelitian "Miscimath" ini dirancang untuk mengisi celah yang belum sepenuhnya terjamah. Kebaruan utama yang ditawarkan adalah pengembangan sebuah ekosistem pembelajaran yang terintegrasi, bukan sekadar aplikasi *game* yang berdiri sendiri. Jika penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada media yang digunakan oleh siswa, penelitian ini secara fundamental juga dirancang sebagai perangkat bantu untuk guru. Pendekatan ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara kebutuhan siswa akan media yang menarik dan kebutuhan guru akan alat manajemen dan evaluasi yang fungsional, sebuah aspek yang belum menjadi sorotan utama dalam jurnal-jurnal referensi.

Inovasi lainnya terletak pada penerapan mekanisme *gamifikasi* yang lebih mendalam yang tidak hanya memberi imbalan atas penyelesaian, tetapi juga dirancang untuk mendorong konsistensi belajar dan penguasaan materi secara bertahap. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini tidak hanya terletak pada produk akhirnya, tetapi pada pendekatannya yang holistik dalam menyatukan dua sisi penting dalam Pendidikan pengajaran dan pembelajaran ke dalam satu *platform* yang kohesif.

1.2 Perumusan Masalah

Penulis merumuskan masalah berdasarkan konteks yang dijelaskan di dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah platform pembelajaran terpadu "Miscimath" yang mengintegrasikan panel manajemen untuk guru dengan aplikasi *game* edukasi interaktif untuk siswa SMKN 5 Pangkalpinang?
2. Apakah platform "Miscimath" yang dikembangkan dapat beroperasi sesuai rancangan fungsionalnya, serta berhasil meningkatkan minat belajar dan diterima dengan baik oleh pengguna akhir (guru dan siswa)?
3. Bagaimana dampak penggunaan *game* edukasi "Miscimath" terhadap peningkatan kemampuan dan pemahaman konsep matematika dasar pada siswa?

1.3 Tujuan Proyek Akhir

1. Menghasilkan sebuah platform pembelajaran terpadu bernama "Miscimath" yang fungsional, terdiri dari aplikasi *web* untuk manajemen guru dan aplikasi *mobile* untuk pembelajaran dan *game* interaktif siswa.
2. Menguji kelayakan fungsional sistem yang dibangun serta mengevaluasi tingkat penerimaan dan dampaknya terhadap minat belajar dari para pengguna (guru dan siswa).
3. Menganalisis efektivitas "Miscimath" dalam meningkatkan hasil belajar siswa dengan membandingkan kemampuan mereka sebelum dan sesudah menggunakan *game* edukasi ini.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian mengenai *game* edukasi matematika, penulis merujuk pada berbagai sumber dari literatur yang relevan untuk mengeksplorasi perkembangan terbaru di area ini, termasuk mengevaluasi temuan dan metode dari penelitian terdahulu yang membahas topik serupa. Tinjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode, ciri-ciri, dan inovasi yang telah diterapkan dalam penelitian sebelumnya, sehingga dapat memberikan landasan teoritis dan praktis bagi pengembangan penelitian ini.

Sebagian besar penelitian yang ditinjau secara konsisten menerapkan metode *Research and Development* (R&D) sebagai kerangka kerja utama, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini dianggap paling sesuai untuk menghasilkan dan memvalidasi produk media pembelajaran. Berbagai model turunan R&D digunakan, seperti PPE (*Planning, Production, and Evaluation*) dalam penelitian Firdausi dan Suparni (2022), ADDIE pada penelitian Inayati dkk. (2023), serta MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) yang diterapkan oleh Harisa dkk. (2023) dan Dahlan dan Mulyadi (2022). Kesamaan metodologi ini mengindikasikan adanya standar pendekatan yang diakui dalam pengembangan *game* edukasi di lingkup akademis.

Dari sisi teknis, *platform* pengembangan yang dipilih sangat beragam. Beberapa penelitian memilih untuk menggunakan *game engine* spesifik seperti Construct untuk membangun *gameplay* yang lebih kompleks. Contohnya, penelitian berjudul "MaTriG: *Game* Edukasi Matematika dengan Construct 3" oleh Permatasari dkk. (2022) dan "Perancangan *Game* Edukasi Matematika Menggunakan Construct 2" oleh Harisa dkk. (2023) sama-sama menghasilkan *game* bergenre *platformer*. Pendekatan ini memungkinkan pembuatan alur permainan yang lebih dinamis,

namun keduanya juga menemui keterbatasan, baik dari sisi teknis perangkat lunak maupun dari aspek desain visual yang dinilai kurang menarik.

Pendekatan yang berbeda diambil dalam penelitian “Pengembangan Kuis dan *Game* Edukasi Menggunakan *Wordwall*” oleh Inayati dkk. (2023), yang memanfaatkan *platform* berbasis *template* untuk pengembangan kuis interaktif yang lebih cepat. Di sisi lain, penelitian “*Game* Edukasi Android Deck Card” oleh Firdausi dan Suparni (2022) fokus pada pengembangan aplikasi Android secara umum untuk mengimplementasikan *game* berbasis kartu. Meskipun berbeda *platform*, penelitian-penelitian ini, bersama dengan penelitian “Perancangan dan Implementasi *Game* Edukasi Matematika Bahasan Trigonometri” oleh Dahlan dan Mulyadi (2022), secara konsisten menunjukkan hasil evaluasi yang positif, di mana produk yang dihasilkan dinyatakan valid, praktis, dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

Namun, dari tinjauan ini teridentifikasi beberapa keterbatasan yang berulang. Kelemahan pada aspek desain visual dan distribusi aplikasi yang masih manual menjadi catatan pada penelitian Harisa dkk. (2023) dan Dahlan dan Mulyadi (2022). Selain itu, beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Permatasari dkk. (2022) dan Firdausi dan Suparni (2022) menyarankan perlunya pengujian efektivitas lebih lanjut. Keterbatasan lain yang signifikan ditemukan pada penggunaan *platform* berbasis *template*, di mana guru memiliki kendali terbatas atas konten seperti tingkat kesulitan dan durasi soal, seperti yang diungkapkan dalam penelitian Inayati dkk. (2023).

Berdasarkan tinjauan terhadap berbagai penelitian sebelumnya, “Miscimath” dikembangkan untuk mengatasi beberapa celah yang ada dengan menawarkan inovasi signifikan. Nama Miscimath sendiri berasal dari dua kata yaitu *mistake* dan *math*, menekankan bahwa kesalahan adalah bagian dari belajar matematika. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung berfokus pada aplikasi *game* yang berdiri sendiri, kebaruan utama “Miscimath” adalah pembangunan sebuah *platform* pembelajaran terpadu. Pendekatan ini secara fundamental menyatukan dua peran utama dalam Pendidikan guru dan siswa ke dalam satu *platform* yang kohesif, di mana guru tidak hanya bertindak sebagai fasilitator tetapi

sebagai arsitek pembelajaran dengan perangkat manajemen yang lengkap. Sementara itu, siswa mendapatkan pengalaman belajar yang lebih personal dan termotivasi melalui mekanisme *gamifikasi* yang lebih mendalam, yang tidak hanya memberikan imbalan atas penyelesaian tugas tetapi juga dirancang untuk mendorong konsistensi dan penguasaan materi.

2.2 Metode R&D

Pengembangan (Litbang), yang sering kali disebut sebagai *Research & Development* (R&D) atau Penelitian dan Pengembangan adalah jenis penelitian yang biasanya banyak diterapkan dalam bidang pendidikan. Secara umum, penelitian dan pengembangan dapat diartikan sebagai metode ilmiah untuk mengumpulkan data agar dapat digunakan untuk menciptakan, mengembangkan, dan memvalidasi produk. Penelitian pengembangan ini juga berperan sebagai landasan untuk membangun atau merancang model dan teori. Ketika digabungkan, penelitian pengembangan diartikan sebagai jenis penelitian yang berfokus pada tujuan untuk mengembangkan, memperluas, dan menjelajahi lebih dalam suatu teori dalam bidang ilmu tertentu (Pramono, 2022).

Langkah-langkah metode pengembangan yang digunakan dalam proyek ini mengadopsi model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan sistematis sebagai berikut:

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap awal ini merupakan fase investigasi untuk mengidentifikasi masalah, menentukan tujuan pembelajaran, dan menganalisis karakteristik audiens atau target pengguna. Kegiatan yang umum dilakukan meliputi studi literatur, analisis masalah yang ada, dan identifikasi lingkungan belajar. Hasil dari tahap ini adalah rumusan tujuan dan spesifikasi kebutuhan yang jelas sebagai landasan untuk tahap selanjutnya.

2. *Design* (Perancangan)

Pada tahap *Design*, semua hasil dari fase analisis diubah menjadi sebuah rancangan atau cetak biru (*blueprint*) produk pembelajaran. Kegiatan dalam tahap ini meliputi penentuan strategi instruksional, perancangan alur materi,

pembuatan *storyboard*, serta desain antarmuka (*UI*) dan pengalaman pengguna (*UX*).

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap *Development* adalah fase produksi di mana semua hasil dari tahap perancangan direalisasikan menjadi produk nyata. Kegiatan pada tahap ini mencakup pembuatan konten, pengembangan perangkat lunak, dan pembangunan produk hingga menjadi versi fungsional yang siap untuk diimplementasikan.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap *Implementation* adalah proses peluncuran dan penyerahan produk pembelajaran kepada target pengguna dalam lingkungan yang sesungguhnya. Fase ini melibatkan persiapan lingkungan belajar, pelatihan bagi fasilitator atau pengajar jika diperlukan, serta distribusi media pembelajaran kepada para peserta didik agar dapat mulai digunakan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap *Evaluation* bertujuan untuk mengukur efektivitas dan keberhasilan produk terhadap tujuan yang telah ditetapkan di awal. Evaluasi ini dapat bersifat formatif (dilakukan secara berkelanjutan selama proses untuk perbaikan) dan sumatif (dilakukan di akhir untuk menilai dampak keseluruhan). Penilaian dapat mencakup berbagai aspek seperti fungsionalitas produk, penerimaan oleh pengguna, dan pencapaian hasil belajar.

2.3 Website

Website merupakan *platform* digital yang berperan sebagai tempat untuk menampilkan berbagai jenis informasi, termasuk teks, suara, gambar, dan animasi, yang bisa diakses oleh perangkat komputer melalui koneksi *internet*. Sebagai sumber informasi yang berbasis komputer, *website* memberikan kemudahan akses kapan saja dan di mana saja dengan biaya yang cukup terjangkau. (Firmansyah & Herman, 2023).

2.4 Game

Permainan, atau disebut dengan istilah *game* dalam bahasa Inggris, bisa diartikan sebagai kegiatan terorganisir yang dimainkan dengan ketentuan-ketentuan tertentu, di mana ada pihak yang bisa mencapai kemenangan dan pihak lain yang menderita kekalahan. *Game* juga dibedakan menurut *genre*, yang berperan untuk mengelompokkan permainan berdasarkan interaksi yang terjadi di dalamnya. (Krisdiawan dkk., 2020).

2.5 Turn Based Role Playing Game

Turn-Based Role Playing Game (RPG) adalah salah satu *sub-genre* dalam kategori *Role Playing Game*, di mana pemain mengendalikan satu atau lebih karakter dalam sebuah grup. Masing-masing karakter ini memiliki berbagai kemampuan unik yang sesuai dengan kelas atau profesi mereka. Sistem pertarungan dalam jenis ini ditetapkan secara bergiliran, di mana tindakan selanjutnya dapat dilakukan setelah pemain sebelumnya menyelesaikan gilirannya, mirip dengan cara bermain catur. Pada setiap giliran, pemain memiliki kebebasan untuk menentukan tindakan yang akan dilakukan oleh karakter dalam tim mereka, seperti menyerang, memakai keterampilan, bergerak, atau menggunakan *item*, semuanya sesuai dengan aturan dan konteks permainan. Tugas utama dalam pertarungan *genre* ini umumnya berfokus pada mengeliminasi seluruh musuh, meskipun terdapat juga variasi misi lain seperti bertahan hingga waktu giliran tertentu. (Abdillah dkk., 2018).

2.6 MySQL

MySQL didefinisikan sebagai sistem manajemen basis data SQL (DBMS) yang mendukung operasional *multithread* dan *multi-user*, dengan instalasi global mencapai jutaan. Perangkat lunak ini tersedia di bawah lisensi GPL (*General Public License*), yang memungkinkan penggunaan bebas, namun juga ditawarkan dengan lisensi komersial untuk skenario yang tidak sesuai dengan GPL. Selain itu, MySQL adalah sebuah implementasi dari *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dengan lisensi GPL, memperbolehkan penggunaannya tanpa izin untuk menjadi produk turunan komersial. Sebagai

bentuk pengembangan dari konsep dasar *database* SQL, MySQL meningkatkan berbagai operasi data seperti seleksi, pemilihan, dan penginputan data dengan cara yang efisien dan otomatis.. (Dhika dkk., 2018).

2.7 PHP

PHP, kependekan dari *Hypertext Preprocessor*, adalah sebuah bahasa pemrograman berbasis *web* yang dirancang untuk memproses dan mengelola data secara dinamis. Bahasa ini berfungsi sebagai *server-side embedded script language*, yang berarti seluruh sintaks dan perintah programnya dieksekusi sepenuhnya di sisi *server*, namun tetap dapat diintegrasikan ke dalam halaman HTML biasa. (Fadila dkk., 2019)

2.8 Flutter

Flutter merupakan sebuah *Software Development Kit* (SDK) yang dikembangkan oleh Google dengan lisensi *open source*, dirancang untuk mendukung pengembangan aplikasi *mobile* yang memiliki performa tinggi dan dapat digunakan di *platform* iOS dan Android dari satu kode sumber yang sama. Fokus utama Flutter adalah memberi kesempatan kepada para pengembang untuk membuat aplikasi yang tampak alami dan bekerja dengan baik di berbagai *platform* yang berbeda.. (Tjandra & Chandra, 2020).

2.9 Laravel

Laravel ialah kerangka kerja *web* gratis dan sumber terbuka yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP oleh Taylor Otwell. Sasaran utamanya adalah untuk pengembangan aplikasi. situs yang menerapkan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Salah satu fitur menarik dari penerapan MVC di Laravel adalah keberadaan komponen *routing* yang berperan sebagai penghubung antara permintaan pengguna dan *controller*, sehingga *controller* tidak langsung mendapatkan permintaan dari pengguna (Yudanto dkk., 2017).

2.10 Bootstrap

Bootstrap didefinisikan sebagai *framework* yang mengombinasikan HTML, CSS, dan JavaScript, dirancang untuk memfasilitasi pembuatan situs *web* yang adaptif. *Framework* ini memungkinkan tampilan situs untuk secara otomatis menyesuaikan diri dengan berbagai ukuran *viewport* perangkat, seperti *smartphone*, *tablet*, atau layar komputer pribadi. Selain itu, *Bootstrap* juga menawarkan kumpulan elemen antarmuka dasar yang telah disesuaikan untuk menciptakan tampilan yang menarik, teratur, dan ringan. Fitur *grid* yang terdapat di dalamnya juga memudahkan pengaturan *layout* dengan cepat, dan pengembang mendapatkan fleksibilitas untuk mengubah tampilan dengan menambahkan kelas dan CSS kustom. (Sanjaya & Hesinto, 2017).

2.11 UML (Unified Modelling Language)

Bahasa pemodelan visual standar untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menerjemahkan kebutuhan sistem menjadi cetak biru arsitektur, yang menjadi dasar penting keberhasilan pengembangan. (Wira dkk., 2019).

2.11.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk memodelkan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu. (Wira dkk., 2019).

2.11.2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja (*workflow*) atau rangkaian aktivitas dalam sebuah sistem. Diagram ini memodelkan proses langkah demi langkah dari awal hingga akhir, serupa dengan diagram alir. (Wira dkk., 2019)

2.11.3 Class Diagram

Mendesripsikan struktur statis sebuah sistem dengan menunjukkan kelas-kelas pembangunnya. Diagram ini merinci atribut, operasi, dan hubungan antar kelas yang berfungsi sebagai kerangka perangkat lunak.(Wira dkk., 2019)

2.12 Metode Pengujian

2.12.1 Blackbox Testing

Blackbox adalah evaluasi aplikasi yang penting, yang menitikberatkan pada pemeriksaan fungsi dan antarmuka sistem tanpa perlu memahami secara detail kode yang ada di dalamnya. Metode ini dilakukan dengan menganalisis kesesuaian antara *input* yang diberikan dan *output* yang dihasilkan, untuk memastikan bahwa program berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Penguji yang menggunakan metode ini harus memahami harapan dari alur sistem, bukan dari alur kode, dan salah satu teknik yang dapat diterapkan adalah pengujian transisi status, yang memeriksa kecocokan transisi antara alur dalam sistem. (Mintarsih, 2023).

2.12.2 Whitebox Testing

Pengujian *whitebox* merupakan sebuah strategi pengujian perangkat lunak yang berlandaskan pada pemeriksaan detail rancangan internal. Metode ini secara prosedural memanfaatkan struktur kontrol desain program untuk mengelompokkan pengujian ke dalam berbagai kasus uji. Secara esensial, pengujian *whitebox* berfungsi sebagai panduan untuk memastikan program beroperasi dengan kebenaran fungsionalitas 100%. (Utomo dkk., 2020)

2.12.3 Pengujian UAT (*User Acceptance Testing*)

User Acceptance Testing (UAT) adalah sebuah tahap krusial dalam siklus pengembangan sistem yang bertujuan untuk memvalidasi bahwa solusi yang dibangun benar-benar memenuhi kebutuhan dan dapat diterima oleh pengguna akhir. Berbeda dari pengujian teknis yang berfokus pada spesifikasi, UAT menekankan pada perspektif dan alur kerja pengguna dalam skenario dunia nyata. Pengujian ini dilakukan oleh klien atau pengguna untuk memastikan fungsionalitas

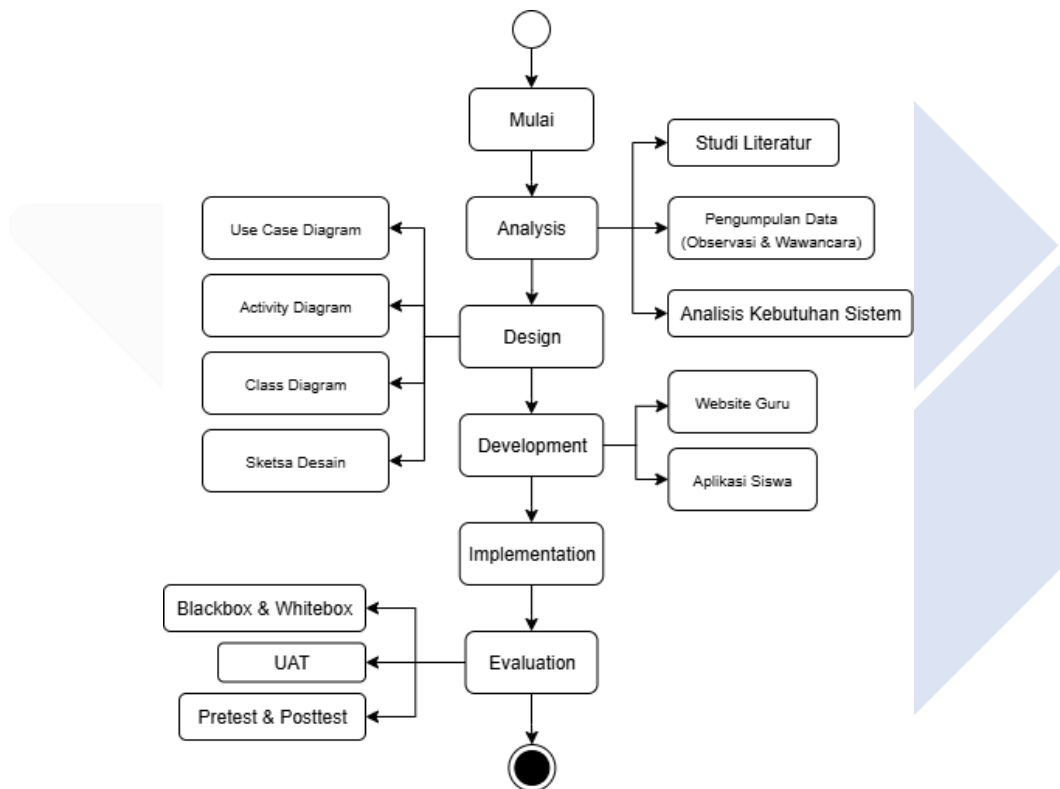
sistem berjalan sesuai harapan, bukan untuk mengidentifikasi isu teknis minor yang seharusnya sudah diselesaikan pada tahap sebelumnya. Dengan demikian, tujuan utama UAT adalah mengonfirmasi bahwa aplikasi dapat bekerja secara efisien untuk mendukung kebutuhan bisnis sebelum sistem tersebut dirilis secara resmi . (Suprpto, 2021).



BAB III

METODE PELAKSANAAN

Alur pelaksanaan penelitian dalam mengembangkan *platform* "Miscimath" ini mengadopsi kerangka kerja dari model ADDIE pada metode *Research and Development* (R&D), yang secara sistematis membagi proses menjadi lima tahapan utama, seperti yang divisualisasikan pada Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan

Proses diawali dengan tahap Analisis (*Analysis*), di mana dilakukan studi literatur, pengumpulan data melalui observasi dan wawancara, serta analisis kebutuhan sistem untuk mendefinisikan masalah dan merumuskan tujuan secara mendalam. Selanjutnya, pada tahap Desain (*Design*), semua kebutuhan yang telah teridentifikasi diterjemahkan menjadi sebuah cetak biru (*blueprint*) yang mencakup perancangan arsitektur menggunakan UML dengan model *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram* dan sketsa desain antarmuka.

Hasil perancangan tersebut kemudian direalisasikan pada tahap Pengembangan (*Development*), di mana proses teknis pembangunan *website* untuk guru dan aplikasi untuk siswa dilakukan. Setelah produk selesai dikembangkan, tahap Implementasi (*Implementation*) dilakukan dengan menyerahkan aplikasi kepada pengguna sasaran untuk diuji coba dalam lingkungan yang sesungguhnya. Tahap terakhir adalah Evaluasi (*Evaluation*), di mana dilakukan serangkaian pengujian komprehensif (*Blackbox & Whitebox*, UAT, serta *pre-test & post-test*) untuk mengukur fungsionalitas, penerimaan, dan efektivitas produk, yang menandai berakhirnya alur pelaksanaan proyek.

3.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan fase investigasi awal yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, tujuan, dan batasan proyek. Pada penelitian ini, kegiatan analisis meliputi:

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur melibatkan pencarian, pengumpulan, dan analisis dari berbagai sumber yang ada sebelumnya untuk memahami isu yang dihadapi serta metode untuk mengatasi masalah tersebut. Studi literatur yang dilakukan dalam penelitian ini melibatkan pengumpulan sumber, pemahaman, dan penarikan kesimpulan dari isi jurnal serta buku dari sumber penelitian yang ada sebelumnya.

3.1.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada media pembelajaran dan game ini adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi dilaksanakan dengan mengunjungi lokasi untuk mengamati kegiatan pembelajaran matematika. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui situasi yang dihadapi oleh siswa dan guru selama proses pembelajaran

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan tanya jawab kepada guru matematika mengenai pembelajaran dan kendala yang dialami selama proses belajar matematika, kemudian mencatat hasil tanya jawab yang telah dilakukan.

3.1.3 Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang relevan mengenai sistem yang hendak dikembangkan. Langkah ini bertujuan untuk mengenali keperluan dan keinginan pengguna serta pihak-pihak yang berkepentingan. Informasi yang didapat dari analisis kebutuhan dijadikan landasan untuk perancangan dan pengembangan sistem. Dengan demikian dapat mengurangi resiko pengembangan sistem yang tidak sesuai dan tidak memenuhi harapan.

3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Rancangan sistem dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) untuk memodelkan arsitektur. Alat pemodelan yang digunakan yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, serta pembuatan Sketsa Desain yang digunakan untuk merancang antarmuka. Adapun penjelasan lebih detail mengenai masing-masing komponen perancangan tersebut adalah sebagai berikut:

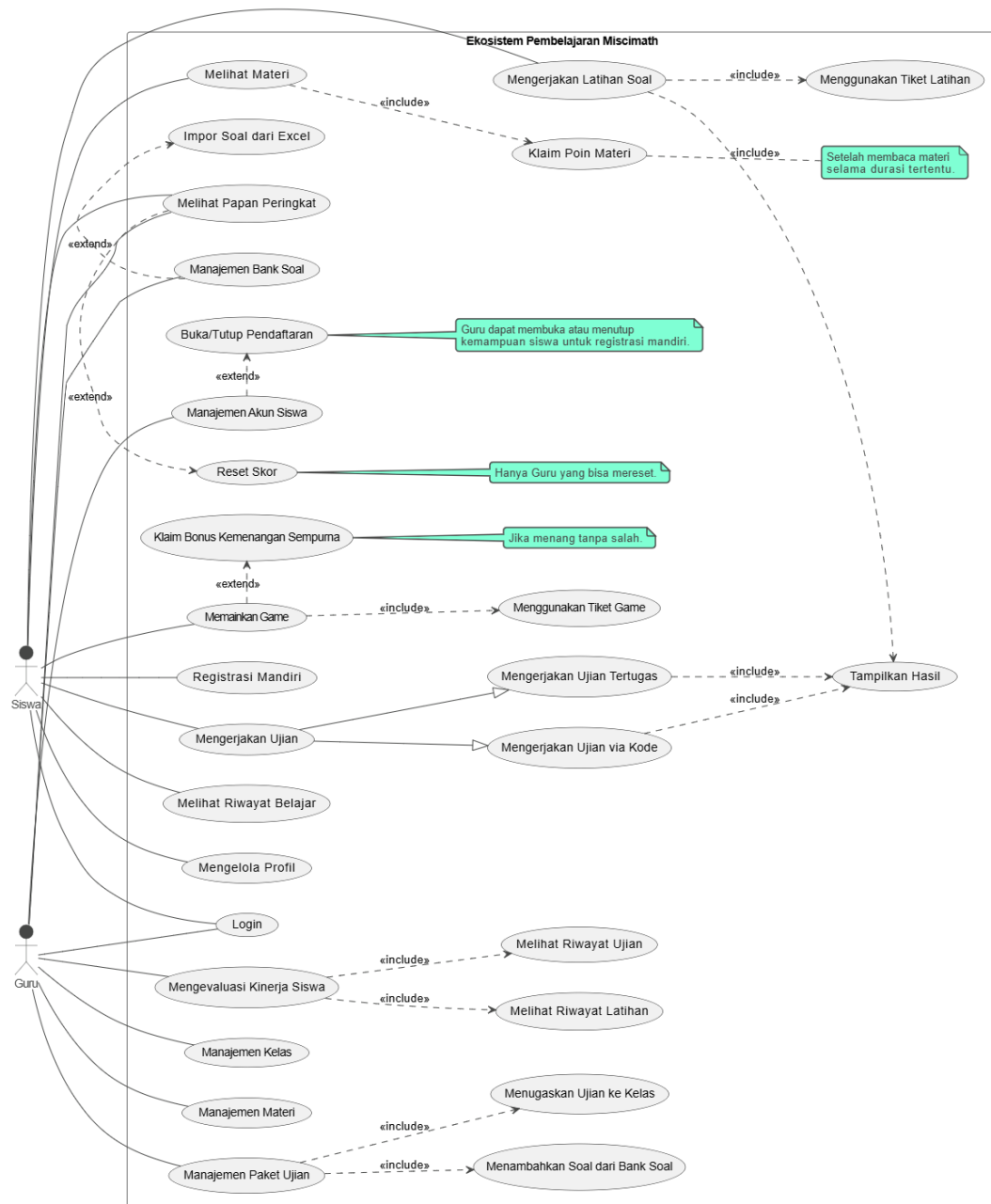
3.2.1 *Usecase Diagram*

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, *Use Case Diagram* ini memetakan interaksi antara aktor dengan sistem, mencakup seluruh aktivitas utama yang tersedia. Alur aktifitas yang bisa dilakukan oleh aktor secara umum sebagai berikut:

- a. Guru : Guru memiliki peran sebagai administrator dan arsitek pembelajaran dalam ekosistem "Miscimath". Aktor Guru harus melakukan Login untuk mengakses seluruh fungsionalitas. Setelah masuk, Guru dapat melakukan serangkaian tugas manajemen inti, yaitu Manajemen Kelas, Manajemen Akun Siswa, Manajemen Materi, Manajemen Bank Soal, dan yang terpenting, Manajemen Paket Ujian. Selain itu, Guru dapat memantau kemajuan

melalui fitur Melihat Papan Peringkat dan Mengevaluasi Kinerja Siswa. Beberapa aktivitas utama ini memiliki fungsi tambahan, seperti Manajemen Bank Soal yang dapat diperluas dengan fitur Impor Soal dari Excel, dan Melihat Papan Peringkat yang dapat diperluas dengan fungsi Reset Skor. Proses Mengevaluasi Kinerja Siswa secara spesifik menyertakan alur untuk Melihat Riwayat Latihan dan Melihat Riwayat Ujian.

- b. Siswa : Siswa berperan sebagai pengguna akhir yang berinteraksi dengan konten pembelajaran dan *game*. Siswa dapat melakukan Registrasi Mandiri jika dibuka oleh guru, dan harus melakukan Login untuk mengakses fitur utama. Setelah masuk, Siswa dapat Melihat Materi, sebuah aktivitas yang menyertakan Klaim Poin Materi setelah durasi baca terpenuhi. Siswa memiliki tiga aktivitas inti untuk berlatih yaitu mengerjakan Latihan Soal yang menyertakan penggunaan Tiket Latihan, mengerjakan Ujian yang bisa dilakukan melalui ujian yang ditugaskan atau via kode, dan Memainkan *Game* yang menyertakan penggunaan Tiket Game. Aktivitas Memainkan Game ini dapat diperluas dengan Klaim Bonus Kemenangan Sempurna jika siswa berhasil menang tanpa kesalahan. Terakhir, Siswa dapat memantau progresnya dengan Melihat Riwayat Belajar, Melihat Papan Peringkat, dan mengelola data pribadinya melalui Mengelola Profil.



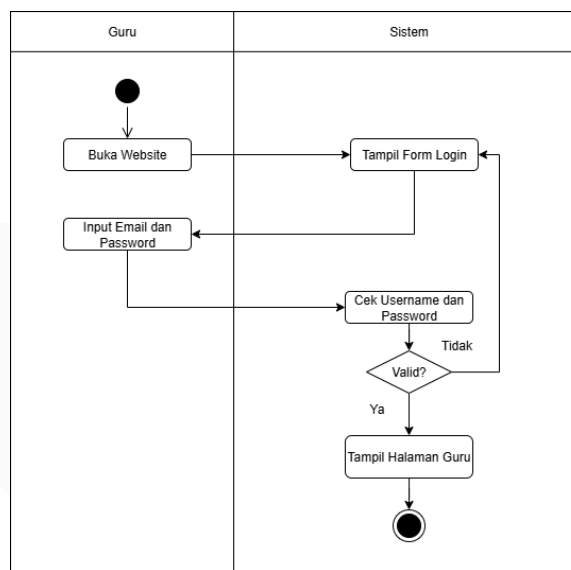
Gambar 3.2 Usecase Diagram

3.2.2 Activity Diagram

Dalam Pengembangan Game Edukasi “Miscimath” Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di Smkn 5 Pangkalpinang menggunakan *Activity Diagram* sebagai berikut :

1. Login Guru

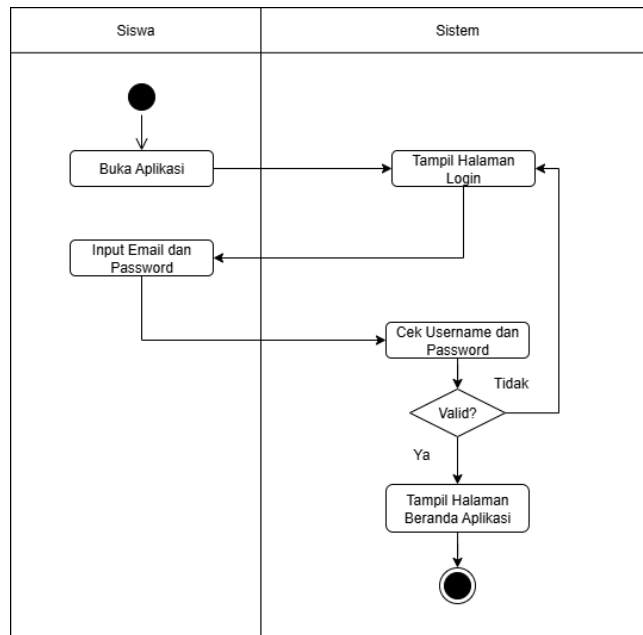
Login guru akan menggunakan *website*, saat *website* dibuka menampilkan halaman *login*, selanjutnya guru melakukan *input username* dan *password*. Sistem akan mengecek jika *username* atau *password* salah maka menampilkan pesan keesalahan, jika *username* dan *password* benar maka diarahkan langsung ke halaman *website dashboard* guru. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Activity Login Guru

2. Login Siswa

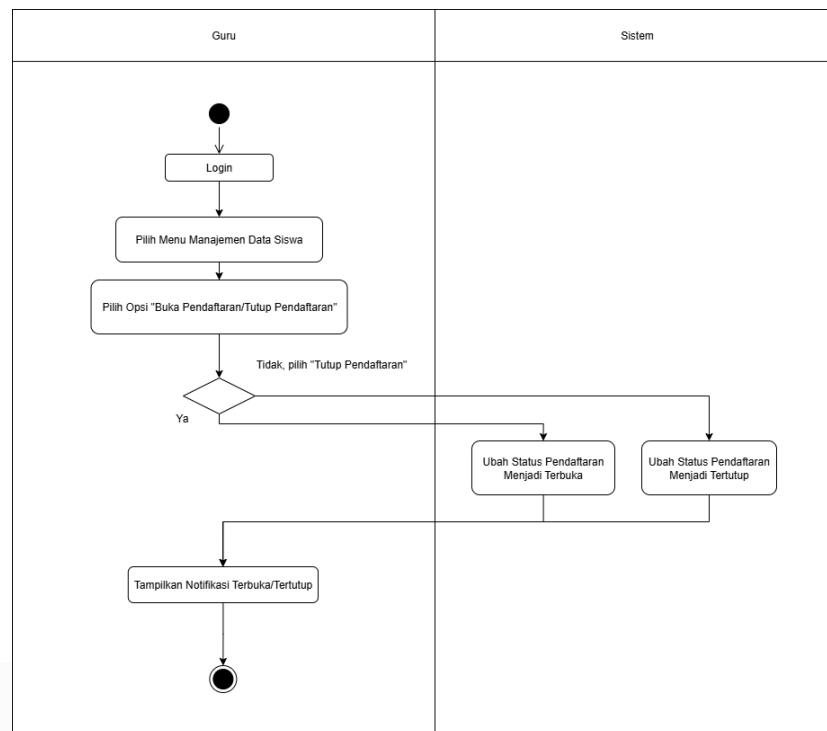
Login siswa menggunakan aplikasi. Pertama aplikasi menampilkan halaman *login*, siswa diharuskan untuk mengisi *email* dan *password*. Sistem mengecek *email* dan *password* siswa, jika benar menampilkan halaman utama, namun jika salah maka menampilkan pesan *error*. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.4 di bawah ini.



Gambar 3.4 *Activity Login Siswa*

3. Membuka dan Menutup Registrasi Mandiri Siswa

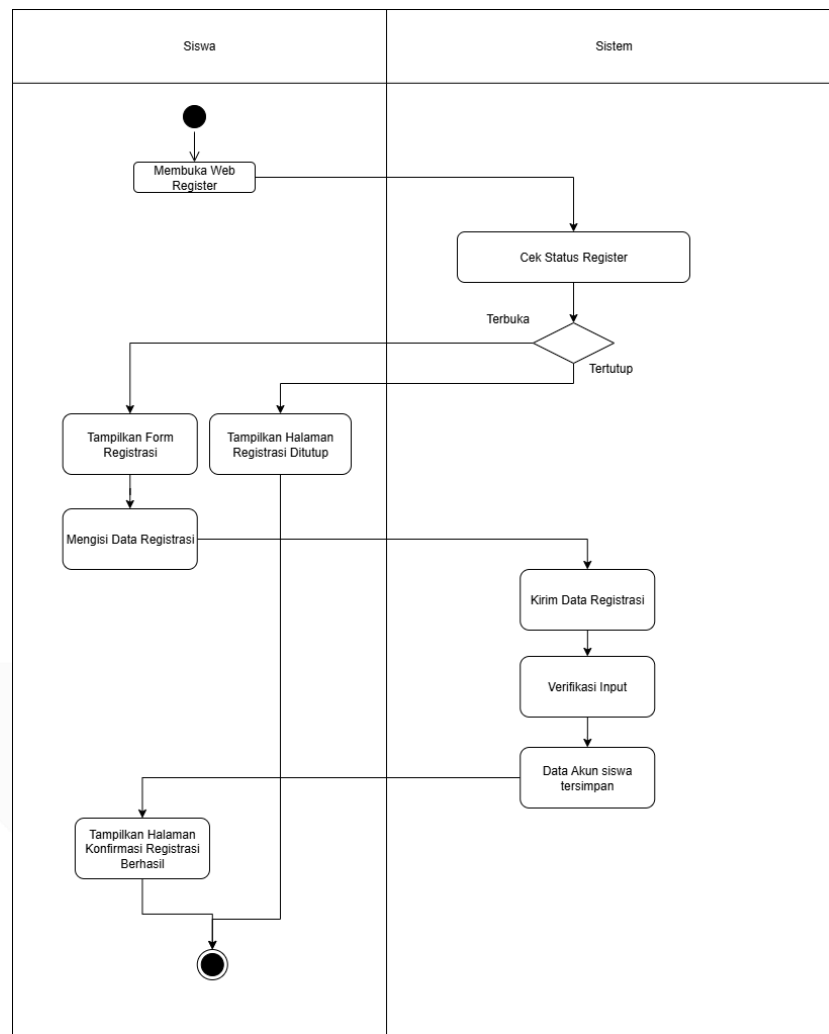
Diagram aktivitas yang disajikan menggambarkan proses kerja Guru untuk mengatur status pendaftaran mandiri siswa. Alur dimulai saat Guru masuk ke sistem dan memilih opsi Manajemen Data Siswa. Di sana, Guru mengambil pilihan untuk "Buka Pendaftaran/Tutup Pendaftaran". Berdasarkan keputusan Guru, sistem akan mengubah status pendaftaran menjadi "Terbuka" apabila Guru memilih "Buka Pendaftaran", atau "Tertutup" apabila Guru memilih "Tutup Pendaftaran". Setelah status diubah, sistem memberikan notifikasi kepada Guru tentang status pendaftaran terbaru, menandakan berakhirnya proses kontrol akses ini. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.5 *Activity* Registrasi Mandiri

4. Registrasi Siswa

Diagram ini menunjukkan alur proses pendaftaran mandiri untuk Siswa. Proses ini diawali ketika siswa mengakses situs registrasi, setelah itu sistem memverifikasi status registrasi apakah dalam keadaan "Terbuka" atau "Tertutup". Jika statusnya "Terbuka", sistem memperlihatkan formulir pendaftaran untuk diisi oleh siswa, namun jika statusnya "Tertutup", sistem menunjukkan halaman bahwa pendaftaran sudah ditutup. Setelah siswa mengisi dan mengirimkan informasi pendaftaran, sistem memeriksa masukan dan menyimpan informasi akun siswa. Akhirnya, sistem menunjukkan halaman konfirmasi pendaftaran yang berhasil kepada siswa, menandakan selesainya alur ini. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.6 di bawah ini.

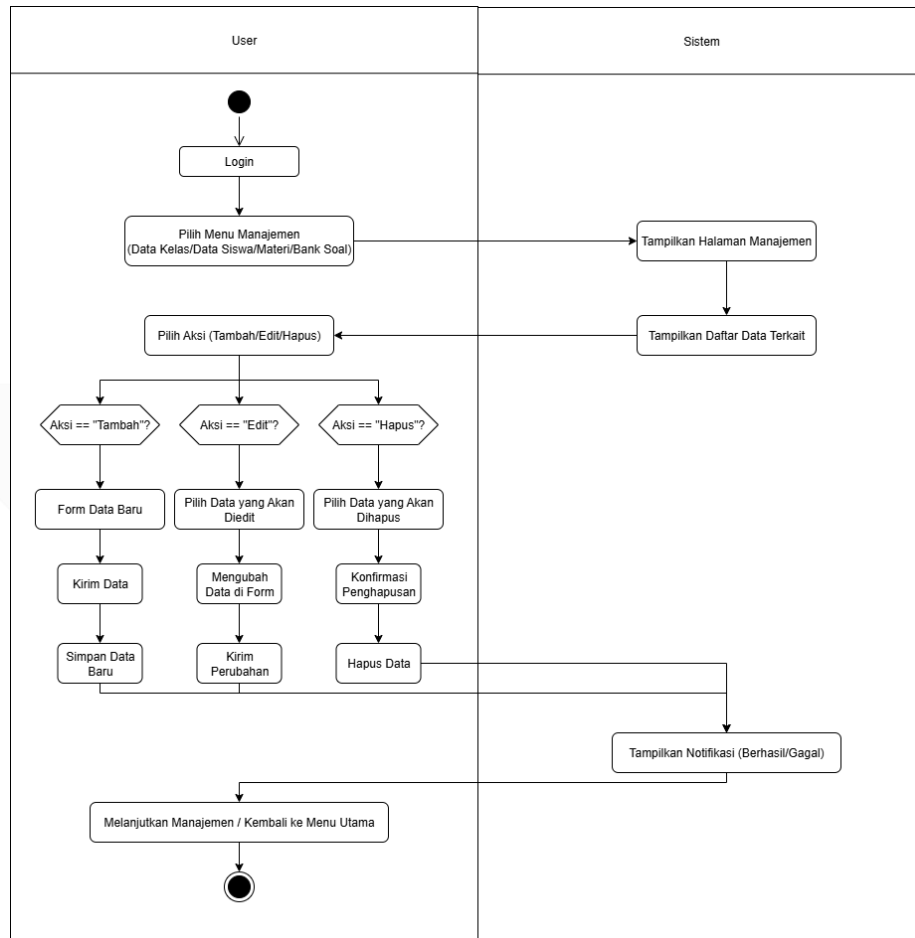


Gambar 3.6 Activity Registrasi Siswa

5. Manajemen Umum Data

Diagram aktivitas ini menjelaskan proses umum pengelolaan data oleh *User* (Guru) yang mencakup manajemen Data Kelas, Data Siswa, Materi, dan Bank Soal. Proses dimulai dengan pengguna melakukan *Login*, lalu memilih menu manajemen yang diinginkan, setelah itu sistem menunjukkan halaman dan daftar data yang relevan. Pengguna lalu memilih tindakan yang ingin dilakukan "Tambah", "Edit", atau "Hapus". Apabila memilih "Tambah", *User* mengisi *form* data baru dan mengirimkannya, yang kemudian disimpan oleh sistem. Jika memilih "Edit", *User* memilih data, mengubahnya di formulir, dan mengirimkan perubahan supaya diperbarui oleh sistem. Jika memilih "Hapus", Pengguna memilih data,

mengonfirmasi untuk menghapus, dan sistem akan menghapus data itu. Setelah setiap tindakan, sistem menunjukkan pemberitahuan keberhasilan atau kegagalan, dan Pengguna dapat melanjutkan manajemen atau kembali ke menu utama, menandakan selesainya alur. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.

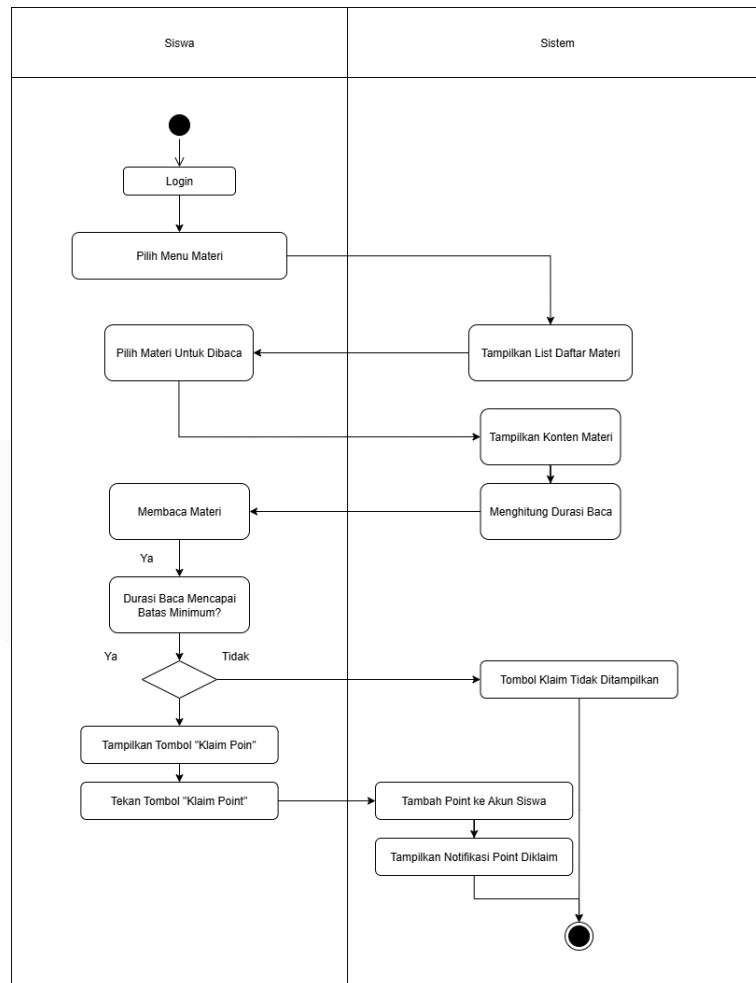


Gambar 3.7 *Activity* Manajemen Umum Data

6. Sistem Materi Siswa

Diagram aktivitas ini menjelaskan alur siswa dalam melihat materi dan mengklaim poin. Proses dimulai dengan siswa *login*, lalu memilih menu "Materi", yang kemudian membuat sistem menampilkan daftar materi. Siswa memilih materi untuk dibaca, dan sistem menampilkan konten materi sambil mulai menghitung durasi baca. Saat siswa membaca materi, sistem terus memantau apakah durasi baca sudah mencapai batas minimum? jika belum, tombol klaim tidak ditampilkan.

Apabila durasi baca sudah tercapai, sistem akan menampilkan tombol "Klaim Poin" kepada siswa. Jika siswa menekan tombol tersebut, sistem menambahkan poin ke akun siswa dan menampilkan notifikasi bahwa poin telah diklaim. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.8 di bawah ini.

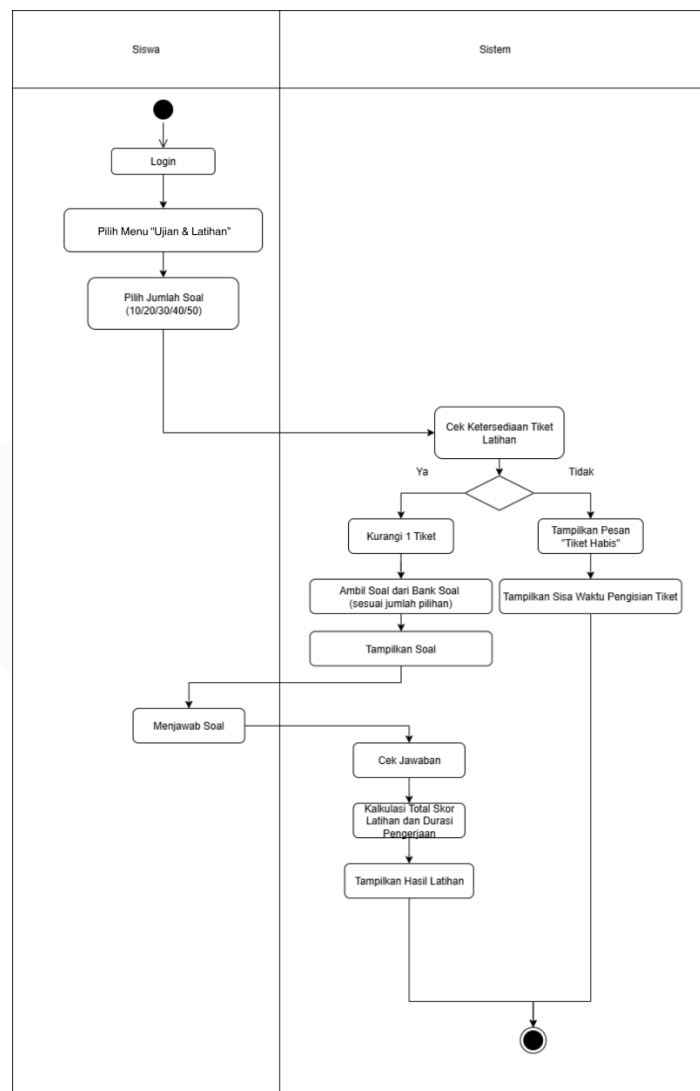


Gambar 3.8 Activity Materi Siswa

7. Latihan Soal

Diagram aktivitas ini menggambarkan alur siswa dalam mengerjakan latihan soal di aplikasi Miscimath. Proses dimulai ketika siswa *login* dan memilih menu "Ujian & Latihan", lalu memilih jumlah soal yang diinginkan (10, 20, 30, 40, atau 50). Sistem kemudian memeriksa ketersediaan tiket latihan, jika tiket tidak tersedia, sistem akan menampilkan pesan "Tiket Habis" beserta sisa waktu pengisian tiket. Namun, jika tiket tersedia, sistem mengurangi 1 tiket, mengambil soal dari bank

soal sesuai jumlah pilihan, dan menampilkannya kepada siswa. Siswa kemudian menjawab soal-soal tersebut, sistem akan mengecek jawaban, mengkalkulasi skor latihan dan durasi pengerjaan, lalu menampilkan hasil latihan. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.9 di bawah ini.

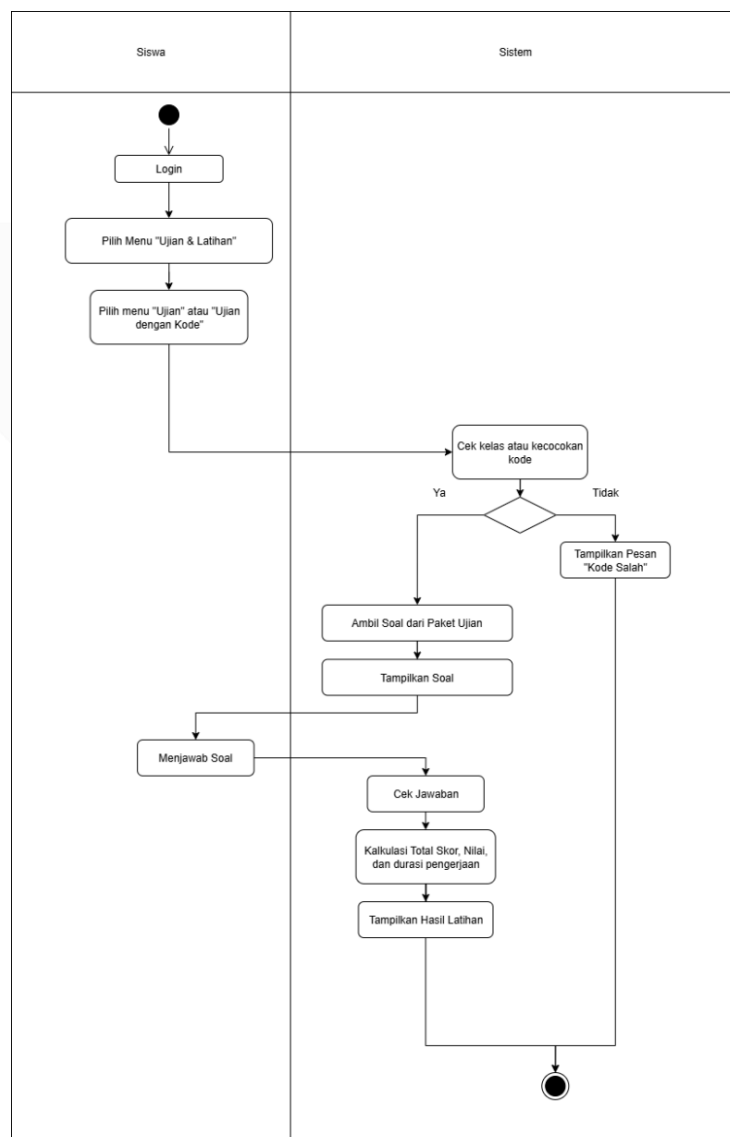


Gambar 3.9 Activity Latihan Soal

8. Ujian Siswa

Diagram aktivitas ini menggambarkan alur pengerjaan ujian oleh siswa. Proses dimulai saat siswa melakukan *login* ke dalam aplikasi dan memilih menu "Ujian & Latihan", baik ujian yang sudah ditugaskan maupun dengan memasukkan kode. Selanjutnya, sistem melakukan validasi untuk memeriksa apakah siswa memiliki

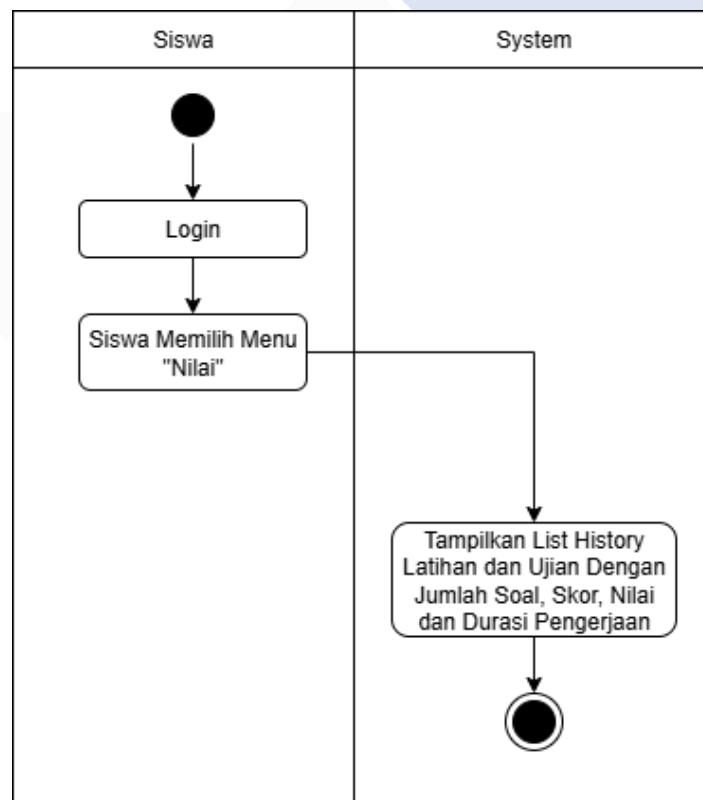
akses ke ujian tersebut (berdasarkan kelas) atau apakah kode yang dimasukkan cocok. Jika akses tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan dan proses berhenti. Namun, jika validasi berhasil, sistem mengambil soal dari paket ujian yang sesuai dan menampilkannya kepada siswa. Setelah siswa selesai menjawab soal, sistem akan memeriksa jawaban, melakukan kalkulasi total skor, nilai akhir, serta durasi pengerjaan. Akhirnya, sistem menampilkan halaman hasil latihan kepada siswa, yang menandai berakhirnya alur pengerjaan ujian. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.10 di bawah ini.



Gambar 3.10 *Activity* Ujian Siswa

9. History Latihan dan Ujian

Diagram aktivitas ini menggambarkan alur siswa dalam melihat riwayat hasil pengerjaan latihan dan ujiannya. Proses dimulai saat siswa berhasil melakukan *login* ke dalam aplikasi. Selanjutnya, siswa memilih menu "Nilai" yang tersedia di antarmuka. Sistem kemudian merespons dengan mengambil dan menampilkan seluruh daftar riwayat, baik untuk latihan maupun ujian yang pernah dikerjakan oleh siswa tersebut. Setiap entri dalam daftar riwayat menyajikan informasi rinci seperti jumlah soal, total skor yang diperoleh, nilai akhir, serta durasi pengerjaan, yang kemudian menandai berakhirnya alur ini. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.11 di bawah ini.

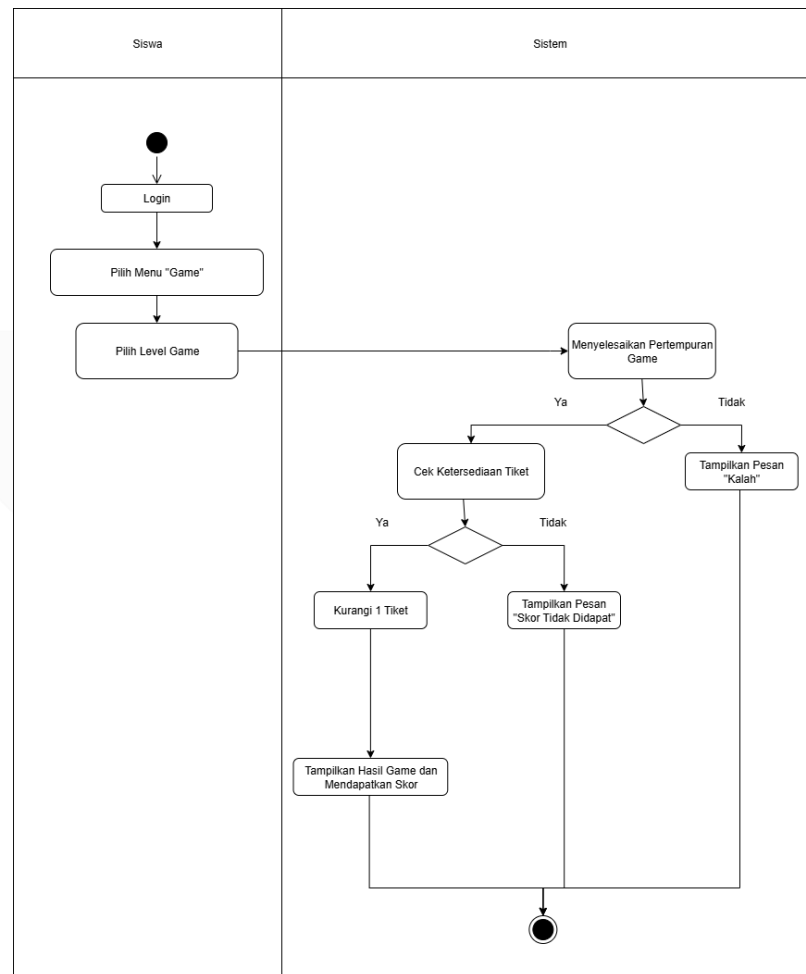


Gambar 3.11 Activity History Nilai Latihan Soal

10. Sistem Game

Diagram aktivitas ini menjelaskan alur siswa dalam memainkan *game*. Proses dimulai ketika siswa *login* dan memilih menu "Game", lalu memilih *level game* yang diinginkan. Sistem kemudian memproses penyelesaian pertempuran *game*,

dan jika pertempuran tidak diselesaikan ("Tidak"), sistem menampilkan pesan "Kalah". Namun, jika pertempuran diselesaikan ("Ya"), sistem mengecek ketersediaan tiket jika tiket tidak tersedia ("Tidak"), sistem menampilkan pesan "Skor Tidak Didapat". Sebaliknya, jika tiket tersedia ("Ya"), sistem mengurangi 1 tiket, menampilkan hasil *game* dan skornya. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.12 di bawah ini.

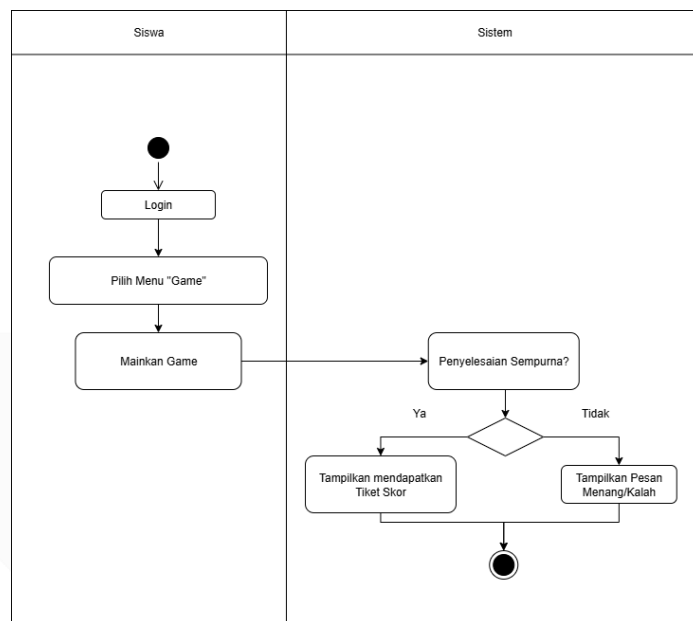


Gambar 3.12 Activity Game Siswa

11. Sistem Dapatkan Tiket Skor Game

Diagram aktivitas ini menjelaskan alur sistem bagi siswa untuk mendapatkan Tiket Skor bonus di dalam fitur *game*. Proses dimulai saat siswa melakukan *login* dan memilih menu "Game" untuk mulai bermain. Setelah sesi permainan selesai, sistem mengevaluasi hasilnya dengan satu kondisi utama "Penyelesaian

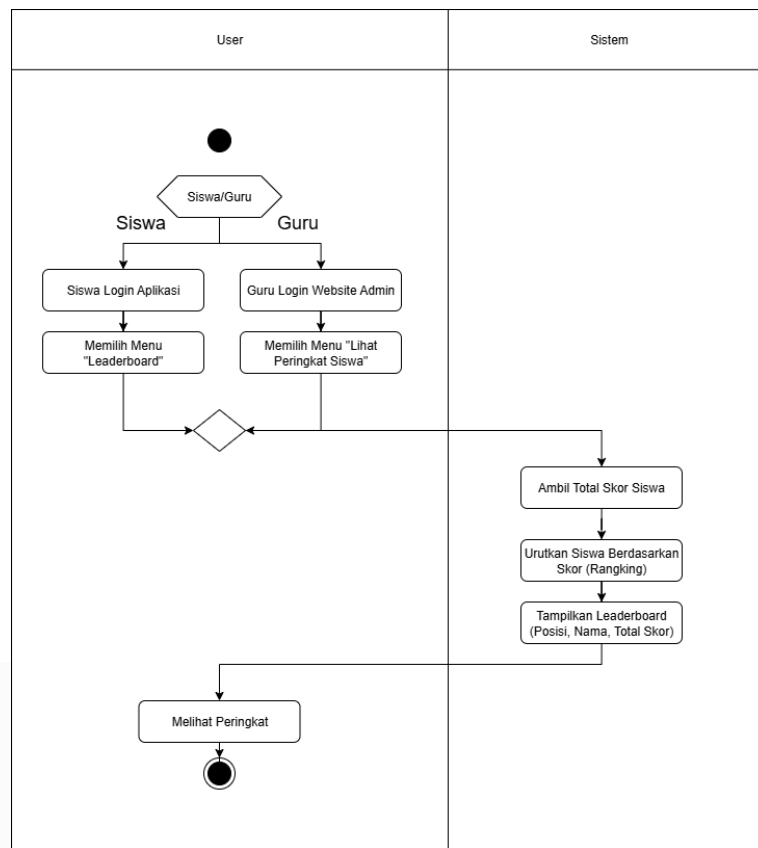
Sempurna?". Jika siswa berhasil menyelesaikan level *game* tanpa membuat kesalahan (Ya), maka sistem memberikan hadiah berupa "Tiket Skor" tambahan kepada siswa. Namun, jika penyelesaiannya tidak sempurna (Tidak), siswa hanya menerima pesan status menang atau kalah seperti biasa tanpa mendapatkan tiket bonus, yang kemudian mengakhiri alur proses ini. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.13 di bawah ini.



Gambar 3.13 Sistem Dapatkan Tiket Skor

12. Alur Lihat Leaderboard Ranking (Siswa & Guru)

Diagram aktivitas ini menggambarkan alur akses *leaderboard* dan peringkat siswa, yang dapat diakses oleh Siswa maupun Guru. Alur dimulai dari sebuah *fork* yang memisahkan aktivitas awal berdasarkan jenis pengguna, Siswa *login* ke aplikasi dan memilih menu "Leaderboard", sementara Guru *login* ke *website* admin dan memilih menu "Lihat Peringkat Siswa". Kedua alur ini kemudian bergabung dan mengarahkan sistem untuk mengambil total skor seluruh siswa, mengurutkannya berdasarkan skor (ranking), dan menampilkan *leaderboard* yang berisi posisi, nama, dan total skor. Setelah *leaderboard* ditampilkan, *user* (baik siswa maupun guru) dapat melihat peringkat, dan alur berakhir. Alur proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.14 di bawah ini.



Gambar 3.14 Activity Leaderboard

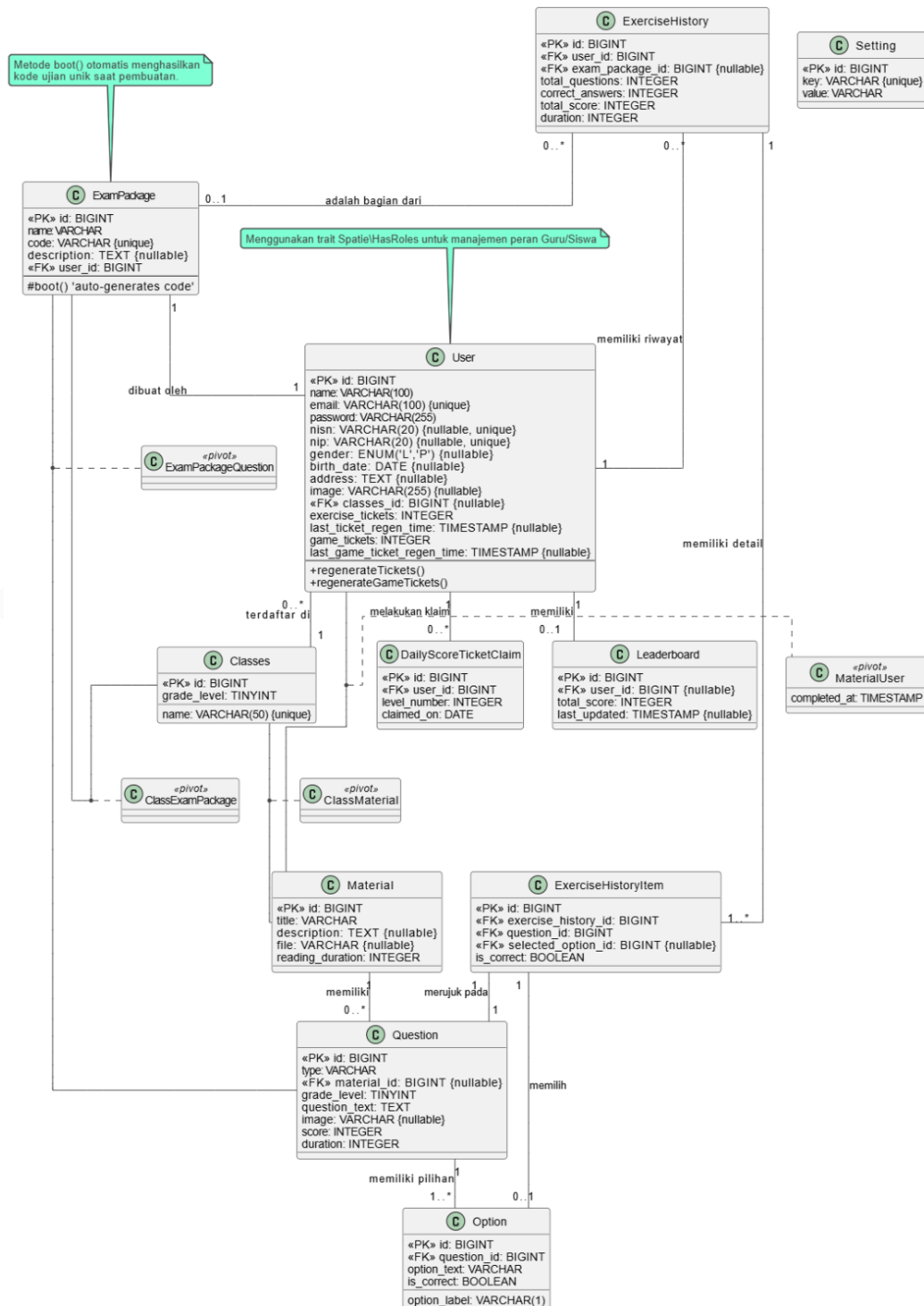
3.2.3 Class Diagram

Class diagram ini memvisualisasikan struktur basis data inti, merepresentasikan kelas-kelas utama beserta atribut dan relasinya. Kelas *User* menjadi entitas pusat, menyimpan detail pengguna (baik siswa maupun guru), terhubung ke kelas *Class* untuk pengelompokan siswa, dan diperluas dengan atribut *exercise_tickets* serta *game_tickets* untuk fitur gamifikasi. Konten pembelajaran dikelola dalam beberapa kelas diantaranya *Material* untuk materi belajar, serta *Question* dan *Option* yang membentuk sistem bank soal. Selain itu, terdapat kelas *ExamPackage* yang memungkinkan guru (sebagai *User*) untuk merakit paket ujian formal dengan mengambil soal-soal dari bank soal tersebut.

Sistem mencatat seluruh interaksi pengguna melalui beberapa kelas riwayat. Relasi *MaterialUser* digunakan untuk mencatat progres penyelesaian materi oleh setiap siswa. Sementara itu, kelas *ExerciseHistory* dan *ExerciseHistoryItem* bekerja

sama untuk merekam detail setiap sesi latihan atau ujian, termasuk jawaban yang dipilih siswa dan status kebenarannya. Untuk elemen gamifikasi, kelas *Leaderboard* menyimpan agregasi skor total pengguna untuk menampilkan peringkat, dan *DailyScoreTicketClaim* mengelola riwayat klaim bonus tiket harian. Terakhir, terdapat kelas *Setting* yang berfungsi untuk mengelola konfigurasi aplikasi secara global, seperti status pendaftaran siswa, melengkapi sebuah struktur yang solid untuk mendukung seluruh fitur manajemen dan *game* edukasi "Miscimath". Seluruh struktur kelas beserta relasinya dapat diamati secara visual pada Gambar 3.15.





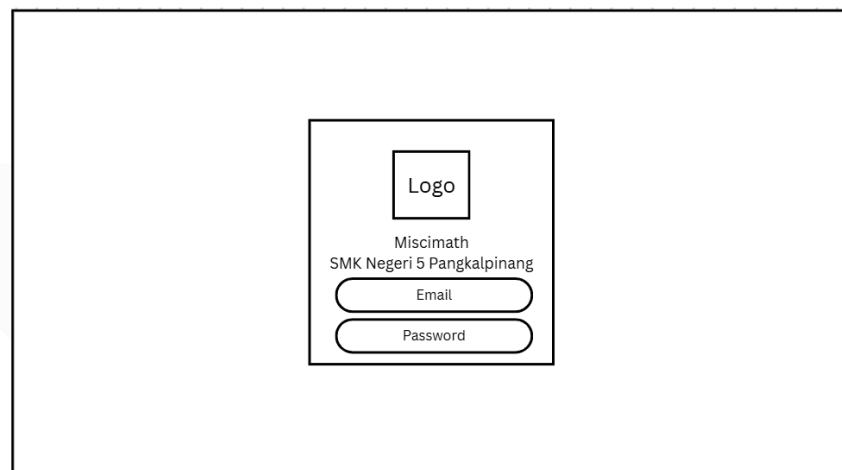
Gambar 3.15 Class Diagram Sistem

3.2.4 Sketsa Desain

Berikut ini rancangan sketsa desain Pengembangan *Game* Edukasi “Miscimath” Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMKN 5 Pangkalpinang :

1. Halaman *Login Website* Guru

Sketsa ini merancang halaman awal yang akan diakses oleh guru. Antarmukanya dibuat minimalis, hanya menampilkan logo, nama aplikasi, serta kolom isian *email* dan *password* untuk proses autentikasi, yang diperlihatkan pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Sketsa Halaman *Login*

2. Halaman Registrasi Siswa

Sketsa ini merancang halaman registrasi yang akan digunakan oleh siswa untuk membuat akun baru pada aplikasi Miscimath. Antarmuka dirancang untuk mengumpulkan semua data yang diperlukan dari siswa, yang diperlihatkan pada Gambar 3.17.

Pendaftaran Akun

Daftar akun siswa Miscimath

Nama Lengkap

Email

NISN

Pilih Kelas

Pilih Jenis Kelamin

Tanggal Lahir

Alamat

Password

Ketik Ulang Pasword

Daftar

Gambar 3.17 Sketsa Halaman Registrasi

3. Halaman *Dasboard Website* Guru

Sketsa ini merancang dasbor utama yang berfungsi sebagai pusat informasi, menampilkan ringkasan data melalui *info-box* dan panel peringkat, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.18.

Miscimath SMKN 5	Home		
Guru	Total Siswa Jumlah Kelas Soal Umum/Soal Ujian Total Paket Ujian Distribusi Skor Peringkat Siswa		
Data Master			
Data Kelas			
Data Siswa			
Materi			
Bank Soal			
Bank Soal Umum			
Bank Soal Ujian			
Paket Ujian			
Papan Peringkat			
Evaluasi Siswa			

Gambar 3.18 Sketsa *Dasboard* Guru

4. Halaman Data Kelas *Website* Guru

Sketsa ini merancang antarmuka untuk menampilkan daftar semua kelas yang ada dalam sebuah tabel interaktif, yang diperlihatkan pada Gambar 3.19.

Miscimath SMKN 5	Home				
Guru	Data Kelas				Tambah Kelas
Data Master	No	Nama Kelas	Tingkat	Aksi	
Data Kelas Data Siswa Materi	Tabel Data Kelas				
Bank Soal					
Bank Soal Umum Bank Soal Ujian					
Paket Ujian					
Papan Peringkat					
Evaluasi Siswa					

Gambar 3.19 Sketsa Data Kelas

5. Sketsa Data Siswa *Website* Guru

Sketsa ini merancang halaman untuk manajemen akun siswa. Selain tabel data siswa, terdapat tombol fungsionalitas utama seperti "Tambah Siswa" dan tombol untuk membuka atau menutup pendaftaran mandiri, yang diperlihatkan pada Gambar 3.20.

Miscimath SMKN 5	Home										
Guru	Data Siswa		<button>Buka Pendaftaran</button>		<button>Tambah Siswa</button>						
Data Master	No	Foto	Nama		Email	NISN	JK	Kelas	Aksi		
Data Kelas Data Siswa Materi	Tabel Data Siswa										
Bank Soal											
Bank Soal Umum Bank Soal Ujian											
Paket Ujian											
Papan Peringkat											
Evaluasi Siswa											

Gambar 3.20 Sketsa Data Siswa *Website* Guru

6. Sketsa Materi *Website* Guru

Sketsa ini merancang halaman untuk mengelola materi pembelajaran. Desainnya menampilkan daftar materi dalam sebuah tabel yang berisi judul, informasi kelas yang ditugaskan, serta tombol aksi untuk menambah,

mengedit, menghapus, dan melihat progres siswa, yang diperlihatkan pada Gambar 3.21.

Miscimath SMKN 5	Home				
Guru	Daftar Materi				Tambah Materi
Data Master	No	Judul	Ditugaskan ke kelas	File	Aksi
Data Kelas	Tabel Daftar Materi				
Data Siswa					
Materi					
Bank Soal					
Bank Soal Umum					
Bank Soal Ujian					
Paket Ujian					
Papan Peringkat					
Evaluasi Siswa					

Gambar 3.21 Sketsa Materi *Website* Guru

7. Sketsa Bank Soal *Website* Guru

Sketsa ini merancang pusat manajemen soal. Desainnya mencakup penggunaan *tab* untuk memisahkan "Bank Soal Umum" dan "Bank Soal Ujian", dilengkapi dengan filter, serta tabel yang menampilkan daftar soal, yang diperlihatkan pada Gambar 3.22.

Miscimath SMKN 5	Home						
Guru	Daftar Soal - Bank Umum/Ujian					Tambah Materi	
Data Master	Filter Soal	Berdasarkan Kelas	Berdasarkan Materi				
Data Kelas	No	Tingkat	Materi	Soal	Gambar	Durasi	Aksi
Data Siswa	Tabel Daftar Soal						
Materi							
Bank Soal							
Bank Soal Umum							
Bank Soal Ujian							
Paket Ujian							
Papan Peringkat							
Evaluasi Siswa							

Gambar 3.22 Sketsa Table Bank Soal

8. Sketsa Paket Ujian *Website* Guru

Sketsa ini merancang halaman untuk mengelola paket ujian formal. Antarmukanya menampilkan daftar paket ujian dalam sebuah tabel, beserta kode uniknya, jumlah soal, dan kelas yang ditugaskan, yang diperlihatkan pada Gambar 3.23.

Miscimath SMKN 5	Home					
Guru	Filter Paket Ujian	Berdasarkan Kelas				
Data Master	Daftar Paket Ujian	Buat Paket Baru				
Data Kelas	Nama Paket	Kode	Jumlah Soal	Kelas Ditugaskan	Aksi	
Data Siswa	Tabel Daftar Paket Ujian					
Materi						
Bank Soal						
Bank Soal Umum						
Bank Soal Ujian						
Paket Ujian						
Papan Peringkat						
Evaluasi Siswa						

Gambar 3.23 Sketsa Paket Ujian

9. Sketsa Papan Peringkat *Website* Guru

Sketsa ini merancang halaman untuk menampilkan peringkat siswa secara global. Desainnya mencakup tabel peringkat, filter berdasarkan kelas, serta tombol administratif penting yaitu "Reset Skor", yang diperlihatkan pada Gambar 3.24.

Miscimath SMKN 5	Home					
Guru	Filter Paket Ujian	Berdasarkan Tingkat Kelas	Berdasarkan Kelas			
Data Master	Papan Peringkat Siswa	Reset Skor				
Data Kelas	Posisi	Nama	Kelas	Total Skor		
Data Siswa	Tabel Daftar Peringkat Siswa					
Materi						
Bank Soal						
Bank Soal Umum						
Bank Soal Ujian						
Paket Ujian						
Papan Peringkat						
Evaluasi Siswa						

Gambar 3.24 Sketsa Papan Peringkat

10. Sketsa Evaluasi Siswa *Website* Guru

Sketsa ini merancang halaman awal untuk evaluasi, di mana guru dapat melihat daftar siswa dan memilih untuk meninjau riwayat latihan mereka, yang akan mengarahkan ke halaman detail, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.25.

Miscimath SMKN 5	Home				
Guru	Pilih Siswa Untuk Dilihat Riwayat Latihannya				
Data Master	Nama	Email	Kelas	Aksi	
Data Kelas	Tabel Daftar Evaluasi Siswa				
Data Siswa					
Materi					
Bank Soal					
Bank Soal Umum					
Bank Soal Ujian					
Paket Ujian					
Papan Peringkat					
Evaluasi Siswa					

Gambar 3.25 Sketsa Evaluasi Siswa

11. Sketsa *Login* Aplikasi Siswa

Sketsa ini merancang gerbang masuk untuk aplikasi siswa dengan tampilan yang sederhana, yang diperlihatkan pada Gambar 3.26.

LOGO

Miscimath

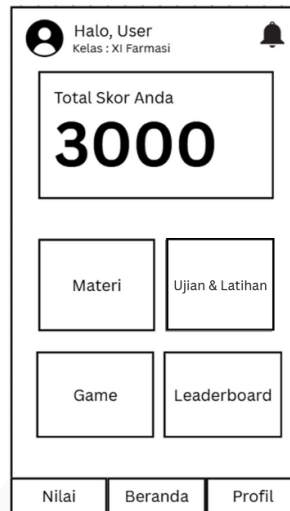
Selamat Datang Kembali !

Masuk untuk melanjutkan petualangan belajarmu

Gambar 3.26 Sketsa *Login* Siswa

12. Sketsa Beranda Aplikasi Siswa

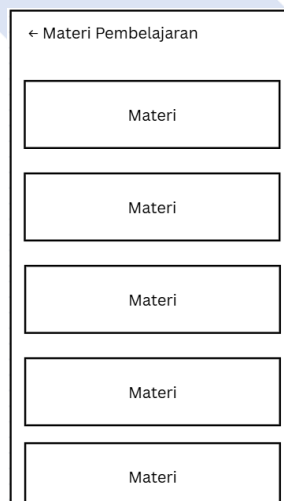
Sketsa ini merancang dasbor utama siswa setelah *login*, menampilkan total skor dan menu-menu utama, seperti yang terlihat pada Gambar 3.27.



Gambar 3.27 Sketsa Beranda Siswa

13. Sketsa Aplikasi Materi Siswa

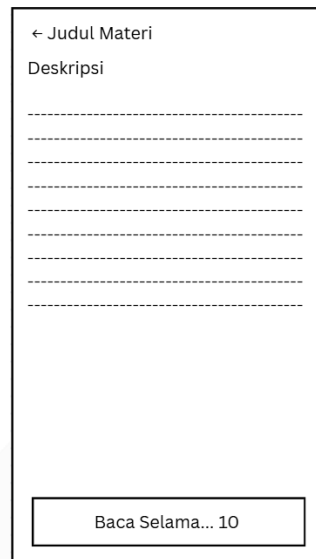
Sketsa ini merancang daftar materi yang tersedia untuk siswa, disajikan dalam bentuk kartu yang informatif dan dapat dipilih, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28 Sketsa Materi Siswa

14. Sketsa Detail Materi Siswa

Sketsa ini merancang tampilan saat sebuah materi dibaca, dengan area konten dan tombol interaktif "Baca Selama..." yang juga berfungsi sebagai *timer*, yang diperlihatkan pada Gambar 3.29.



← Judul Materi

Deskripsi

Baca Selama... 10

Gambar 3.29 Sketsa Detail Materi

15. Sketsa Ujian & Latihan Siswa

Sketsa ini merancang menu pemilihan tantangan, memisahkan dengan jelas antara mode "Latihan Acak" dan mode "Ujian" formal, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.30.

← Ujian & Latihan 10/10 Tiket

Latihan Acak (Menggunakan Tiket)

10 Soal

20 Soal

30 Soal

40 Soal

50 Soal

Ujian

Ujian

Ujian via Kode

Gambar 3.30 Sketsa Latihan Siswa

16. Sketsa Pertanyaan Soal

Sketsa ini merancang antarmuka inti saat mengerjakan kuis, menampilkan teks pertanyaan dan beberapa tombol pilihan jawaban, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.31.

Pertanyaan

SOAL

A

B

C

D

Gambar 3.31 Sketsa Pertanyaan Soal

17. Sketsa Hasil Ujian & Latihan Soal Siswa

Sketsa ini merancang layar umpan balik setelah sesi kuis selesai, menampilkan ringkasan hasil, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.32.

Terus Berlatih!

Kamu telah menyelesaikan tanganganmu

Ringkasan Hasil

10/10	100	10	03:11
Benar	Skor	Nilai	Waktu

[Kembali ke Beranda](#)

Gambar 3.32 Sketsa Hasil Latihan Soal Siswa

18. Sketsa Riwayat Ujian & Latihan Siswa

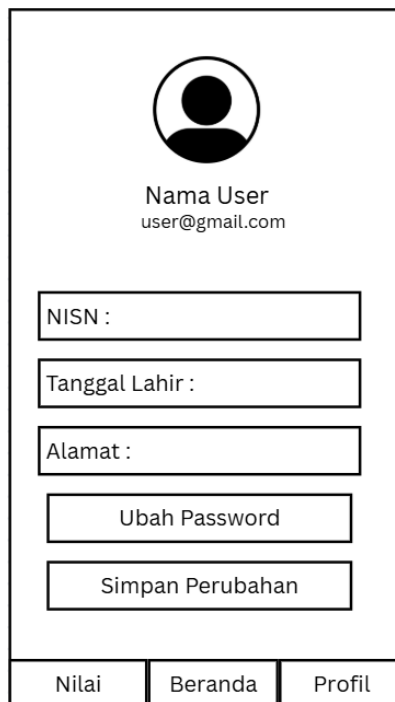
Sketsa ini merancang halaman di mana siswa dapat melihat semua riwayat pengerjaan sebelumnya, yang ditampilkan dalam bentuk kartu, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.33.

Riwayat Latihan & Ujian			
Lihat kembali hasil yang pernah kamu kerjakan			
Ujian: Ulangan Harian			
10/10 Benar	100 Skor	10 Nilai	03:11 Waktu
Latihan Acak			
10/10 Benar	100 Skor	10 Nilai	03:11 Waktu
Nilai	Beranda	Profil	

Gambar 3.33 Sketsa Riwayat Latihan

19. Sketsa Profil Siswa

Sketsa ini merancang halaman untuk manajemen akun siswa, menampilkan foto profil, informasi pribadi, serta tombol untuk mengubah *password* dan menyimpan perubahan, yang diperlihatkan pada Gambar 3.34.

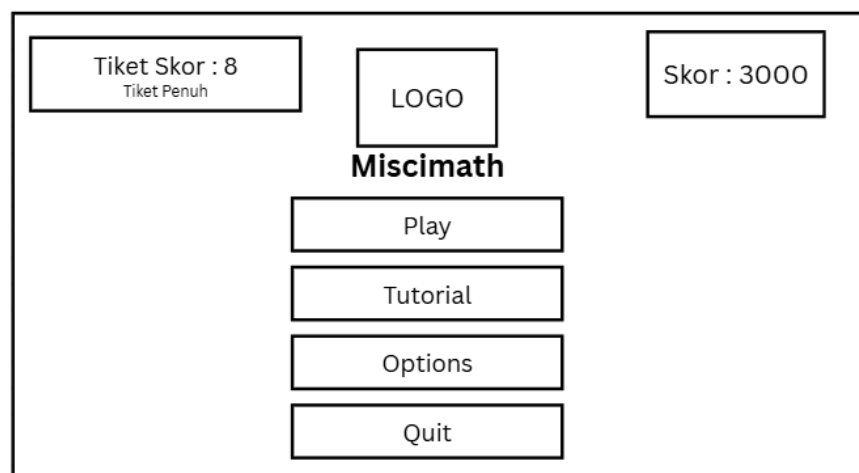


A sketch of a user profile interface. At the top is a circular profile icon. Below it, the text "Nama User" and "user@gmail.com" is displayed. There are four input fields for "NISN :", "Tanggal Lahir :", "Alamat :", and "Ubah Password". Below these is a "Simpan Perubahan" button. At the bottom is a navigation bar with three buttons: "Nilai", "Beranda", and "Profil".

Gambar 3.34 Sketsa Profil Siswa

20. Sketsa Menu *Game*

Sketsa ini merancang menu utama untuk modul *game* dalam mode lanskap, menampilkan informasi tiket dan skor, serta tombol-tombol navigasi utama, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.35.

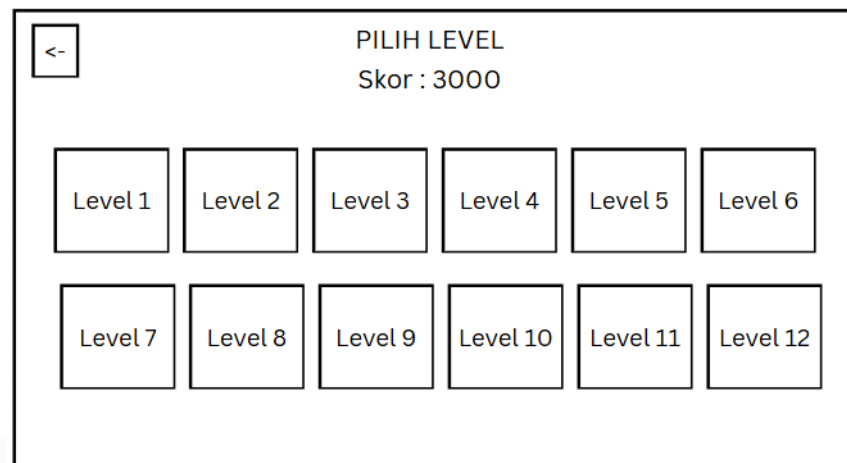


A sketch of a game menu interface in landscape mode. At the top left is a box containing "Tiket Skor : 8" and "Tiket Penuh". At the top right is a box containing "Skor : 3000". In the center is a "LOGO" box. Below the logo is the text "Miscimath". Below this text are four buttons stacked vertically: "Play", "Tutorial", "Options", and "Quit".

Gambar 3.35 Sketsa Menu *Game*

21. Sketsa *Level Game*

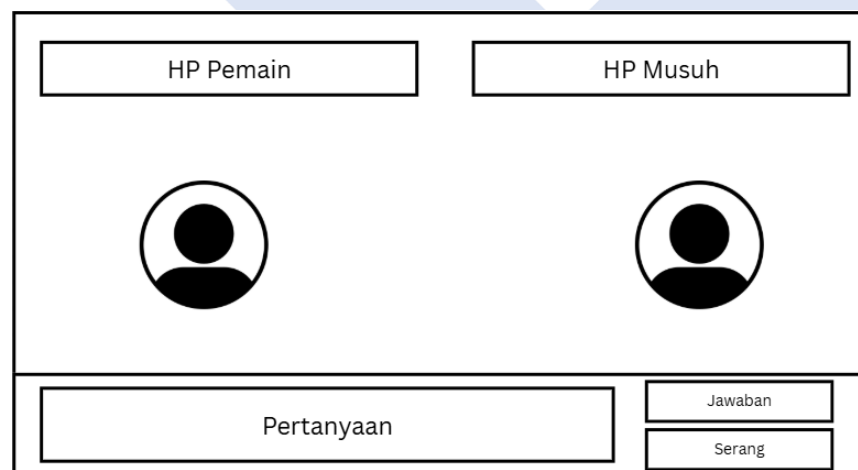
Sketsa ini merancang layar pemilihan level *game*, dengan level-level yang disajikan dalam format *grid* yang menunjukkan progresi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.36.



Gambar 3.36 Sketsa *Level Game*

22. Sketsa *Battle Game*

Sketsa ini merancang antarmuka *gameplay* pertarungan *turn-based*, menampilkan karakter pemain dan musuh, bar HP, serta panel untuk pertanyaan dan jawaban, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.37.



Gambar 3.37 Sketsa *Battle Game*

3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan adalah proses teknis mengubah rancangan menjadi produk fungsional menggunakan *framework* berikut:

- MySQL: Sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang digunakan untuk mengelola dan menyimpan seluruh data aplikasi secara terstruktur.
- PHP & Laravel: PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman di sisi *server*, dan Laravel sebagai *framework* utama untuk membangun *backend* dan *website* admin dengan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC).
- Flutter: Sebuah *Software Development Kit* (SDK) dari Google yang digunakan untuk membangun aplikasi *mobile* "Miscimath" untuk siswa, yang dapat berjalan di berbagai *platform*.
- Bootstrap: *Framework* HTML, CSS, dan JavaScript yang digunakan untuk mempercepat pengembangan antarmuka *website* admin agar responsif dan terstruktur.

3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan fase peluncuran produk kepada pengguna sasaran untuk diuji coba dalam lingkungan yang sesungguhnya. Pada proyek ini, tahap implementasi meliputi distribusi aplikasi *mobile* kepada siswa dan pemberian akses *website* kepada guru di SMKN 5 Pangkalpinang, serta memberikan sosialisasi singkat agar mereka dapat menggunakan *platform* untuk keperluan pengujian akhir.

3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi bertujuan untuk menguji dan memvalidasi produk yang telah diimplementasikan. Instrumen pengujian yang dirancang adalah sebagai berikut:

3.5.1 Pengujian Fungsional (*Blackbox & Whitebox*)

Pengujian fungsional menerapkan metode *Blackbox*, yang menitikberatkan pada pemeriksaan fungsi sistem tanpa melihat kode internal. Namun, pengujian ini dilaksanakan oleh seorang ahli IT yang juga meninjau kelayakan struktur kode,

sehingga mengintegrasikan pendekatan *Whitebox*. Instrumen yang digunakan adalah tabel skenario pengujian yang berisi aktivitas, hasil yang diharapkan, dan kesimpulan.

3.5.2 Pengujian Penerimaan Pengguna (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) dilakukan untuk memvalidasi apakah sistem yang dibangun dapat diterima dan memenuhi kebutuhan pengguna akhir. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner yang disebar kepada guru dan siswa. Kuesioner ini menggunakan skala Likert untuk mengukur aspek-aspek seperti kemudahan penggunaan dan kepuasan. Hasilnya kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mendapatkan persentase tingkat penerimaan. Adapun tabel kuesioner yang digunakan, ditampilkan pada Tabel 3.1 untuk Kuesioner siswa dan Tabel 3.2 untuk Kuesioner Guru dengan pertanyaan sebagai berikut.

a. Tabel Kuesioner Siswa

Tabel 3.1 Tabel Kuesioner Siswa

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan visual aplikasi (desain, warna, karakter) menarik dan tidak membosankan.					
2	Cara bermain dan tombol-tombol yang ada di dalam game mudah dipahami dan digunakan.					
3	Saya tidak menemukan kendala teknis (seperti error atau macet) yang mengganggu saat bermain.					
4	Soal-soal yang diberikan membantu saya mengingat kembali konsep dasar matematika yang penting.					
5	Game ini efektif untuk melatih kecepatan dan ketepatan saya dalam berhitung.					

6	Soal-soal yang disajikan dalam game sesuai dengan informasi dari setiap materi.
7	Format game membuat latihan matematika menjadi lebih menarik dibandingkan cara biasa (misal: mengerjakan soal di buku).
8	Adanya sistem level dan skor membuat saya tertantang untuk terus bermain.
9	Saya merasa terbantu dengan adanya media pembelajaran ini dalam proses mengingat kembali materi.
10	Aplikasi media ini layak untuk diterapkan secara berkelanjutan di sekolah.

b. Tabel Kuesioner Guru

Tabel 3.2 Tabel Kuesioner Guru

No.	Pertanyaan	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Apakah soal-soal matematika dasar yang disajikan dalam game ini akurat secara konsep dan perhitungan?					
2	Apakah pilihan jawaban yang disediakan (termasuk jawaban yang benar dan salah) sudah tepat dan logis?					
3	Apakah instruksi dan bahasa yang digunakan dalam setiap soal mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda bagi siswa?					
4	Apakah topik-topik matematika dasar yang dipilih relevan untuk membantu mengatasi kesulitan umum yang dihadapi siswa SMK?					

5	Apakah tingkat kesulitan soal sudah sesuai untuk tujuan penguatan konsep dasar (tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit)?
6	Apakah format game dan kuis ini dapat membantu meningkatkan motivasi siswa untuk berlatih matematika dasar?
7	Apakah variasi soal yang diberikan cukup untuk menguji pemahaman siswa pada sebuah konsep?
8	Apakah media game ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif untuk pembelajaran remedial atau mandiri di luar jam sekolah?
9	Apakah sistem skor dan papan peringkat (leaderboard) dapat mendorong semangat kompetisi yang sehat antar siswa?
10	Berdasarkan pengalaman Anda, apakah aplikasi ini layak direkomendasikan kepada siswa yang membutuhkan penguatan materi matematika dasar?

Berikut merupakan rentang nilai UAT berdasarkan Skala Likert yang dikembangkan oleh Rensis Likert (1932) untuk mengukur sikap responden yang diperlihatkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel Rentang Skala

Jawaban	Bobot
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Cukup Setuju
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Hasil kuesioner dianalisis dengan konversi persentase mengikuti metode standar seperti yang digunakan Fendya dan Wibawa, (2018):

$$P = \frac{S}{\text{Skor Maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai Persentase

S = Jumlah Bobot

Skor Maks = Skor tertinggi

Interpretasi persentase jawaban responden dapat dilihat pada Tabel 3.4 di bawah ini, mengikuti presentase seperti yang digunakan Fendya dan Wibawa, (2018).

Tabel 3.4 Persentase UAT

Interval Persentase	Keterangan
0%-20%	Sangat Buruk
21%-40%	Buruk
41%-60%	Sedang
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

3.5.3 Pengujian Efektivitas

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur dampak langsung "Miscimath" terhadap peningkatan kemampuan belajar siswa. Metode yang digunakan adalah *pre-test* dan *post-test*, di mana kemampuan siswa diukur sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi untuk melihat adanya peningkatan yang signifikan.

BAB IV

PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan dibahas secara rinci dan menyeluruh mengenai hasil dari setiap tahapan pengembangan *game* edukasi “Miscimath”, yang pelaksanaannya menggunakan metode *Research and Development* (R&D) mengikuti model ADDIE seperti yang telah diuraikan pada Bab III. Pembahasan ini mencakup hasil dari fase *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, hingga *Evaluation* untuk menyajikan bukti pencapaian tujuan penelitian.

4.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan fase investigasi awal yang merupakan fondasi dari keseluruhan penelitian, di mana kegiatan difokuskan untuk memahami masalah secara mendalam, mengidentifikasi kebutuhan pengguna secara spesifik, dan mengumpulkan landasan teori yang kuat sebagai dasar pengembangan.

4.1.1 Studi Literatur

Langkah awal adalah melakukan studi literatur terhadap berbagai penelitian relevan mengenai pengembangan *game* edukasi matematika. Dari tinjauan tersebut, ditemukan bahwa pengembangan *game* edukasi dengan beragam pendekatan seperti *platformer*, permainan kartu, hingga kuis interaktif secara konsisten terbukti valid dan efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa. Meskipun demikian, teridentifikasi pula beberapa celah umum dari penelitian-penelitian yang ada. Sebagian besar produk yang dihasilkan cenderung berfokus pada pengalaman siswa (*student-centric*) dan belum menyediakan perangkat manajemen yang komprehensif untuk guru. Selain itu, beberapa penelitian terdahulu masih memiliki keterbatasan dalam hal distribusi aplikasi yang bersifat manual serta belum menyertakan validasi dampak belajar secara kuantitatif yang mendalam. Temuan-temuan ini menjadi landasan untuk merancang “Miscimath” sebagai solusi yang lebih terintegrasi.

4.1.2 Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan pemahaman konteks yang nyata di lapangan, dilakukan pengumpulan data primer melalui dua metode utama di SMKN 5 Pangkalpinang:

- a. Observasi: Pengamatan langsung terhadap kegiatan pembelajaran matematika di kelas mengidentifikasi bahwa proses belajar-mengajar cenderung berjalan satu arah dengan metode konvensional (ceramah dan papan tulis). Hal ini berdampak pada kurangnya interaksi dan partisipasi aktif dari siswa, yang sebagian tampak jenuh dan kurang termotivasi.
- b. Wawancara: Sesi tanya jawab mendalam dilakukan dengan guru mata pelajaran matematika, untuk menggali informasi mengenai kendala spesifik yang dialami. Hasil wawancara mengonfirmasi adanya kelemahan siswa dalam penguasaan konsep dasar matematika seperti operasi pecahan, persen dan desimal, yang menjadi penghambat untuk materi yang lebih kompleks.

4.1.3 Analisis Kebutuhan

Informasi yang terkumpul dari tahap sebelumnya dianalisis untuk merumuskan kebutuhan fungsional sistem secara spesifik untuk setiap peran pengguna.

- a. Kebutuhan Guru (Pengguna Admin)
 - Sistem harus menyediakan fitur *login* dan *logout* yang aman.
 - Guru harus dapat mengelola data kelas, termasuk menambah, mengubah, dan menghapus kelas.
 - Guru harus dapat mengelola data akun siswa, termasuk menambah secara manual, mengedit profil, dan menghapus akun.
 - Sistem harus menyediakan fitur untuk membuka dan menutup pendaftaran mandiri bagi siswa.
 - Guru harus dapat mengelola materi pembelajaran, termasuk mengunggah *file* dan menugaskannya ke kelas-kelas tertentu.
 - Sistem harus menyediakan Bank Soal yang memungkinkan guru untuk menambah (manual atau impor dari Excel), mengedit, dan menghapus soal.

- Guru harus dapat membuat Paket Ujian dengan memilih soal dari Bank Soal dan menugaskannya ke kelas tertentu.
- Guru harus dapat melihat papan peringkat (*leaderboard*) siswa secara keseluruhan dan memfilternya berdasarkan kelas.
- Guru harus dapat mengevaluasi kinerja siswa dengan melihat riwayat pengerjaan latihan dan ujian secara detail.

b. Kebutuhan Siswa (Pengguna Akhir)

- Sistem harus menyediakan fitur *login* dan *logout* pada aplikasi *mobile*.
- Siswa harus dapat melakukan registrasi mandiri jika pendaftaran sedang dibuka oleh guru.
- Siswa harus dapat melihat materi pembelajaran yang telah ditugaskan dan mengklaim poin setelah membacanya.
- Sistem harus menyediakan fitur latihan soal dengan sistem tiket yang dapat beregenerasi.
- Siswa harus dapat mengerjakan ujian formal yang ditugaskan atau melalui kode unik.
- Sistem harus menyediakan fitur *game turn-based* dengan sistem level dan tiket yang terpisah.
- Siswa harus dapat melihat riwayat pengerjaan latihan dan ujian mereka.
- Siswa harus dapat melihat posisi mereka di papan peringkat (*leaderboard*).
- Siswa harus dapat mengelola data profil pribadi mereka, termasuk foto dan *password*.

4.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap *Design*, semua kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi diterjemahkan menjadi sebuah cetak biru (*blueprint*) arsitektur dan antarmuka sistem. Fase perancangan ini menghasilkan serangkaian artefak desain yang komprehensif untuk memandu tahap pengembangan. Ini mencakup pemodelan sistem menggunakan UML (*Use Case Diagram* untuk memetakan interaksi aktor, *Activity Diagram* untuk memvisualisasikan alur kerja, dan *Class Diagram* untuk merancang struktur basis data) serta pembuatan sketsa desain antarmuka

(*wireframe*) untuk setiap halaman utama pada *website* guru dan aplikasi siswa. Visualisasi dari seluruh hasil perancangan ini telah disajikan secara lengkap pada BAB III.

4.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap *Development* adalah proses teknis di mana seluruh rancangan direalisasikan menjadi produk nyata fungsional yang siap diimplementasikan. Pada fase ini, dilakukan pembangunan *website* guru dan aplikasi *mobile* siswa.

4.3.1 Implementasi Basis Data

Pada tahap pengembangan, struktur basis data yang telah dirancang secara konseptual dalam *Class Diagram* diimplementasikan secara teknis menggunakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) MySQL. Pendekatan relasional ini dipilih karena mampu mengelola hubungan yang kompleks antar data secara efisien dan terstruktur, yang sangat penting untuk platform "Miscimath". Implementasi ini mencakup pembuatan tabel-tabel utama yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya, entitas inti seperti *users* dan *classes* untuk manajemen pengguna. Modul konten yang terdiri dari *materials*, *questions*, *options*, dan *exam_packages*, serta modul interaksi pengguna yang mencakup *leaderboards* dan *exercise_histories* untuk melacak progres dan *gamifikasi*. Struktur rinci dari setiap tabel utama yang menjadi fondasi penyimpanan data aplikasi disajikan pada gambar-gambar berikut.

1. Tabel *Database users*

Tabel ini merupakan inti dari sistem yang berfungsi sebagai pusat data untuk semua akun pengguna, baik untuk peran Guru maupun Siswa. Tabel ini menampung informasi kredensial untuk *login* serta data profil pribadi yang dibutuhkan oleh aplikasi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.1.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐	1 id	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐	2 name	varchar(100) utf8mb4_unicode_ci			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	3 email	varchar(100) utf8mb4_unicode_ci			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	4 password	varchar(255) utf8mb4_unicode_ci			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	5 nisp	varchar(20) utf8mb4_unicode_ci			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	6 nip	varchar(20) utf8mb4_unicode_ci			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	7 gender	enum('L', 'P') utf8mb4_unicode_ci			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	8 birth_date	date			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	9 address	text utf8mb4_unicode_ci			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	10 image	varchar(255) utf8mb4_unicode_ci			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	11 classes_id	bigint(20)		UNSIGNED	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	12 exercise_tickets	int(11)			Tidak	10			Ubah Hapus Lainnya
☐	13 last_ticket_regen_time	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	14 game_tickets	int(11)			Tidak	8			Ubah Hapus Lainnya
☐	15 last_game_ticket_regen_time	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	16 created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	17 updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.1 Tabel Database User

2. Tabel *Database classes*

Tabel ini berfungsi untuk mengelola dan mengelompokkan data kelas. Setiap siswa di dalam sistem dihubungkan ke salah satu kelas ini, memungkinkan guru untuk melakukan manajemen dan penugasan konten secara spesifik, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.2.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐	1 id	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐	2 name	varchar(50) utf8mb4_unicode_ci			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	3 grade_level	tinyint(4)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	4 created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	5 updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.2 Tabel *Database users*

3. Tabel *Database materials*

Tabel ini digunakan untuk menyimpan seluruh konten materi pembelajaran yang dapat diakses oleh siswa. Setiap entri materi mencakup judul, deskripsi, serta *file* lampiran pendukung jika ada, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.3.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 2	title	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	Tidak ada			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 3	description	text	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 4	file	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 5	reading_duration	int(11)			Tidak	10			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 6	created_at	timestamp			Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 7	updated_at	timestamp			Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya

Gambar 4.3 Tabel *Database materials*

4. Tabel *Database questions*

Tabel ini merupakan fondasi dari fitur Bank Soal. Fungsinya adalah untuk menyimpan semua butir pertanyaan yang digunakan dalam latihan soal maupun paket ujian, lengkap dengan atribut seperti tingkat kelas dan skor, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.4.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 2	type	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	umum			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 3	material_id 📎	bigint(20)		UNSIGNED	Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 4	grade_level	tinyint(4)			Tidak	Tidak ada			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 5	question_text	text	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	Tidak ada			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 6	image	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 7	score	int(11)			Tidak	0			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 8	duration	int(11)			Tidak	0			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 9	created_at	timestamp			Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 10	updated_at	timestamp			Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya

Gambar 4.4 Tabel *Database questions*

5. Tabel *Database options*

Tabel ini menyimpan semua pilihan jawaban yang terhubung ke setiap soal di Bank Soal. Struktur ini menjadi dasar bagi sistem penilaian otomatis dengan menandai salah satu pilihan sebagai kunci jawaban yang benar, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.5.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 2	question_id 📎	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 3	option_label	varchar(1)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	Tidak ada			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 4	option_text	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	Tidak ada			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 5	is_correct	tinyint(1)			Tidak	0			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 6	created_at	timestamp			Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya
☐ 7	updated_at	timestamp			Ya	NULL			✏ Ubah ➡ Hapus Lainnya

Gambar 4.5 Tabel *Database options*

6. Tabel *Database exam_packages*

Tabel ini berfungsi untuk mengelola paket-paket ujian formal yang dirakit oleh guru. Setiap paket ujian memiliki nama, deskripsi, dan kode unik untuk didistribusikan kepada siswa, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.6.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	name	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	code 🗑️	varchar(255)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	description	text	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	user_id 🗑️	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada	Teacher who created the package		Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 7	updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.6 Tabel *Database exam_packages*

7. Tabel *Database leaderboards*

Tabel ini secara khusus digunakan untuk menyimpan akumulasi skor total dari setiap siswa. Data dalam tabel ini menjadi sumber utama untuk menampilkan papan peringkat dan memotivasi persaingan yang sehat, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.7.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	user_id 🗑️	bigint(20)		UNSIGNED	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	total_score	int(11)			Tidak	2850			Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	last_updated	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.7 Tabel *Database leaderboards*

8. Tabel *Database exercise_histories*

Tabel ini berfungsi sebagai catatan rangkuman (*master*) untuk setiap sesi pengerjaan, baik latihan soal maupun ujian. Tabel ini merekam informasi umum seperti total soal, jumlah jawaban benar, dan skor akhir yang diperoleh siswa dalam satu sesi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.8.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	user_id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	total_questions	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	correct_answers	int(11)			Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	total_score	int(11)			Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	duration	int(11)			Tidak	Tidak ada	Detik yang dibutuhkan		Ubah Hapus Lainnya
☐ 7	created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 8	updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 9	exam_package_id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.8 Tabel Database *exercise_histories*

9. Tabel Database *exercise_history_items*

Sebagai pelengkap dari tabel riwayat, tabel ini menyimpan rincian dari setiap sesi pengerjaan. Fungsinya adalah untuk mencatat jawaban spesifik yang dipilih siswa untuk setiap butir soal, memungkinkan adanya analisis kesalahan yang mendalam oleh guru, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.9.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	exercise_history_id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	question_id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	selected_option_id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	is_correct	tinyint(1)			Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 7	updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.9 Tabel Database *exercise_history_items*

10. Tabel Database *daily_score_ticket_claim*

Tabel ini memiliki peran krusial dalam mekanisme *gamifikasi* bonus pada fitur *game*. Fungsinya adalah untuk mencatat setiap kali seorang siswa berhasil mengklaim hadiah "Tiket Skor" tambahan setelah menyelesaikan sebuah level *game* dengan sempurna, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.10.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	user_id 🔑	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	level_number 🔑	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	claimed_on 🔑	date			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	created_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	updated_at	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

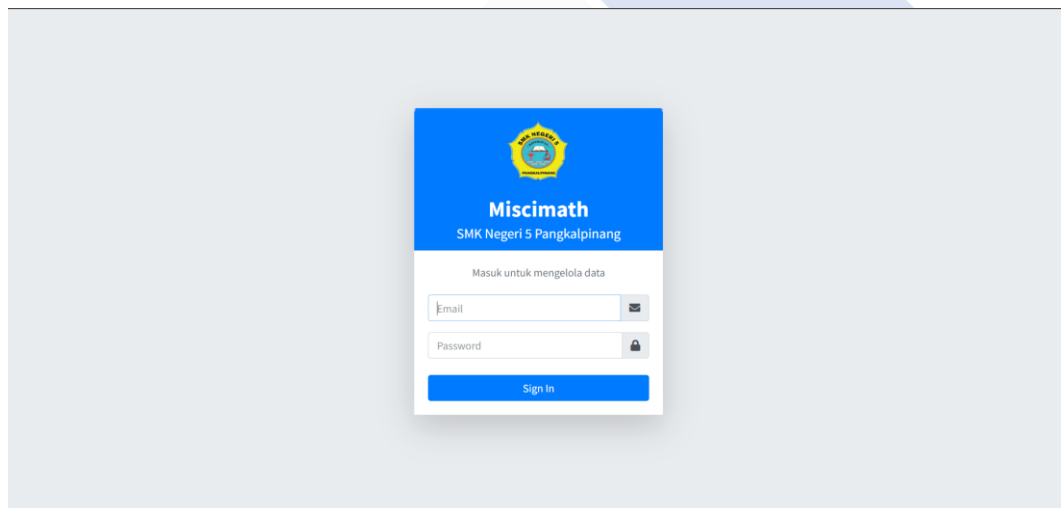
Gambar 4.10 Tabel Database *daily_score_ticket_claim*

4.3.2 Implementasi Antarmuka Website Guru

Antarmuka untuk guru diimplementasikan sebagai sebuah *website* administrasi yang dibangun menggunakan *framework* Laravel dan Bootstrap. Tujuannya adalah untuk menyediakan alat manajemen yang lengkap, fungsional, dan mudah digunakan.

1. Halaman *Login Website Guru*

Halaman ini berfungsi sebagai gerbang masuk yang aman bagi guru. Antarmukanya dirancang minimalis, hanya menampilkan logo, nama aplikasi, serta kolom isian *email* dan *password* untuk proses autentikasi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman *Login Website Guru*

2. Halaman Registrasi Siswa

Halaman ini berfungsi sebagai tempat bagi siswa untuk mendaftarkan akun baru pada aplikasi Misclimath. Tampilannya dirancang dengan antarmuka yang bersih dan modern untuk memudahkan siswa dalam mengisi data diri, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.12.

Gambar 4.12 Halaman Registrasi Siswa

3. Halaman *Dashboard Website Guru*

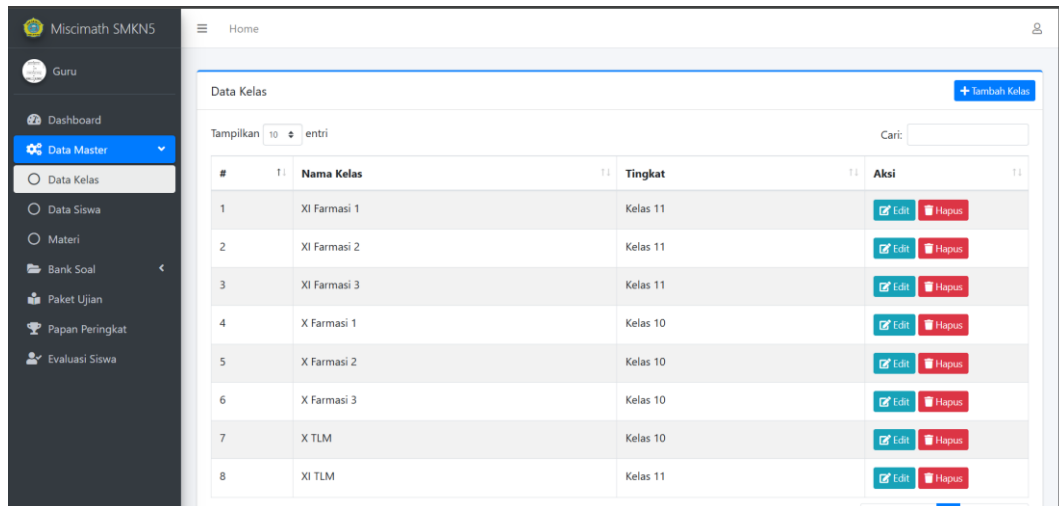
Setelah *login*, guru akan disambut oleh halaman *dashboard* utama yang berfungsi sebagai pusat komando. Halaman ini menyajikan ringkasan data penting secara visual melalui *info-box* (Total Siswa, Jumlah Kelas, dll.), grafik distribusi skor, panel peringkat teratas siswa, serta aktivitas latihan dan ujian terbaru, seperti yang terlihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Halaman *Dasboard Website Guru*

4. Halaman Data Kelas *Website* Guru

Halaman ini menyediakan antarmuka untuk melakukan manajemen data kelas secara penuh (*CRUD*). Guru dapat menambah, melihat, mengedit, dan menghapus data kelas melalui tabel interaktif yang dilengkapi fitur pencarian, yang diperlihatkan pada Gambar 4.14.



#	Nama Kelas	Tingkat	Aksi
1	XI Farmasi 1	Kelas 11	Edit Hapus
2	XI Farmasi 2	Kelas 11	Edit Hapus
3	XI Farmasi 3	Kelas 11	Edit Hapus
4	X Farmasi 1	Kelas 10	Edit Hapus
5	X Farmasi 2	Kelas 10	Edit Hapus
6	X Farmasi 3	Kelas 10	Edit Hapus
7	X TLM	Kelas 10	Edit Hapus
8	XI TLM	Kelas 11	Edit Hapus

Gambar 4.14 Halaman Data Kelas *Website* Guru

5. Halaman Data Siswa *Website* Guru

Halaman ini menampilkan daftar seluruh siswa dan memungkinkan guru untuk mengelola akun mereka. Fitur unggulan di halaman ini adalah tombol untuk membuka atau menutup pendaftaran mandiri bagi siswa, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.15.

Home

Miscimath SMKN5

Guru

Dashboard

Data Master

Data Kelas

Data Siswa

Materi

Bank Soal

Paket Ujian

Papan Peringkat

Evaluasi Siswa

Data Siswa

Tutup Pendaftaran

Tambah Siswa

Filter Kelas: Semua Kelas

Filter

Reset

Tampilkan 10 data per halaman

Cari:

#	Foto	Nama	Email	NISN	JK	Kelas	Aksi
1	-	Aliya Dewi Astuti	aliyadewiastuti@gmail.com	0077310622	P	XI Farmasi 1	
2	-	INTAN NUR AZIZA	ina025046@gmail.com	0084139760	P	XI Farmasi 1	
3	-	Riani Agustin	rianiagustinn2@gmail.com	0088218212	P	XI Farmasi 1	
4	-	kirana	zahrakirey67@gmail.com	0084989249	P	XI Farmasi 1	
5	-	Risti Aulia	risti6980@gmail.com	0088709504	P	XI Farmasi 1	
6	-	FABILLAH AYUSARI CESILIA	fabillah.ayusari41@smk.belajar.id	0086896403	P	XI Farmasi 1	
7	-	Yorin Estiana Azarin	yrinazrinn@gmail.com	0089538360	P	X Farmasi 1	
8	-	Mutia Safira	mutiasafira0926@gmail.com	0076921565	P	XI Farmasi 3	

Gambar 4.15 Halaman Data Siswa *Website* Guru

6. Halaman Materi *Website* Guru

Antarmuka ini digunakan untuk mengelola materi pembelajaran. Guru dapat menambah materi baru, mengunggah *file*, dan menugaskannya ke beberapa kelas sekaligus. Terdapat juga tombol "Progres" untuk memantau siswa yang telah menyelesaikan materi tersebut, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.16.

Home

Miscimath SMKN5

Guru

Dashboard

Data Master

Data Kelas

Data Siswa

Materi

Bank Soal

Paket Ujian

Papan Peringkat

Evaluasi Siswa

Daftar Materi

Tambah Materi

Filter Berdasarkan Kelas: Tampilkan Semua

Filter

Reset

Tampilkan 10 entri

Cari: kata kunci pencarian

#	Judul	Ditugaskan ke Kelas	File	Aksi
1	oecahan 2	X Farmasi 1		
2	Algoritma	X Farmasi 1 X Farmasi 2 X Farmasi 3 XI Farmasi 3		
3	Algoritma 1	XI Farmasi 2	Lihat	
4	Persen & Desimal	Belum ditugaskan		
5	Pecahan & Desimal	X Farmasi 1		
6	Menyamakan Penyebut	X Farmasi 1 X Farmasi 2 X Farmasi 3		
7	Pembagian dengan Desimal	X Farmasi 1	Lihat	

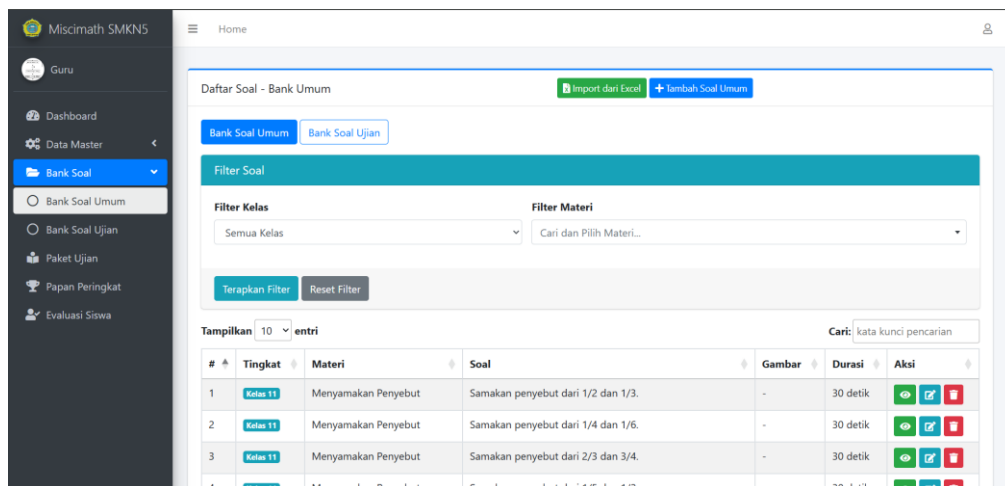
Menampilkan 1 sampai 7 dari 7 entri

Sebelumnya 1 Selanjutnya

Gambar 4.16 Halaman Materi *Website* Guru

7. Halaman Bank Soal *Website* Guru

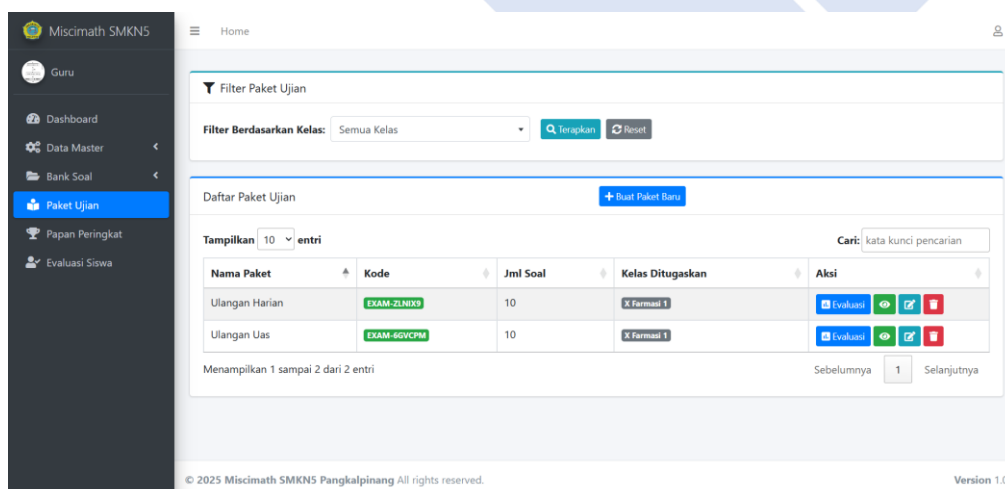
Halaman ini adalah pusat manajemen soal. Antarmuka terbagi menjadi dua *tab* (Soal Umum dan Soal Ujian) dan dilengkapi dengan fitur filter serta tombol untuk menambah soal secara manual atau mengimpor dari *file* Excel, seperti yang terlihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Halaman Bank Soal *Website* Guru

8. Halaman Paket Ujian *Website* Guru

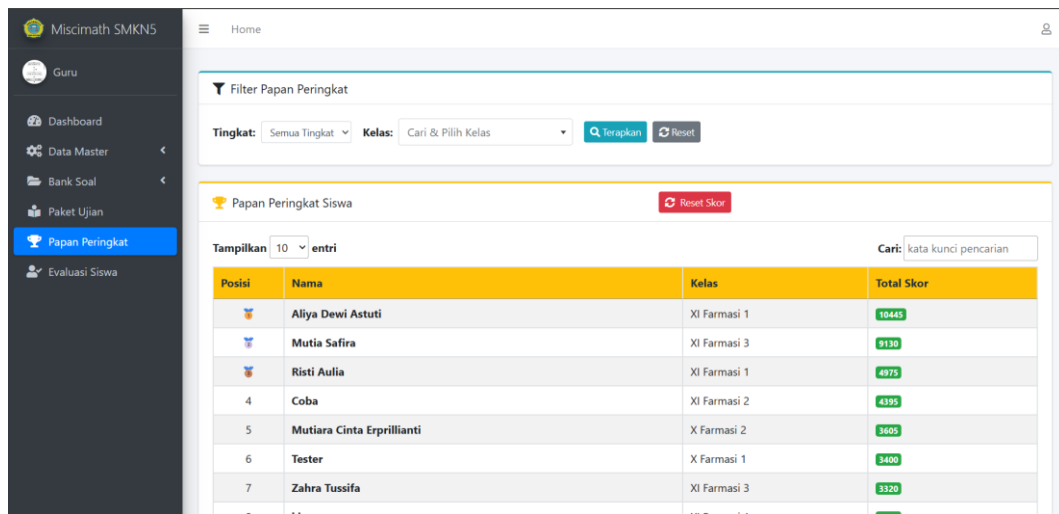
Pada halaman ini, guru dapat membuat dan merakit paket ujian formal. Antarmuka memungkinkan guru untuk memilih soal dari bank soal dan melihat daftar ujian yang telah dibuat beserta kode uniknya, yang diperlihatkan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Halaman Paket Ujian *Website* Guru

9. Halaman Papan Peringkat *Website* Guru

Halaman ini menampilkan peringkat global semua siswa berdasarkan total skor. Guru dapat memfilter peringkat berdasarkan kelas dan memiliki akses ke fungsi administratif penting, yaitu mereset semua skor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.19.



Filter Papan Peringkat

Tingkat: Semua Tingkat Kelas: Cari & Pilih Kelas

Papan Peringkat Siswa

Tampilkan 10 entri

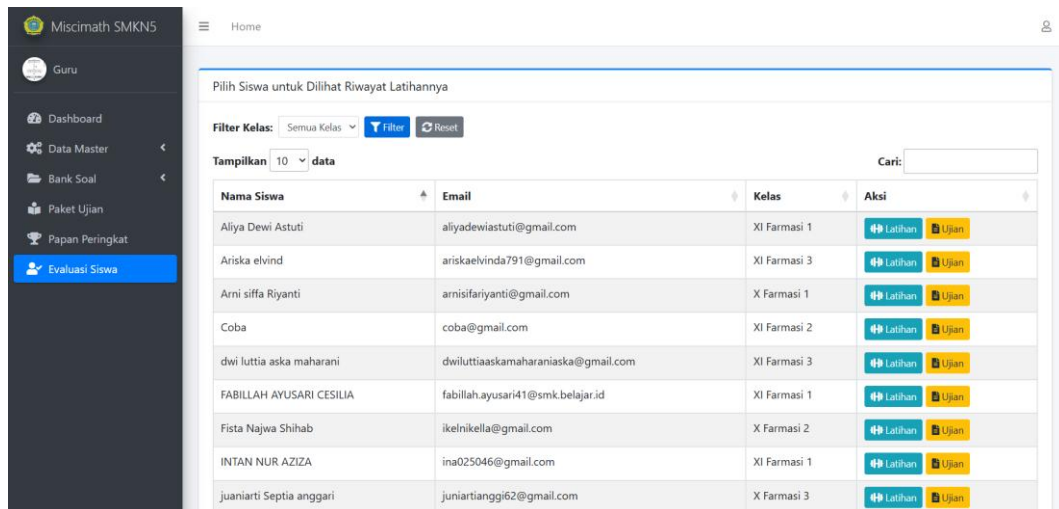
Cari: kata kunci pencarian

Posisi	Nama	Kelas	Total Skor
1	Aliya Dewi Astuti	XI Farmasi 1	10445
2	Mutia Safira	XI Farmasi 3	9130
3	Risti Aulia	XI Farmasi 1	4975
4	Coba	XI Farmasi 2	4395
5	Mutiara Cinta Erprillianti	X Farmasi 2	3605
6	Tester	X Farmasi 1	3400
7	Zahra Tussifa	XI Farmasi 3	3320
8	Mama	XI Farmasi 1	3000

Gambar 4.19 Halaman Papan Peringkat *Website* Guru

10. Halaman Evaluasi Siswa *Website* Guru

Ini adalah gerbang utama untuk analisis kinerja. Guru dapat melihat daftar siswa dan memilih untuk melihat riwayat "Latihan" atau "Ujian" secara terpisah, yang akan mengarahkan ke halaman detail riwayat siswa tersebut, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Halaman Evaluasi Siswa *Website* Guru

4.3.3 Implementasi Antarmuka Aplikasi Siswa

Antarmuka untuk siswa diimplementasikan sebagai aplikasi *mobile* yang dibangun menggunakan *framework* Flutter, dengan fokus pada pengalaman pengguna yang menarik dan sederhana, baik untuk belajar maupun bermain.

1. Halaman *Login* Aplikasi Siswa

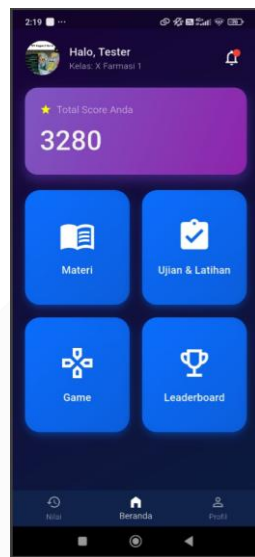
Layar ini adalah tampilan awal aplikasi bagi siswa, menyediakan formulir sederhana untuk masuk ke dalam ekosistem "Miscimath", seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Halaman *Login* Aplikasi Siswa

2. Halaman Beranda Aplikasi Siswa

Setelah berhasil *login*, siswa akan melihat beranda yang menampilkan informasi personal seperti nama, kelas, total skor, serta menu-menu utama berupa tombol besar yang mudah diakses, Materi, Ujian & Latihan, *Game*, dan *Leaderboard*, seperti yang terlihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Halaman Beranda Aplikasi Siswa

3. Halaman Aplikasi Materi Siswa

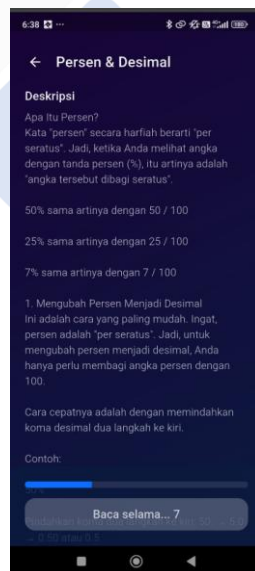
Layar ini menampilkan daftar materi pembelajaran yang telah ditugaskan oleh guru untuk kelas siswa tersebut, disajikan dalam bentuk kartu yang informatif, yang diperlihatkan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Halaman Aplikasi Materi Siswa

4. Halaman Detail Materi Siswa

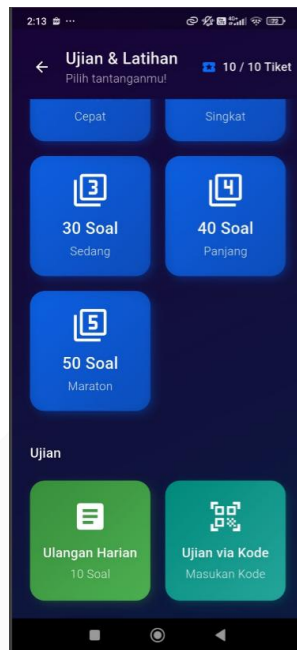
Saat sebuah materi dipilih, layar ini menampilkan kontennya. Di bagian bawah terdapat *progress bar* dan *timer* mundur "Baca selama..." yang harus diselesaikan siswa sebelum dapat mengklaim poin, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Halaman Detail Materi Siswa

5. Halaman Ujian & Latihan Siswa

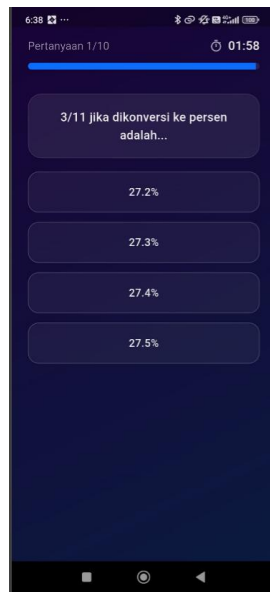
Menu ini memisahkan dua jenis tantangan, Latihan Acak dengan berbagai pilihan jumlah soal yang menggunakan tiket dan Ujian formal yang bisa diakses dari daftar tugas atau melalui kode, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Halaman Ujian dan Latihan Siswa

6. Halaman Pertanyaan Soal

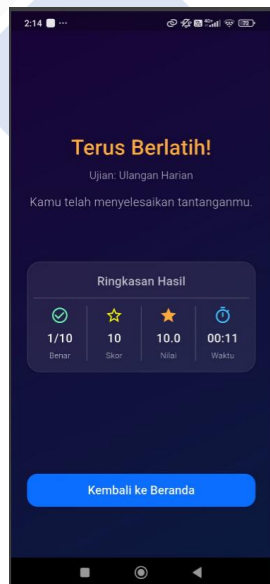
Ini adalah antarmuka pengerjaan pertanyaan soal. Terdapat teks soal, *progress bar* di bagian atas yang juga berfungsi sebagai *timer*, dan beberapa pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh siswa, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Halaman Pertanyaan Soal

7. Halaman Hasil Latihan Soal Siswa

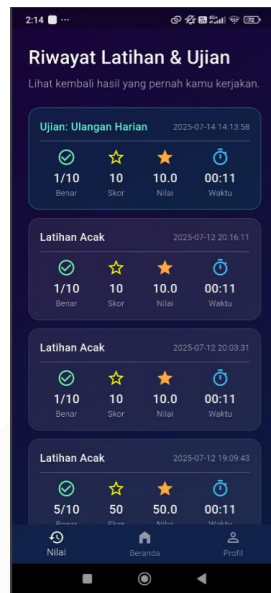
Setelah sesi kuis selesai, layar ini muncul untuk menampilkan rangkuman hasil, seperti jumlah jawaban benar, total skor yang didapat, nilai akhir (0-100), dan durasi pengerjaan, yang diperlihatkan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Halaman Hasil Latihan Soal Siswa

8. Halaman Riwayat Latihan

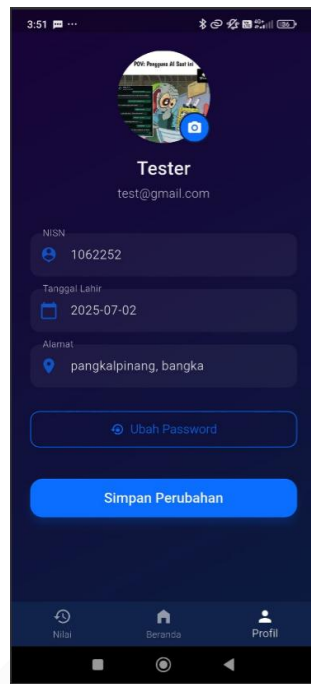
Siswa dapat mengakses layar ini melalui menu "Nilai" untuk melihat daftar semua riwayat pengerjaan mereka, yang dibedakan dengan jelas antara "Ujian" dan "Latihan Acak", seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Halaman Riwayat Latihan

9. Halaman Profil Siswa

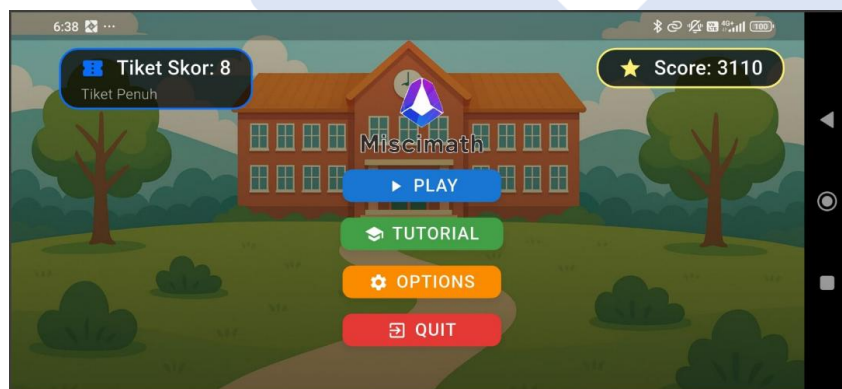
Pada layar ini, siswa dapat melihat data pribadi mereka seperti NISN dan tanggal lahir, serta memiliki opsi untuk mengubah *password* atau memperbarui foto profil, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Halaman Profil Siswa

10. Halaman Menu Game

Ini adalah menu utama untuk modul *game* RPG. Tampilan disajikan dalam mode lanskap, menunjukkan sisa tiket *game*, total skor saat ini, dan tombol-tombol navigasi seperti *Play*, *Tutorial*, dan *Options*, yang diperlihatkan pada Gambar 4.30.

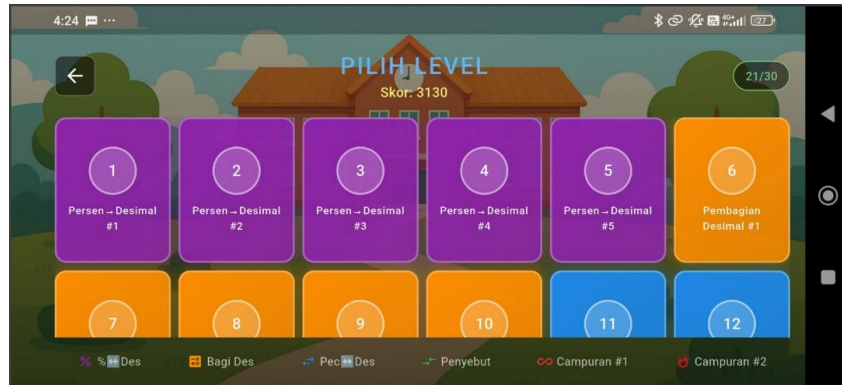


Gambar 4.30 Halaman Menu Game

11. Halaman Level Game

Setelah menekan *Play*, siswa akan melihat layar pemilihan level. Level-level disajikan dalam sebuah *grid* dan memiliki tema serta warna yang berbeda, di mana

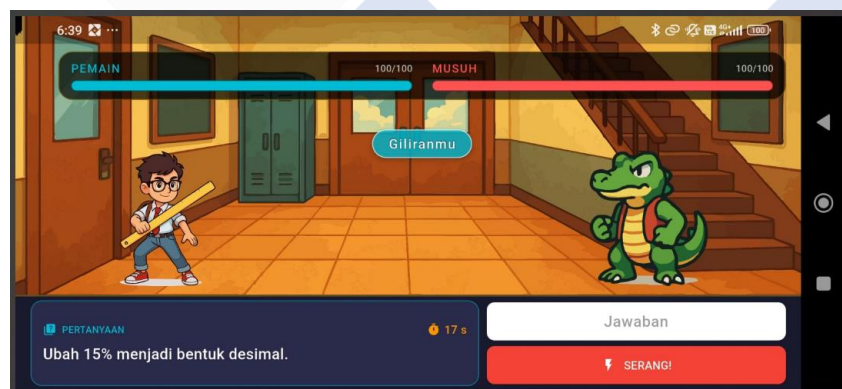
level yang lebih tinggi harus dibuka dengan mencapai skor tertentu, seperti yang terlihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Halaman Level Game

12. Halaman Battle Game

Ini adalah layar *gameplay* inti, menampilkan pertarungan *turn-based*. Terlihat karakter pemain dan musuh, bar HP (*Health Point*) keduanya, kotak pertanyaan matematika, dan area untuk memasukkan jawaban serta tombol "Serang", seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.32.



Gambar 4.32 Halaman Battle Game

4.3.4 Implementasi Logika Bisnis Utama

Bagian ini menjelaskan implementasi dari alur-alur proses inti yang menjadi "mesin" penggerak ekosistem "Miscimath". Logika-logika ini diimplementasikan di sisi *server* (Laravel) untuk memastikan konsistensi dan keamanan data, kemudian dieksekusi berdasarkan interaksi pengguna dari aplikasi klien (Flutter).

a. Sistem Poin dan Papan Peringkat

Fondasi dari sistem *gamifikasi* "Miscimath" adalah perolehan poin yang diakumulasikan dalam satu papan peringkat (*leaderboard*) terpusat. Sistem ini dirancang untuk memberikan umpan balik instan dan mendorong motivasi melalui kompetisi. Poin diperoleh dari tiga aktivitas utama:

- Menyelesaikan Materi: Siswa mendapatkan sejumlah poin tetap sebagai hadiah setelah membaca materi pembelajaran sesuai durasi minimum yang ditentukan.
- Mengerjakan Latihan dan Ujian: Skor akhir dari setiap sesi pengerjaan soal akan ditambahkan ke total skor global siswa.
- Memenangkan *Game*: Kemenangan dalam mode *game turn-base* juga memberikan kontribusi poin, dengan jumlah yang bervariasi tergantung tingkat kesulitan level.

Seluruh perolehan poin ini secara otomatis diakumulasikan ke dalam tabel leaderboards, yang kemudian diurutkan untuk menampilkan peringkat siswa secara *real-time*.

b. Mekanisme Tiket Ganda dan Regenerasi Otomatis

Untuk mendorong konsistensi belajar dan mengatur alur permainan, "Miscimath" menerapkan sistem tiket ganda yang cerdas:

- Tiket Latihan: Digunakan khusus untuk mengakses mode "Latihan Acak". Sebelum sesi dimulai, sistem memeriksa ketersediaan tiket dan mengurangnya jika ada.
- Tiket *Game*: Digunakan khusus untuk mendapatkan skor dari kemenangan di mode *game turn-base*. Siswa tetap bisa bermain tanpa tiket, namun tidak akan mendapatkan hadiah skor.

Kedua jenis tiket ini memiliki mekanisme regenerasi otomatis. Setiap kali siswa masuk ke aplikasi atau memuat profilnya, sistem menghitung selisih waktu sejak regenerasi terakhir. Jika sudah melewati interval waktu yang ditentukan (misalnya, 2 jam), satu tiket akan ditambahkan ke akun siswa hingga mencapai batas

maksimum. Logika ini mencegah penggunaan berlebihan dan mendorong siswa untuk kembali ke aplikasi secara berkala.

c. Logika *Game Turn-Based* dan Bonus Kemenangan Sempurna

Game pertarungan *turn-based* diimplementasikan sebagai fitur *engagement* utama.

- Mekanisme Pertarungan: Saat giliran siswa, jawaban matematika yang benar diterjemahkan menjadi aksi serangan terhadap musuh. Sebaliknya, jawaban yang salah atau kehabisan waktu, memberikan kesempatan bagi musuh untuk menyerang balik, dengan probabilitas keberhasilan yang meningkat seiring level *game*.
- Bonus Kemenangan Sempurna: Ini adalah lapisan *gamifikasi* tambahan yang dirancang untuk mendorong penguasaan materi. Sistem akan melacak apakah siswa membuat kesalahan selama pertarungan. Jika siswa berhasil menang tanpa melakukan kesalahan sama sekali, sistem memberikan hadiah berupa satu tiket *game* tambahan. Untuk menjaga keseimbangan, bonus ini hanya dapat diklaim satu kali per hari untuk setiap level, yang dicatat secara spesifik oleh sistem.

d. Alur Latihan Soal dan Ujian Formal

Sistem membedakan dengan jelas antara latihan mandiri dan asesmen formal.

- Latihan Soal: Siswa dapat memilih mode ini kapan saja (selama tiket tersedia) untuk berlatih dengan soal-soal yang diambil secara acak dari Bank Soal Umum.
- Ujian Formal: Fitur ini hanya dapat diakses jika guru telah menugaskan sebuah "Paket Ujian" ke kelas siswa tersebut, atau jika siswa memasukkan kode ujian yang valid. Sebelum soal ditampilkan, sistem melakukan verifikasi berlapis untuk memastikan siswa memiliki hak akses dan belum pernah mengerjakan ujian tersebut sebelumnya, menjaga integritas asesmen.

e. Logika Anti-Kecurangan dan Integritas Data

Beberapa logika tambahan diimplementasikan untuk menjaga keadilan dan keandalan sistem:

- Penghentian Kuis Otomatis: Aplikasi siswa dirancang untuk mendeteksi jika aplikasi diminimalkan atau ditutup saat sesi kuis sedang berlangsung. Jika hal ini terjadi, sesi otomatis dihentikan dan dikirimkan ke *server* untuk dinilai, mencegah siswa mencari jawaban di luar aplikasi.
- Integritas Data: Di level *database* dan model *backend*, terdapat logika yang memastikan jika seorang guru menghapus akun siswa, semua data yang terhubung dengannya (seperti riwayat latihan dan catatan di *leaderboard*) juga ikut terhapus secara otomatis, menjaga kebersihan dan konsistensi data dalam jangka panjang.

4.4 Hasil Tahap Implementasi (*Implementation*)

Setelah produk selesai dikembangkan, tahap *Implementation* dilakukan dengan menyerahkan dan meluncurkan aplikasi "Miscimath" kepada pengguna sasaran di lingkungan SMKN 5 Pangkalpinang.

Implementasi teknis dilakukan dengan mendeploy *website* guru ke *hosting* sehingga dapat diakses melalui *internet*, dan mengompilasi aplikasi siswa menjadi sebuah *file* APK untuk diinstal pada perangkat Android. Sebagai bagian dari peluncuran, dilakukan juga sesi sosialisasi dan demonstrasi kepada para pengguna untuk memastikan mereka memahami cara mengoperasikan *platform* ini secara efektif.

4.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap *Evaluation* merupakan fase krusial dalam metodologi ADDIE, di mana produk yang telah selesai diimplementasikan diuji secara sistematis untuk memvalidasi kualitasnya dari berbagai aspek. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk memastikan bahwa aplikasi "Miscimath" tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi

juga dapat diterima dengan baik oleh pengguna dan efektif dalam mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan kemampuan belajar matematika. Evaluasi pada penelitian ini dilakukan melalui tiga metode pengujian utama.

4.5.1 Pengujian Fungsional (*Blackbox & Whitebox*)

Pengujian fungsional pada penelitian ini dilakukan untuk memverifikasi bahwa setiap fitur dalam sistem "Miscimath" berjalan sesuai dengan spesifikasi dan alur yang telah dirancang. Meskipun pengujian ini utamanya menerapkan metode *Blackbox Testing*, yang berfokus pada kesesuaian *input* dan *output* dari perspektif pengguna, pelaksanaannya diintegrasikan langsung dengan pendekatan *Whitebox Testing*.

Pengujian ini dilaksanakan oleh seorang ahli di bidang IT (dosen), yang tidak hanya mengevaluasi fungsionalitas dari sisi pengguna akhir, tetapi juga secara bersamaan meninjau kelayakan dan struktur kode di baliknya. Dengan demikian, setiap kasus uji divalidasi tidak hanya dari segi hasil, tetapi juga dari sisi implementasi teknis yang baik. Proses ini mencakup 21 skenario yang mewakili seluruh alur kerja utama aplikasi.

Hasil dari keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa semua 21 kasus uji dinyatakan berhasil dan "Diterima". Kesimpulan ini tidak hanya mengonfirmasi bahwa sistem secara fungsional stabil dan bebas dari galat (*error*) kritis, tetapi juga menandakan bahwa implementasi teknisnya telah divalidasi layak oleh pakar. Adapun hasil dari pengujian yang telah dilakukan tersebut ditampilkan pada Tabel 4.1 hingga Tabel 4.21 dibawah ini.

1. Tabel Pengujian Halaman Login Website

Tabel 4.1 Pengujian Halaman Login Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Membuka Website	Pengguna berhasil membuka <i>website</i> dan menampilkan halaman <i>login</i> .	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tombol Login	Akun guru yang sudah terdaftar di <i>database</i> berhasil membuka halaman admin dan menampilkan halaman menu <i>dashboard</i> . Untuk pengguna yang tidak memiliki akun guru tidak dapat masuk ke menu admin	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

2. Tabel Pengujian Halaman Dashboard Guru

Tabel 4.2 Tabel Halaman Dashboard Guru

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Tampilan Dashboard	<i>Dashboard</i> dapat menampilkan menu <i>card</i> , statistik skor, <i>leaderboard</i> peringkat siswa dan aktivitas latihan siswa.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fitur Sidebar	<i>Sidebar</i> dapat melakukan pilihan navigasi antar menu.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fungsi Link	<i>Link</i> di menu <i>card</i> , statistik skor, <i>leaderboard</i> peringkat siswa dan aktivitas latihan siswa yang ada di	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

dashboard dapat langsung mengarah ke halamannya masing-masing.

3. Tabel Pengujian Halaman Data Kelas

Tabel 4.3 Data Kelas

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Kelas	Berhasil menampilkan list data Kelas	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tambah Kelas	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah kelas	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data kelas tersimpan dan tampil dalam daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data kelas	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Fungsi <i>Update</i>	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
6	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data kelas yang dipilih akan terhapus dari daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

7	Fungsi Fitur Cari	Ketika mengetik di kolom pencarian, hasil data kelas yang sesuai ditampilkan	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
---	-------------------	--	--------	-----------------------------

4. Tabel Pengujian Halaman Data Siswa

Tabel 4.4 Halaman Data Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Siswa	Berhasil menampilkan list data siswa	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tambah Siswa	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah siswa	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Tombol Buka Pendaftaran	Ketika menekan tombol, halaman pendaftaran akun siswa dapat diakses oleh siswa.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Tombol Tutup Pendaftaran	Ketika menekan tombol, halaman pendaftaran akun siswa tidak dapat diakses siswa.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data siswa tersimpan dan tampil dalam daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
6	Fungsi Tombol Edit	Menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data siswa	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

7	Fungsi <i>Update</i>	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
8	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data siswa yang dipilih akan terhapus dari daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
9	Fitur Klasifikasi Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

5. Tabel Pengujian Halaman Register Siswa

Tabel 4.5 Register Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman <i>Register</i> Siswa	Berhasil menampilkan form <i>register</i> siswa	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tombol Daftar	Ketika menekan tombol, siswa berhasil mendaftarkan akun nya dan diarahkan ke tampilan berhasil daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fungsi Tombol Unduh	Ketika menekan tombol, akan diarahkan ke link untuk mendownload aplikasi <i>game</i> Miscimath.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

6. Tabel Pengujian Halaman Data Materi

Tabel 4.6 Data Materi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Materi	Berhasil menampilkan list data materi	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tambah Materi	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah materi	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fungsi Upload Dokumen	Berhasil meng upload dokumen.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data materi tersimpan dan tampil dalam daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data Materi	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
6	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
7	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data Materi yang dipilih akan terhapus dari daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
8	Fitur Klasifikasi Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

7. Tabel Pengujian Halaman Bank Soal

Tabel 4.7 Bank Soal

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Bank Soal	Berhasil menampilkan list data Bank Soal	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tambah Bank Soal	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah Bank Soal	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fungsi Upload Excel	Berhasil menggunakan excel yang digunakan untuk upload soal secara otomatis.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data Bank Soal tersimpan dan tampil dalam daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Fungsi Kunci Jawaban	Dapat manajemen kunci jawaban soal.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
6	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data soal	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
7	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

8	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data Bank Soal yang dipilih akan terhapus dari daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
9	Fitur Klasifikasi Tingkat Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
10	Fitur Klasifikasi Materi	Ketika memilih di kolom Filter Materi, hasil data materi yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

8. Tabel Pengujian Paket Ujian

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Paket Ujian	Berhasil menampilkan list data Paket Ujian	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tambah Paket Ujian	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah Paket Ujian	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fitur Daftar Soal Dalam Paket	Berhasil menambahkan soal dari Bank Soal Umum dan Bank Soal Ujian.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Fitur Klasifikasi Tingkat Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data soal yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Fitur Klasifikasi Materi	Ketika memilih di kolom Filter Materi, hasil data materi yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

6	Fungsi Tombol Evaluasi	Ketika ditekan akan diarahkan ke halaman evaluasi hasil pengerjaan ujian siswa.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
7	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data soal	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
8	Fungsi <i>Update</i>	Setelah edit dan klik <i>Update</i> , perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
9	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data Bank Soal yang dipilih akan terhapus dari daftar	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

9. Tabel Pengujian Halaman Papan Peringkat

Tabel 4.8 Papan Peringkat

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Papan Peringkat	Papan Peringkat dapat menampilkan peringkat siswa berdasarkan skor dimilikinya	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Fitur Cari	Ketika mengetik di kolom pencarian, hasil data Papan Peringkat yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fitur Klasifikasi Tingkat Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data soal yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

4	Fitur Klasifikasi Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
---	-------------------------------	---	--------	-----------------------------

10. Tabel Pengujian Halaman Evaluasi Siswa

Tabel 4.9 Evaluasi Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Evaluasi Siswa	Halaman ini akan menampilkan list evaluasi siswa.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tombol Latihan	Menekan tombol Latihan akan diarahkan ke list riwayat latihan soal siswa	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fungsi Tombol Ujian	Menekan tombol Latihan akan diarahkan ke list riwayat ujian siswa	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Fungsi Tombol Lihat Detail	Menekan tombol ini akan diarahkan ke halaman evaluasi Latihan siswa yang akan menampilkan jawaban benar dan salah siswa.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

11. Tabel Pengujian Halaman Login Aplikasi

Tabel 4.10 Login Aplikasi Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Login Aplikasi	Pengguna berhasil membuka aplikasi dan menampilkan halaman <i>login</i> .	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tombol Login	Akun siswa yang sudah terdaftar di database berhasil masuk dan membuka halaman beranda aplikasi.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

12. Tabel Pengujian Halaman Beranda Aplikasi

Tabel 4.11 Beranda Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Beranda Aplikasi	Berhasil menampilkan data siswa berupa nama, kelas dan skor. Dibawahnya terdapat menu-menu aplikasi yang tersedia.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tombol Notifikasi	Materi Baru yang di share oleh guru akan ditampilkan notifikasinya di tombol lonceng notifikasi.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

13. Tabel Pengujian Halaman Materi

Tabel 4.12 Materi Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Materi Aplikasi	Berhasil menampilkan list materi yang dikirimkan guru.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Menekan Materi	Ketika materi di tekan, akan diarahkan ke halaman detail Materi.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

14. Tabel Pengujian Halaman Detail Materi

Tabel 4.13 Detail Materi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Detail Aplikasi	Berhasil menampilkan detail materi yang di pilih.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tombol Klaim Poin	Ketika selesai membaca materi dengan waktu tertentu, maka menekan tombol ini akan menambah jumlah poin skor yang dimiliki siswa. Namun jika materi tersebut sudah pernah dibaca, skor tidak dapat di ambil lagi.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Berhasil Menampilkan Dokumen	Dokumen yang dikirim oleh guru, dapat di lihat dengan membuka dokumen.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

15. Tabel Pengujian Halaman Ujian & Latihan Soal

Tabel 4.14 Latihan Soal

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Ujian & Latihan	Berhasil menampilkan halaman Ujian & Latihan dengan menu pilihan latihan soal 10, 20, 30, 40, 50 dan pilihan Paket Ujian jika telah di bagikan oleh guru ataupun dapat menggunakan Ujian Via Code.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fungsi Tiket	Tiket berguna untuk mengerjakan latihan soal dan mendapatkan skor. Tiket akan di isi Kembali setelah mencapai waktu 2 jam/1 tiket.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Ujian Via Kode	Kode Ujian yang diberikan oleh guru dapat digunakan untuk mengikuti ujian bahkan jika ujian tersebut milik kelas lain.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

16. Tabel Pengujian Halaman Pengerjaan Soal

Tabel 4.15 Pengerjaan Soal

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Pengerjaan Soal	Berhasil menampilkan soal, kemudian soal ditarik secara acak dari data soal umum berdasarkan tingkat kelas siswa,	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

		soal berjumlah sesuai dengan pilihan jumlah soal sebelumnya.		
2	Result Latihan Soal	Setelah selesai mengerjakan soal, akan diarahkan ke halaman hasil pengerjaan soal yang menampilkan jumlah soal, skor, nilai, dan durasi pengerjaan.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

17. Tabel Pengujian Halaman Riwayat Nilai

Tabel 4.16 Riwayat Nilai

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Riwayat Nilai	Berhasil menampilkan list hasil pengerjaan Latihan Soal dan Ujian yang telah dilakukan sebelumnya..	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

18. Tabel Pengujian Menu Game

Tabel 4.17 Menu Game

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Menu Game	Berhasil menampilkan list menu <i>game</i> .	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Tombol Play	Berhasil menampilkan halaman <i>game level</i> .	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

3	Tombol Tutorial	Berhasil menampilkan cara bermain, dan diarahkan langsung ke tutorial pertempuran.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Tombol Option	Berhasil menampilkan <i>option music</i> mati/hidup dan juga berfungsi dengan baik.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Tombol Quit	Menekan ini, mengembalikan pengguna ke halaman beranda aplikasi.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
6	Tiket Skor	Berfungsi sebagai tiket untuk mendapatkan skor, saat tiket habis. Skor tidak bisa didapatkan lagi, namun game tetap bisa dimainkan. Menunggu selama 2 jam akan menambah tiket skor sejumlah 1.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

19. Tabel Pengujian Level Game

Tabel 4.18 Level Game

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Menu <i>Game</i>	Berhasil menampilkan list pilihan level game. Level game dapat dibuka dengan skor tertentu.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Pilihan Level	Saat level <i>game</i> dipilih, maka akan diarahkan ke halaman pertempuran level tersebut dengan materi sesuai judul level.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

Semakin tinggi level, semakin tinggi tingkat kesulitannya.

20. Tabel Pengujian Pertempuran Game

Tabel 4.19 Pertempuran Game

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Pertempuran Game	Berhasil menampilkan halaman pertempuran game sesuai dengan levelnya dan materi pertanyaan sudah sesuai dengan materi level game tersebut.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Tombol Serang	Saat tombol ditekan, jika jawaban di isi benar, maka berhasil menyerang musuh. Namun jika jawaban salah, gagal menyerang musuh.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Health Point	Saat pemain maupun musuh berhasil menyerang, HP (<i>Health Point</i>) pemain/musuh berkurang.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
4	Hasil Pertempuran	Setelah pertempuran, jika pemain menang maka akan mendapatkan point, namun jika pemain kalah, maka tidak mendapatkan point.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
5	Fitur Reward Skor Tiket	Jika menyelesaikan Pertempuran Game dengan sempurna, maka akan	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

mendapatkan tampahan skor
tiket dengan Batasan 1/24 jam.

21. Tabel Pengujian *Leaderboard*

Tabel 4.20 *Leaderboard*

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	<i>Leaderboard</i>	Berhasil menampilkan halaman <i>leaderboard</i> , dengan list siswa dari rangking teratas hingga terbawah	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
2	Fitur Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Kelas	Berhasil mengkalsifikasikan rangking siswa berdasarkan tingkat kelas.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Fitur Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Kelas	Berhasil mengkalsifikasikan rangking siswa berdasarkan Kelas	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

22. Tabel Pengujian Profil

Tabel 4.21 Profil

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Profil	Berhasil menampilkan halaman profil dengan data siswa tersebut.	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

2	Tombol Simpan Perubahan	Setelah merubah data dan menekan tombol, siswa dapat melakukan perubahan pada datanya	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak
3	Tombol Ubah Password	Siswa perlu mengisi data <i>password</i> sekarang dan <i>password</i> baru, saat menekan tombol simpan, <i>password</i> berhasil diganti	Sesuai	[✓] Diterima [] Ditolak

4.5.2 Pengujian Penerimaan Pengguna (UAT)

Setelah fungsionalitas sistem terbukti valid, pengujian dilanjutkan untuk mengukur tingkat penerimaan dan kepuasan dari pengguna akhir. UAT (*User Acceptance Testing*) bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi "Miscimath" tidak hanya berfungsi, tetapi juga dianggap berguna, mudah digunakan, dan memuaskan bagi target penggunanya, yaitu guru dan siswa di SMKN 5 Pangkalpinang. Pengujian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada siswa dan guru. Adapun hasil dari pengujian yang telah dilakukan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Hasil Kuesioner Siswa

Berikut ini Tabel 4.22 yang merupakan hasil dari kuesioner siswa SMKN 5 Pangkalpinang.

Tabel 4.22 Hasil Kuesioner Siswa

No	Nama	Kelas	Pertanyaan										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aliya Dewi Astuti	XI	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49
2	Selly Fitri Ramadhani	XI	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	48
3	Zahra Tussifa	XI	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
4	Risti Aulia	XI	4	4	3	5	5	5	3	5	5	4	43
5	Mutiara Cinta E	X	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	14
6	Mutia Safira	XI	4	5	2	5	5	4	5	5	5	5	45
7	Kirana Zahra	XI	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	45
8	Dwi Luttia Aska M	XI	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
9	Intan Nur Aziza	XI	3	4	4	5	4	3	4	4	4	4	39
10	Fabillah Ayusari C	XI	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	45
Total													418

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

$$\text{Bobot (S)} = 418$$

$$\text{Skor Maks} = 500$$

$$\text{Persentase (P)} = \frac{418}{500} \times 100\%$$

$$\text{Persentase (P)} = 83,6\%$$

b. Hasil Kuisisioner Guru

Berikut ini Tabel 4.23 merupakan hasil dari kuesioner guru SMKN 5 Pangkalpinang.

Tabel 4.23 Hasil Kuesioner Guru

No	Nama	Pertanyaan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Sunarti	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	42
2	Dewi Wulandari	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Total												82

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

$$\text{Bobot (S)} = 82$$

$$\text{Skor Maks} = 100$$

$$\text{Persentase (P)} = \frac{82}{100} \times 100\%$$

$$\text{Persentase (P)} = 82\%$$

Hasil analisis data kuesioner menunjukkan tingkat penerimaan yang sangat positif dari kedua kelompok pengguna. Siswa memberikan skor kepuasan sebesar 83,6%, dan guru juga memberikan skor kepuasan sebesar 82%. Berdasarkan rentang skala nilai yang ditetapkan, skor ini masuk ke dalam kategori "Sangat Baik". Hasil ini mengonfirmasi bahwa antarmuka, alur kerja, dan fitur yang ditawarkan oleh "Miscimath" dinilai berhasil memenuhi kebutuhan dan harapan para pengguna, serta memberikan pengalaman yang menyenangkan.

4.5.3 Pengujian Efektivitas (*Pre-test* dan *Post-test*)

Pengujian efektivitas adalah validasi paling penting untuk mengukur dampak langsung aplikasi "Miscimath" terhadap tujuan utamanya meningkatkan kemampuan belajar siswa. Metode ini dilakukan dengan memberikan tes awal (*pre-test*) kepada 10 siswa untuk mengukur kemampuan dasar mereka sebelum menggunakan aplikasi. Setelah periode penggunaan "Miscimath", tes akhir (*post-test*) dengan bobot yang sama diberikan untuk mengukur perubahan kemampuan mereka. Adapun hasilnya disajikan dalam Tabel 4.24 sebagai berikut:

Tabel 4.24 Hasil Pre-test dan Post-test

No	Nama	Kelas	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	Aliya Dewi Astuti	XI	95	100
2	Selly Fitri Ramadhani	XI	80	95
3	Zahra Tussifa	XI	85	100
4	Risti Aulia	XI	85	90
5	Mutiara Cinta E	X	40	80
6	Mutia Safira	XI	85	100
7	Kirana Zahra	XI	75	85
8	Dwi Luttia Aska M	XI	75	60
9	Intan Nur Aziza	XI	80	100
10	Fabillah Ayusari C	XI	55	85
Jumlah			755	895
Rata-rata			75,5	89,5

Hasil pengujian menunjukkan peningkatan rata-rata nilai siswa yang sangat signifikan, dari 75,5 pada *pre-test* menjadi 89,5 pada *post-test*. Ini menunjukkan adanya kenaikan performa rata-rata sebesar 14 poin. Peningkatan yang substansial ini memberikan bukti yang kuat bahwa penggunaan "Miscimath" sebagai media pembelajaran secara langsung berkorelasi positif dengan peningkatan pemahaman dan kemampuan siswa dalam mengerjakan soal-soal matematika dasar. Hasil ini membuktikan bahwa "Miscimath" bukan hanya aplikasi yang fungsional dan disukai, tetapi juga sebuah perangkat edukasi yang efektif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan *game* edukasi “Miscimath” sebagai media pembelajaran matematika di SMKN 5 Pangkalpinang, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut. Pertama, penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun sebuah *platform* pembelajaran terpadu yang fungsional dengan menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE, yang secara spesifik terdiri dari dua komponen utama, sebuah *platform website* manajemen untuk guru dan sebuah aplikasi *mobile* interaktif untuk siswa. Kedua, *platform* "Miscimath" terbukti valid secara fungsional dan dapat diterima dengan sangat baik oleh pengguna akhir. Hal ini dikonfirmasi melalui hasil pengujian *Blackbox* yang menunjukkan semua fitur berjalan sesuai spesifikasi, serta hasil *User Acceptance Testing* (UAT) dengan tingkat kepuasan tinggi sebesar 83,6% dari siswa dan 82% dari guru, yang menandakan keberhasilan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna, serta dalam meningkatkan minat belajar siswa. Terakhir, penggunaan "Miscimath" terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan akademis siswa secara signifikan, yang dibuktikan secara empiris melalui hasil *pre-test* dan *post-test* dengan adanya kenaikan rata-rata nilai sebesar 14 poin. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa "Miscimath" berhasil menjadi solusi teknologi pendidikan yang komprehensif, yang tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran yang menarik bagi siswa, tetapi juga sebagai perangkat manajemen yang fungsional bagi guru.

5.2 Saran

Untuk pengembangan *game* edukasi "Miscimath" di masa mendatang agar memberikan manfaat yang lebih optimal, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Pengembangan Konten dan Kurikulum: Menambahkan materi dan bank soal untuk tingkat kelas yang lebih tinggi atau bahkan mata pelajaran lain di luar matematika dasar. Variasi soal yang lebih beragam, termasuk soal-soal berjenjang, dapat ditambahkan untuk memperkaya pengalaman belajar.
2. Implementasi Pembelajaran Adaptif (*Adaptive Learning*): Mengembangkan fitur di mana sistem dapat secara otomatis menyesuaikan tingkat kesulitan soal atau merekomendasikan materi pengulangan berdasarkan analisis performa historis siswa. Hal ini akan menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal.
3. Pengembangan Dasbor Analitik Lanjutan untuk Guru: Menyediakan fitur analitik yang lebih rinci bagi guru, seperti laporan visual mengenai soal atau konsep mana yang paling sering salah dijawab oleh satu kelas, untuk membantu identifikasi area kesulitan siswa dengan lebih spesifik.
4. Penambahan Variasi Mode *Game*: Untuk menjaga *engagement* siswa dalam jangka panjang, dapat ditambahkan mode permainan baru selain *turn-based*, seperti *puzzle* matematika, kuis cepat berbatas waktu, atau mode kompetisi *multiplayer* antar siswa.
5. Pengujian Skalabilitas dan Implementasi Lintas Sekolah: Melakukan uji coba implementasi di beberapa sekolah yang berbeda secara bersamaan. Hal ini bertujuan untuk menguji keandalan sistem dalam menangani jumlah pengguna yang lebih besar (*scalability*) serta untuk mengumpulkan data komparatif mengenai penerimaan dan efektivitas aplikasi di lingkungan belajar yang beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, I. F., Adams Jonemaro, E. M., & Akbar, M. A. (2018). *Implementasi Adaptive Ai Pada Game Turn-Based Rpg Dengan Menggunakan Metode Hierarchial Dynamic Scripting* (Vol. 2, Issue 2). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Adrillian, H., Mariani, S., & Prabowo, A. (2024). *Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Matematika Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik: Systematic Literature Review*.
- Inayati, I., Arcana, I. N., Susetyo, A. E., & Kuncoro, K. S. (2023). Pengembangan Kuis dan Game Edukasi Menggunakan Wordwall pada Pembelajaran Daring Materi Persamaan Nilai Mutlak Bentuk Linear. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 7(1), 72-82.
- Andriyanto, S., Afriansyah, R., Syafiq, I., Negeri, P. M., & Belitung, B. (2024). Pengembangan Game Edukasi Tentang Mata Menggunakan Metode Research And Development Untuk Kelas Ix. *Jurnal Teknologi Manufaktur*, 16(02).
- Anjelia, N., Azzahra Rahmanda, I., Andriyanto, S., Setya Pratama, M., & Manufaktur Negeri Bangka Belitung, P. (2025). *Rancang Bangun Game Edukasi Math Whizzer Untuk Siswa Uptd Sdn 08 Pemali* (Vol. 03, Issue 1).
- Dewayani, R. J., Andriyanto, S., Josi, A., Rekayasa, T., Lunak, P., Manufaktur, P., & Bangka, N. (2024). *Game Edukasi Bahasa Mandarin Untuk Siswa Sd Bakti Parittiga Berbasis Android Educational Game In Mandarin Language For Sd Bakti Parittiga Students Based On Android*. 14. <https://doi.org/10.34010/jati.v14i2>
- Dhika, H., Isnain, N., & Tofan, M. (N.D.). *Manajemen Villa Menggunakan Java Netbeans Dan Mysql*.
- Dody Firmansyah, M. (2023). Perancangan Web E-Commerce Berbasis Website Pada Toko Ida Shoes. In *Journal Of Information System And Technology* (Vol. 04, Issue 01).

- Sutisna, D., Megiati, Y. E., & Pratiwi, N. K. (2022). Pengaruh Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 203-210.
- Fadila, R. R., Aprison, W., & Musril, H. A. (2021). Perancangan Perizinan Santri Menggunakan Bahasa Pemograman Php/Mysql Di Smp Nurul Ikhlas. *Csrid (Computer Science Research And Its Development Journal)*, 11(2), 84. <https://doi.org/10.22303/csrid.11.2.2019.84-95>
- Farhan Hanif, M., Andriyanto, S., Mubaroh, S., Negeri, P. M., & Belitung, B. (2024). *Pembuatan Game Edukasi Bahasa Inggris Untuk Meningkatkan Kosakata Bagi Peserta Tidar*. 02(1), 215.
- Firdausi, I., & Laksda Adisucipto, J. (2022). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Game Edukasi Android Deck Card Untuk Memfasilitasi Pemahaman Konsep Siswa Materi Pecahan*. 11(3). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- Wira, D., Putra, T., & Andriani, R. (2019). *Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD*. 7(1).
- Chandra, G. S., & Tjandra, S. (2020). Pemanfaatan Flutter dan Electron Framework pada Aplikasi Inventori dan Pengaturan Pengiriman Barang. *Insight Journal Of Information System, Graphics, Hospitality And Technology*, 76–81.
- Khatib Sulaiman, J., Permatasari, S., Asikin, M., Rachmani Dewi, N., & Negeri Semarang, U. (N.D.). Matrig: Game Edukasi Matematika Dengan Construct 3. *Indonesian Journal Of Computer Science Attribution*, 1(1), 233.
- Fendya, W. T., & Wibawa, S. C. (2018). Pengembangan Sistem Kuesioner Daring Dengan Metode Weight Product Untuk Mengetahui Kepuasan Pendidikan Komputer Pada LPK Cyber Computer. *Jurnal IT-EDU*, 03(01), 45-53.
- Krisdiawan, R. A., Faza Rohmana, M., & Permana, A. (N.D.). *Pembuatan Game Runaway From Culik Dengan Algoritma Fuzzy Mamdani*. <https://journal.uniku.ac.id/index.php/buffer>
- Mintarsih, M. (2023). Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada Smc

- Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35.
<https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- Mulyadi, T. (N.D.). Perancangan Dan Implementasi Game Edukasi Matematika Bahasan Trigonometri Berbasis Mobile (Studi Kasus Smk Pakuan Lembang). In *Journal Informatics And Electronics Engineering* (Vol. 02, Issue 01).
- Pramono, K. H. (2022). *Pengembangan Media Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Matakuliah Metode Penelitian Teater Menggunakan Model R&D: Vol. Xix* (Issue 1). Jurnal Kajian Sastra.
- Prasetya, A., Ilham Alan, N., Josi, A., Andriyanto, S., Manufaktur Negeri Bangka Belitung Jl Simpang Timah Raya, P., & Belitung, B. (N.D.). Pengembangan Game Edukasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Halus Anak Prasekolah Berbasis Android (Development Of Educational Games To Improve The Fine Motor Ability Of Preschool Children Based On Android). In *Juni* (Vol. 6, Issue 1).
- Sanjaya, R., & Hesinto, S. (N.D.). *Rancang Bangun Website Profil Hotel Agung Prabumulih Menggunakan Framework Bootstrap*.
- Sevisca Ermunanda, E., Andriyanto, S., Afriansyah, R., & Manufaktur Negeri Bangka Belitung, P. (2024). *Pembuatan Game Edukasi Tata Krama Untuk Santri Tpa Baitussalam Sri Pemandang Berbasis Android*. 02(2), 445.
- Suprpto, E. (2021). User Acceptance Testing (Uat) Refreshment Pbx Outlet Site Bni Kanwil Padang. *Jurnal Civronlit Unbari*, 6(2), 54.
<https://doi.org/10.33087/civronlit.v6i2.85>
- Wendi Harisa, S., Okra, R., Antoni Musril, H., Derta, S., Studi Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer, P., Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan, F., & Sjech Djamil Djambek Bukittinggi, U. M. (2023). Perancangan Game Edukasi Matematika Menggunakan Construct 2 Untuk Kelas Vii Di Smp N 1 Lareh Sago Halaban. In *Jtmei* (Vol. 2, Issue 2).
- Yudanto, A. L., Tolle, H., & Hendra Brata, A. (2017). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya* (Vol. 1, Issue 8). <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Andriyanto, Sidhiq (2022) *Pemodelan Perangkat Lunak Behavior Diagram*.
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat Bangka. ISBN
978-623-97870-8-0



LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Rachman
Tempat & Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 22
November 2001
Alamat : Pangkalpinang,
Gerunggang, Bukit
Merapin, GG. Jambu
Telepon : 0823-7617-3048
Email : rachmansmk2pkp@gmail.com
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

- 2008-2015 : SD Negeri 46 Pangkalpinang
- 2015-2018 : SMP Negeri 3 Pangkalpinang
- 2018-2021 : SMK Negeri 2 Pangkalpinang

Sungailiat, 1 Juli 2025

Rachman

Lampiran 2 Dokumentasi



Lampiran 3 Pengujian Validasi Fungsi – Fungsi Aplikasi

Kuesioner Penilaian Sistem Media Pembelajaran Matematika Miscimath

PENGUJI

Nama : Bradiha Atman dan Wasesa, S.Ibm., M.Kom.
 Tanggal : 12 Juli 2025
 Pekerjaan : Dosen
 Pendidikan Terakhir : S2

Pengujian Fitur Website Admin Guru

1. Tabel Pengujian Halaman Login Website

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Membuka Website	Pengguna berhasil membuka website dan menampilkan halaman login.	✓	✓
2	Fungsi Tombol Login	Akun guru yang sudah terdaftar di database berhasil membuka halaman admin dan menampilkan halaman menu dashboard. Untuk pengguna yang tidak memiliki akun guru tidak dapat masuk ke menu admin	✓	✓

2. Tabel Pengujian Halaman Dashboard Guru

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Tampilan Dashboard	Dashboard dapat menampilkan menu card, statistik skor, leaderboard peringkat siswa dan aktivitas latihan siswa.	✓	✓

2	Fitur Sidebar	Sidebar dapat melakukan pilihan navigasi antar menu.	✓	✓
3	Fungsi Link	Link di menu card, statistik skor, leaderboard peringkat siswa dan aktivitas latihan siswa yang ada di dashboard dapat langsung mengarah ke halamannya masing-masing.	✓	✓

3. Tabel Pengujian Halaman Data Kelas

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Kelas	Berhasil menampilkan list data Kelas	✓	✓
2	Fungsi Tambah Kelas	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah kelas.	✓	✓
3	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data kelas tersimpan dan tampil dalam daftar	✓	✓
4	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data kelas	✓	✓
5	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	✓	✓
6	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data kelas yang dipilih akan terhapus dari daftar	✓	✓
7	Fungsi Fitur Cari	Ketika mengetik di kolom pencarian, hasil data kelas yang sesuai ditampilkan	✓	✓

4. Tabel Pengujian Halaman Data Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Siswa	Berhasil menampilkan list data siswa	✓	✓

2	Fungsi Tambah Siswa	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah siswa	✓	✓
3	Tombol Buka Pendaftaran	Ketika menekan tombol, halaman pendaftaran akun siswa dapat diakses oleh siswa.	✓	✓
4	Tombol Tutup Pendaftaran	Ketika menekan tombol, halaman pendaftaran akun siswa tidak dapat diakses siswa.	✓	✓
5	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data siswa tersimpan dan tampil dalam daftar	✓	✓
6	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data siswa	✓	✓
7	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	✓	✓
8	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data siswa yang dipilih akan terhapus dari daftar	✓	✓
9	Fitur Klasifikasi Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	✓	✓

5. Tabel Pengujian Halaman Register Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Register Siswa	Berhasil menampilkan form register siswa	✓	✓
2	Fungsi Tombol Daftar	Ketika menekan tombol, siswa berhasil mendaftarkan akun nya dan diarahkan ke tampilan berhasil daftar	✓	✓
3	Fungsi Tombol Unduh	Ketika menekan tombol, akan diarahkan ke link untuk mendownload aplikasi game Miscimath.	✓	✓

6. Tabel Pengujian Halaman Data Materi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Materi	Berhasil menampilkan list data materi	✓	✓
2	Fungsi Tambah Materi	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah materi	✓	✓
3	Fungsi Upload Dokumen	Berhasil meng upload dokumen.	✓	✓
4	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data materi tersimpan dan tampil dalam daftar	✓	✓
5	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data materi	✓	✓
6	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	✓	✓
7	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data materi yang dipilih akan terhapus dari daftar	✓	✓
8	Fitur Klasifikasi Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	✓	✓

7. Tabel Pengujian Halaman Bank Soal (Umum & Ujian)

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Bank Soal	Berhasil menampilkan list data Bank Soal	✓	✓
2	Fungsi Tambah Bank Soal	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah Bank Soal	✓	✓
3	Fungsi Upload Excel	Berhasil menggunakan excel yang digunakan untuk upload soal secara otomatis.	✓	✓
4	Fungsi Simpan Data	Setelah mengisi form dan menekan tombol Simpan, data Bank Soal tersimpan dan tampil dalam daftar	✓	✓

5	Fungsi Kunci Jawaban	Dapat memanajemen kunci jawaban soal.	✓	✓
6	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data soal	✓	✓
7	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Simpan, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	✓	✓
8	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data Bank Soal yang dipilih akan terhapus dari daftar	✓	✓
9	Fitur Klasifikasi Tingkat Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	✓	✓
10	Fitur Klasifikasi Materi	Ketika memilih di kolom Filter Materi, hasil data materi yang sesuai ditampilkan.	✓	✓

8. Tabel Pengujian Paket Ujian

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Paket Ujian	Berhasil menampilkan list data Paket Ujian	✓	✓
2	Fungsi Tambah Paket Ujian	Ketika menekan tombol, pengguna akan dialihkan ke halaman tambah Paket Ujian	✓	✓
3	Fitur Daftar Soal Dalam Paket	Berhasil menambahkan soal dari Bank Soal Umum dan Bank Soal Ujian.	✓	✓
4	Fitur Klasifikasi Tingkat Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data soal yang sesuai ditampilkan.	✓	✓
5	Fitur Klasifikasi Materi	Ketika memilih di kolom Filter Materi, hasil data materi yang sesuai ditampilkan.	✓	✓
6	Fungsi Tombol Evaluasi	Ketika ditekan akan diarahkan ke halaman evaluasi hasil pengerjaan ujian siswa.	✓	✓
7	Fungsi Tombol Edit	Ketika menekan tombol Edit, pengguna akan dialihkan ke halaman edit, dan dapat mengubah data soal	✓	✓
8	Fungsi Update	Setelah edit dan klik Update, perubahan disimpan dan ditampilkan di daftar	✓	✓

9	Fungsi Tombol Hapus	Ketika menekan tombol Hapus, data Bank Soal yang dipilih akan terhapus dari daftar	✓	✓
---	---------------------	--	---	---

9. Tabel Pengujian Halaman Papan Peringkat

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Papan Peringkat	Papan Peringkat dapat menampilkan peringkat siswa berdasarkan skor dimilikinya	✓	✓
2	Fungsi Fitur Cari	Ketika mengetik di kolom pencarian, hasil data Papan Peringkat yang sesuai ditampilkan.	✓	✓
3	Fitur Klasifikasi Tingkat Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data soal yang sesuai ditampilkan.	✓	✓
4	Fitur Klasifikasi Kelas	Ketika memilih di kolom Filter Kelas, hasil data siswa yang sesuai ditampilkan.	✓	✓

10. Tabel Pengujian Halaman Evaluasi Siswa

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Data Evaluasi Siswa	Halaman ini akan menampilkan list evaluasi siswa.	✓	✓
2	Fungsi Tombol Latihan	Menekan tombol Latihan akan diarahkan ke list riwayat latihan soal siswa	✓	✓
3	Fungsi Tombol Ujian	Menekan tombol Latihan akan diarahkan ke list riwayat ujian siswa	✓	✓
4	Fungsi Tombol Lihat Detail	Menekan tombol ini akan diarahkan ke halaman evaluasi Latihan siswa yang akan menampilkan jawaban benar dan salah siswa.	✓	✓

11. Tabel Pengujian Halaman Login Aplikasi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Login Aplikasi	Pengguna berhasil membuka aplikasi dan menampilkan halaman login.	✓	✓
2	Fungsi Tombol Login	Akun siswa yang sudah terdaftar di database berhasil masuk dan membuka halaman beranda aplikasi.	✓	✓

12. Tabel Pengujian Halaman Beranda Aplikasi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Beranda Aplikasi	Berhasil menampilkan data siswa berupa nama, kelas dan skor. Dibawahnya terdapat menu-menu aplikasi yang tersedia.	✓	✓
2	Fungsi Tombol Notifikasi	Materi Baru yang di share oleh guru akan ditampilkan notifikasinya di tombol lonceng notifikasi.	✓	✓

13. Tabel Pengujian Halaman Materi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Materi Aplikasi	Berhasil menampilkan list materi yang dikirimkan guru.	✓	✓
2	Fungsi Menekan Materi	Ketika materi di tekan, akan diarahkan ke halaman detail Materi.	✓	✓

14. Tabel Pengujian Halaman Detail Materi

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Detail Aplikasi	Berhasil menampilkan detail materi yang di pilih.	✓	✓
2	Fungsi Tombol Klaim Poin	Ketika selesai membaca materi dengan waktu tertentu, maka menekan tombol ini akan menambah jumlah poin skor yang dimiliki siswa. Namun jika materi tersebut sudah pernah dibaca, skor tidak dapat di ambil lagi.	✓	✓
3	Berhasil Menampilkan Dokumen	Dokumen yang dikirim oleh guru, dapat di lihat dengan membuka dokumen.	✓	✓

15. Tabel Pengujian Halaman Ujian & Latihan Soal

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Ujian & Latihan	Berhasil menampilkan halaman Ujian & Latihan dengan menu pilihan latihan soal 10, 20, 30, 40, 50 dan pilihan Paket Ujian jika telah di bagikan oleh guru ataupun dapat menggunakan Ujian Via Code.	✓	✓
2	Fungsi Tiket	Tiket berguna untuk mengerjakan latihan soal dan mendapatkan skor. Tiket akan di isi Kembali setelah mencapati waktu 2 jam/1 tiket.	✓	✓
3	Ujian Via Code	Code Ujian yang diberikan oleh guru dapat digunakan untuk mengikuti ujian bahkan jika ujian tersebut milik kelas lain.	✓	✓

16. Tabel Pengujian Halaman Pengerjaan Latihan Soal

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Pengerjaan Soal	Berhasil menampilkan soal, kemudian soal ditarik secara acak dari data soal umum berdasarkan tingkat kelas siswa, soal berjumlah sesuai dengan pilihan jumlah soal sebelumnya.	✓	✓
2	Result Latihan Soal	Setelah selesai mengerjakan soal, akan diarahkan ke halaman hasil pengerjaan soal yang menampilkan jumlah soal, skor, nilai, dan durasi pengerjaan.	✓	✓

17. Tabel Pengujian Halaman Riwayat Nilai

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Riwayat Nilai	Berhasil menampilkan list hasil pengerjaan Latihan Soal dan Ujian yang telah dilakukan sebelumnya.	✓	✓

18. Tabel Pengujian Menu Game

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Menu Game	Berhasil menampilkan list menu game.	✓	✓
2	Tombol Play	Berhasil menampilkan halaman game level.	✓	✓

3	Tombol Tutorial	Berhasil menampilkan cara bermain, dan diarahkan langsung ke tutorial pertempuran.	✓	✓
4	Tombol Option	Berhasil menampilkan option music mati/hidup dan juga berfungsi dengan baik.	✓	✓
5	Tombol Quit	Menekan ini, mengembalikan pengguna ke halaman beranda aplikasi.	✓	✓
6	Tiket Skor	Berfungsi sebagai tiket untuk mendapatkan skor, saat tiket habis. Skor tidak bisa didapatkan lagi, namun game tetap bisa dimainkan. Menunggu selama 2 jam akan menambah tiket skor sejumlah 1.	✓	✓

19. Tabel Pengujian Level Game

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Menu Game	Berhasil menampilkan list pilihan level game. Level game dapat dibuka dengan skor tertentu.	✓	✓
2	Pilihan Level	Saat level game dipilih, maka akan diarahkan ke halaman pertempuran level tersebut dengan materi sesuai judul level. Semakin tinggi level, semakin tinggi tingkat kesulitannya.	✓	✓

20. Tabel Pengujian Pertempuran Game

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Petempuran Game	Berhasil menampilkan halaman pertempuran game sesuai dengan levelnya dan materi pertanyaan sudah sesuai dengan materi level game tersebut.	✓	✓
2	Tombol Serang	Saat tombol ditekan, jika jawaban di isi benar, maka berhasil menyerang musuh. Namun jika jawaban salah, gagal menyerang musuh.	✓	✓
3	Health Point	Saat pemain maupun musuh berhasil menyerang, HP (Health Point) pemain/musuh berkurang.	✓	✓
4	Hasil Pertempuran	Setelah pertempuran, jika pemain menang maka akan mendapatkan point, namun jika pemain kalah, maka tidak mendapatkan point.	✓	✓
5	Fitur Reward Skor Tiket	Jika menyelesaikan Pertempuran Game dengan sempurna, maka akan mendapatkan tampahan skor tiket dengan Batasan 1/24 jam.	✓	✓

21. Tabel Pengujian Leaderboard

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Leaderboard	Berhasil menampilkan halaman leaderboard, dengan list siswa dari rangking teratas hingga terbawah	✓	✓
2	Fitur Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Kelas	Berhasil mengklasifikasikan rangking siswa berdasarkan tingkat kelas.	✓	✓
3	Fitur Klasifikasi Berdasarkan Tingkat Kelas	Berhasil mengklasifikasikan rangking siswa berdasarkan Kelas	✓	✓

22. Tabel Pengujian Profil

No	Aktifitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang diuji	Kesimpulan
1	Halaman Profil	Berhasil menampilkan halaman profil dengan data siswa tersebut.	✓	✓
2	Tombol Simpan Perubahan	Setelah merubah data dan menekan tombol, siswa dapat melakukan perubahan pada datanya	✓	✓
3	Tombol Ubah Password	Siswa perlu mengisi data password sekarang dan password baru, saat menekan tombol simpan, password berhasil diganti	✓	✓

Sungailiat 17 Juli 2025

Bar
Badiha Almandan Visaga, S.Kom., M.Kom.

Lampiran 4 Pengujian UAT

Pengujian UAT Guru

Kuesioner Penilaian Sistem Media Pembelajaran Matematika Miscimath

Nama : SUNARTI

Nomor Induk Pegawai (NIP) : 198303132009032009

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	Apakah soal-soal matematika dasar yang disajikan dalam game ini akurat secara konsep dan perhitungan?				✓	
2	Apakah pilihan jawaban yang disediakan (termasuk jawaban yang benar dan salah) sudah tepat dan logis?				✓	
3	Apakah instruksi dan bahasa yang digunakan dalam setiap soal mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda bagi siswa?				✓	
4	Apakah topik-topik matematika dasar yang dipilih relevan untuk membantu mengatasi kesulitan umum yang dihadapi siswa SMK?				✓	
5	Apakah tingkat kesulitan soal sudah sesuai untuk tujuan penguatan konsep dasar (tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit)?					✓

6	Apakah format game dan kuis ini dapat membantu meningkatkan motivasi siswa untuk berlatih matematika dasar?					✓
7	Apakah variasi soal yang diberikan cukup untuk menguji pemahaman siswa pada sebuah konsep?				✓	
8	Apakah media game ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif untuk pembelajaran remedial atau mandiri di luar jam sekolah?				✓	
9	Apakah sistem skor dan papan peringkat (leaderboard) dapat mendorong semangat kompetisi yang sehat antar siswa?				✓	
10	Berdasarkan pengalaman Anda, apakah aplikasi ini layak direkomendasikan kepada siswa yang membutuhkan penguatan materi matematika dasar?				✓	

Komentar/Saran:

- o) Aplikasi yang digunakan untuk Meningkatkan Motivasi belajar Mund Sudah baik, terkhusus dalam berlatih mengerjakan Soal-Soal dasar Matematika.
- o) Selamat dan sukses atas Aplikasi MISCIMATH yang Sudah berhasil dibuat.

✎

Pangkalpinang, 27 Juni 2025
Guru Mapel Matematika

Safri
Sunarti

Kuesioner Penilaian Sistem Media Pembelajaran Matematika Miscimath

Nama : Dewi Wulandari

Nomor Induk Pegawai (NIP) : 198311012009042002

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	Apakah soal-soal matematika dasar yang disajikan dalam game ini akurat secara konsep dan perhitungan?				✓	
2	Apakah pilihan jawaban yang disediakan (termasuk jawaban yang benar dan salah) sudah tepat dan logis?				✓	
3	Apakah instruksi dan bahasa yang digunakan dalam setiap soal mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda bagi siswa?				✓	
4	Apakah topik-topik matematika dasar yang dipilih relevan untuk membantu mengatasi kesulitan umum yang dihadapi siswa SMK?				✓	
5	Apakah tingkat kesulitan soal sudah sesuai untuk tujuan penguatan konsep dasar (tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit)?				✓	

6	Apakah format game dan kuis ini dapat membantu meningkatkan motivasi siswa untuk berlatih matematika dasar?				✓	
7	Apakah variasi soal yang diberikan cukup untuk menguji pemahaman siswa pada sebuah konsep?				~	
8	Apakah media game ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif untuk pembelajaran remedial atau mandiri di luar jam sekolah?				✓	
9	Apakah sistem skor dan papan peringkat (leaderboard) dapat mendorong semangat kompetisi yang sehat antar siswa?				✓	
10	Berdasarkan pengalaman Anda, apakah aplikasi ini layak direkomendasikan kepada siswa yang membutuhkan penguatan materi matematika dasar?				✓	

Komentar/Saran:

Secara keseluruhan sudah baik.
 Terus semangat dalam berovasi, dan
 Semoga sukses selalu.

Dik
 0-3
 Dewi WD

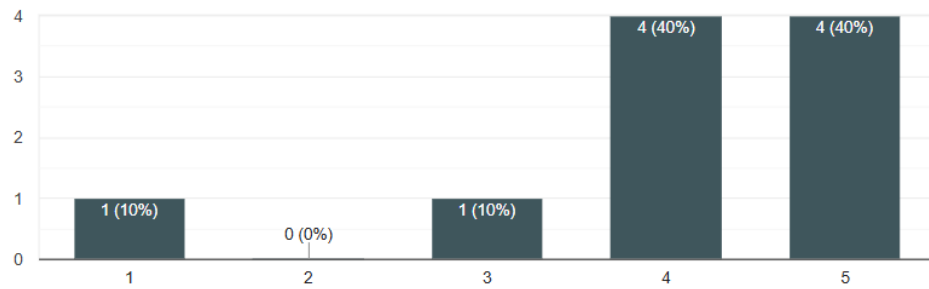
Pengujian UAT Siswa

PERNYATAAN

1. Tampilan visual aplikasi (desain, warna, karakter) menarik dan tidak membosankan.

 [Salin diagram](#)

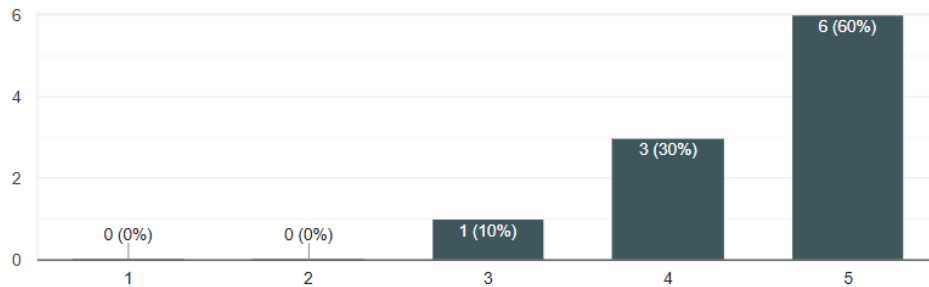
10 jawaban



2. Cara bermain dan tombol-tombol yang ada di dalam game mudah dipahami dan digunakan.

 [Salin diagram](#)

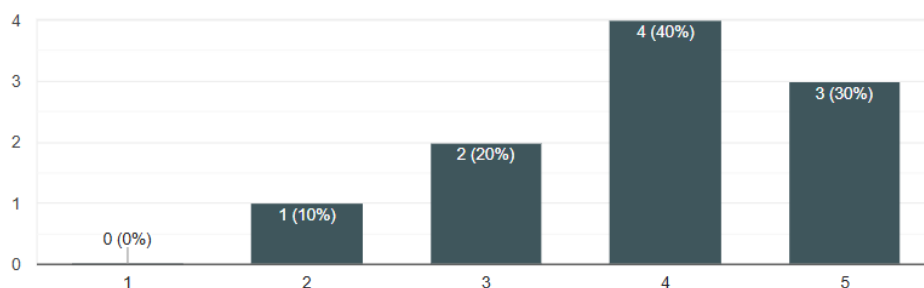
10 jawaban



3. Saya tidak menemukan kendala teknis (seperti error atau macet) yang mengganggu saat bermain.

[Salin diagram](#)

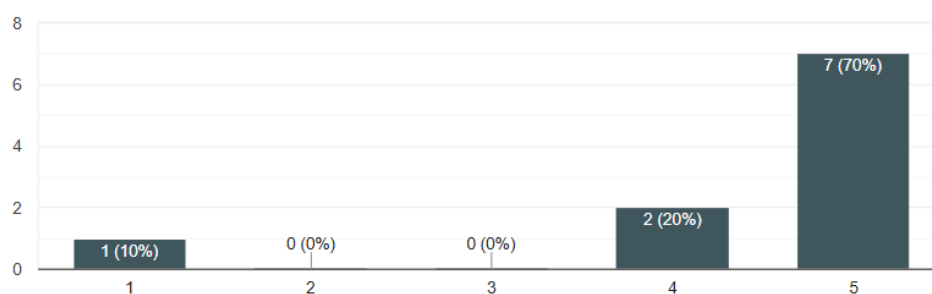
10 jawaban



4. Soal-soal yang diberikan membantu saya mengingat kembali konsep dasar matematika yang penting.

[Salin diagram](#)

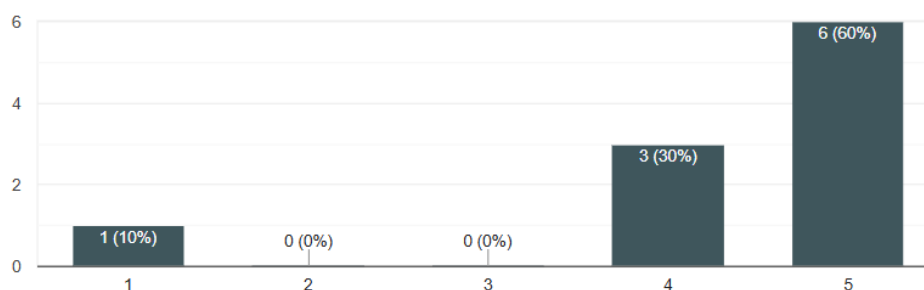
10 jawaban



5. Game ini efektif untuk melatih kecepatan dan ketepatan saya dalam berhitung.

[Salin diagram](#)

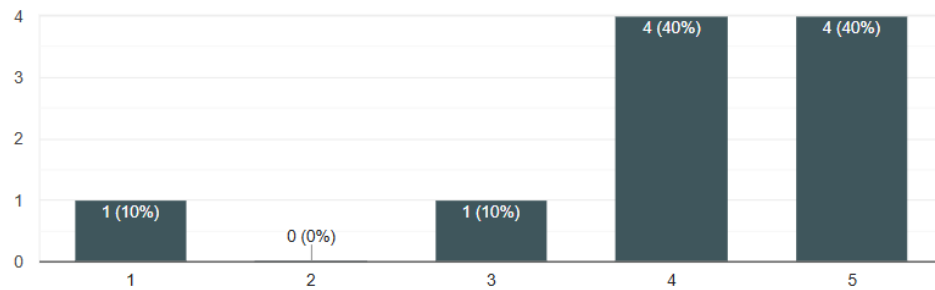
10 jawaban



6. Soal-soal yang disajikan dalam game sesuai dengan informasi dari setiap materi.

[Salin diagram](#)

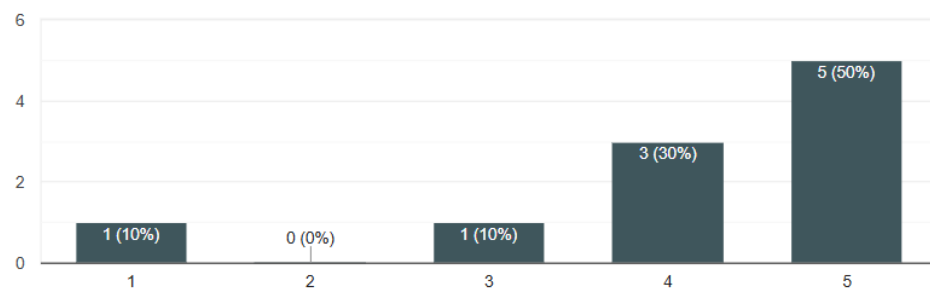
10 jawaban



7. Format game membuat latihan matematika menjadi lebih menarik dibandingkan cara biasa (misal: mengerjakan soal di buku).

[Salin diagram](#)

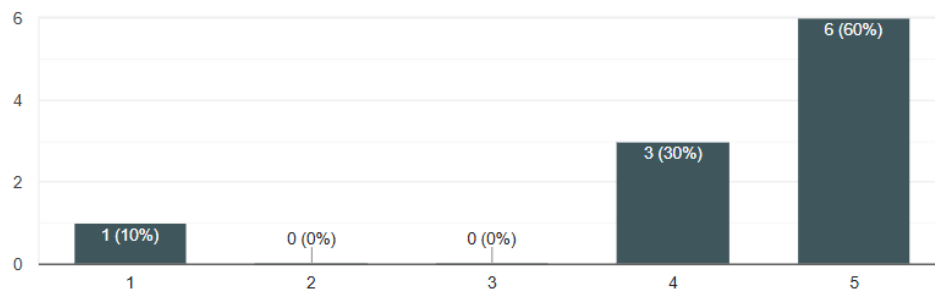
10 jawaban



8. Adanya sistem level dan skor membuat saya tertantang untuk terus bermain.

[Salin diagram](#)

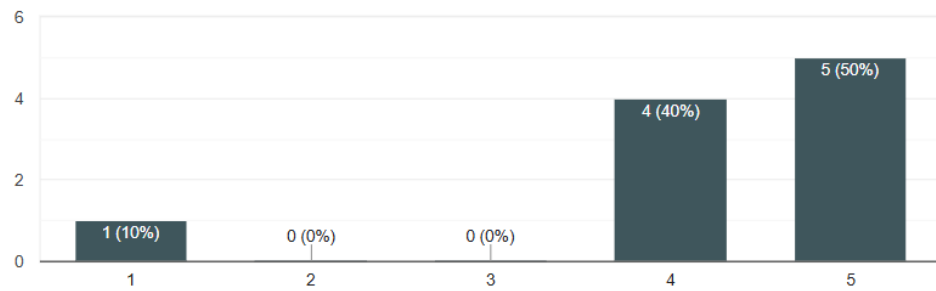
10 jawaban



9. Saya merasa terbantu dengan adanya media pembelajaran ini dalam proses mengingat kembali materi.

 [Salin diagram](#)

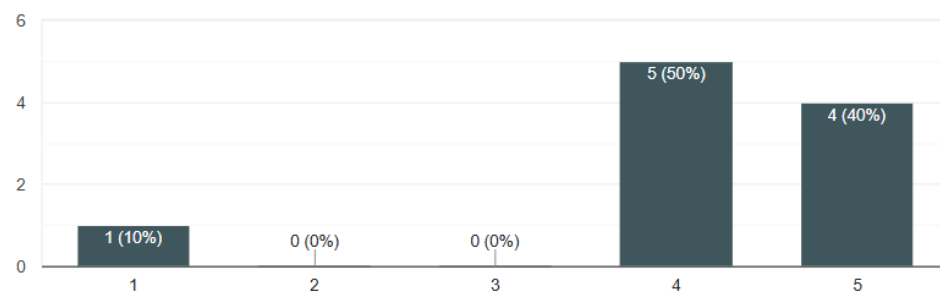
10 jawaban



10. Aplikasi media ini layak untuk diterapkan secara berkelanjutan di sekolah.

 [Salin diagram](#)

10 jawaban



Lampiran 5 Pengujian Pretest dan Posttest

Soal Pretest dan Posttest

20 pertanyaan Tunjukkan jawaban ☒

1. PILIHAN GANDA • 30 sec • 1 pt

Bentuk desimal dari 20% adalah...

☒ 0.2

☐ 1.2

☐ 2

☐ 2.2

2. PILIHAN GANDA • 30 sec • 1 pt

Bentuk persen dari 0.7 adalah...

☐ 20%

☒ 70%

☐ 30%

☐ 7%

3. PILIHAN GANDA • 30 sec • 1 pt

5% jika diubah menjadi desimal menjadi...

☐ 0.01

☐ 5

☐ 0.5

☒ 0.05

4. PILIHAN GANDA • 30 sec • 1 pt

0.45 jika diubah menjadi persen adalah...

☐ 4.5%

☐ 0.45%

☒ 45%

☐ 4%

5. PILIHAN GANDA • 30 sec • 1 pt

Berapakah nilai desimal dari 150%?

☐ 150

☐ 1

☐ 1.25

☒ 1.5

6. PILIHAN GANDA • 1 menit • 1 pt

Bentuk desimal dari 1/4 adalah...

☐ 0.8

☐ 0.4

☒ 0.25

☐ 1.4

7. PILIHAN GANDA • 1 menit • 1 pt

Bentuk pecahan paling sederhana dari 0.8 adalah...

☒ 4/5

☐ 2/4

☐ 4/6

☐ 2/4

8. PILIHAN GANDA • 1 menit • 1 pt

Ubahlah 3/5 menjadi bentuk desimal!

☐ 0.7

☐ 0.5

☒ 0.6

☐ 0.4

9. PILIHAN GANDA • 1 menit • 1 pt

Ubahlah 0.75 menjadi pecahan biasa!

☒ 3/4

☐ 3/5

☐ 3/6

☐ 3/8

10. PILIHAN GANDA • 1 menit • 1 pt

Nilai desimal dari 7/8 adalah...

☒ 0.875

☐ 0.742

☐ 0.445

☐ 0.113

11. PILIHAN GANDA • 1 menit • 1 pt

Berapakah KPK dari penyebut 3 dan 5?

☒ 15

☐ 10

☐ 30

☐ 25

12. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

Agar bisa dijumlahkan, pecahan 2/3 dan 1/4 harus memiliki penyebut...

☐ 30

☐ 21

☒ 12

☐ 18

13. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

$1/2 + 1/5 = ?/10$

☒ 7

☐ 14

☐ 6

☐ 10

14. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

$5/6 - 1/4 = ?/12$

☐ 2

☒ 7

☐ 6

☐ 10

15. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

Samakan penyebut dari $3/5$ dan $1/2$!

☐ 25

☐ 20

☐ 5

☒ 10

16. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

$12 \div 0.5 = ?$

☐ 23

☐ 22

☐ 21

☒ 24

17. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

Berapa hasil dari 20 dibagi 0.25?

☐ 70

☐ 60

☒ 80

☐ 50

18. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

$15 \div 0.1 = ?$

☐ 25

☒ 150

☐ 20

☐ 100

19. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

$30 \div 0.6 = ?$

☒ 50

☐ 90

☐ 60

☐ 120

20. PILIHAN GANDA • 2 menit • 1 pt

Berapa hasil dari 8 dibagi 0.4?

☐ 8

☐ 24

☒ 20

☐ 28

Hasil Pretest Siswa

		Benar		Salah					
Nama				Nilai ↑	Poin	Performa			
	Aliya Dewi (Aliya Dewi Astuti)	✓ 19 ✗ 1		95%	19/20	17900	Evaluasi	:	
	Mutia Safira (Mutia Safira)	✓ 17 ✗ 3		85%	17/20	16220	Evaluasi	:	
	Risti Aulia (Risti Aulia)	✓ 17 ✗ 3		85%	17/20	15990	Evaluasi	:	
	ZAHRA TUSSIFA (Zahra Tussifa)	✓ 17 ✗ 3		85%	17/20	14640	Evaluasi	:	
	ina ina (INTAN NUR AZIZA)	✓ 16 ✗ 4		80%	16/20	14130	Evaluasi	:	
	SHELLY RAMADHANI (selly)	✓ 16 ✗ 4		80%	16/20	13560	Evaluasi	:	
	Kirana Z (Kirana Z)	✓ 15 ✗ 5		75%	15/20	13740	Evaluasi	:	
	Dwi Aska (dwi luttia aska maharani)	✓ 15 ✗ 5		75%	15/20	12400	Evaluasi	:	
	FABILLAH CESILIA (FABILLAH AYUSAR...	✓ 11 ✗ 9		55%	11/20	10450	Evaluasi	:	
	mutiara cinta e (Mutiara Cinta Erprill...	✓ 8 ✗ 12		40%	8/20	7690	Evaluasi	:	

Hasil Posttest Siswa

[illegible]

Lampiran 6 Berita Acara Serah Terima

	FORM PENYERAHAN PRODUK/ALAT ADOPTI PROYEK AKHIR 2024 2025	
Sungailiat, 2 Juli 2025. Kepada Yth SMK Negeri 5 Pangkalpinang Dengan hormat, Kami yang bertanda tangan dibawah ini:		
Nama Mahasiswa :	Rachman NIM: 1062252 NIM: NIM: NIM: NIM:	
Nama Pembimbing :	1. Sidhi d. Andriyanto, m.kom 2. Indah Riezky Protiwi, m.Pd	
Nama Produk/Alat :	Pengembangan Game Edukasi "Miscimath" Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMKN 5 Pangkalpinang	
Dengan ini bermaksud Menyerahkan Produk/Alat hasil Proyek Akhir sesuai dengan Surat Pengajuan Pembuatan Produk/Alat yang telah diajukan.		
Mengetahui		
Ketua Dosen Pembimbing  (.....)	Komisi Proyek Akhir  (Muhammad Xirus)	Perwakilan Mahasiswa  (Rachman)
Perwakilan PT/CV/Koperasi/Badan Usaha  (.....)		

	FORM PENYERAHAN PRODUK/ALAT ADOPTASI PROYEK AKHIR2024...../.....2025.....	
Sungailiat,2 Juli..... 2025.. Kepada Yth SMK Negeri 5 Pangkalpinang Dengan hormat, Kami yang bertanda tangan dibawah ini:		
Nama Mahasiswa :	Rachman..... NIM: 1062252.....NIM:.....NIM:.....NIM:.....NIM:.....	
Nama Pembimbing :	1. Sidhiq Andhiyanto, m.kom..... 2. Indah Rizky Pratiwi, m.ed.....	
Nama Produk/Alat :	Pengembangan Game Edukasi "Miscimath" Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMKN 5 Pangkalpinang	
Dengan ini bermaksud Menyerahkan Produk/Alat hasil Proyek Akhir sesuai dengan Surat Pengajuan Pembuatan Produk/Alat yang telah diajukan.		
Mengetahui		
Ketua Dosen Pembimbing  (.....Sidhiq Andhiyanto.....)	Komisi Proyek Akhir  (.....Muhammad Xius.....)	Perwakilan Mahasiswa  (.....Rachman.....)
Perwakilan PT/CV/Koperasi/Badan Usaha		
KANTIN DAN KOPERASI tda dan stempel SMK Negeri 5 Pangkalpinang (.....SUNARTI.....)		