

APLIKASI PEMBELAJARAN DIGITAL : SISWA SEKOLAH DASAR

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Riris Sihol Marito Siagian

3312311029

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM
BATAM
2026**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini dengan judul "Digital Learning App: Elementary School Students".

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak/Ibu Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses pengerjaan proyek.
2. Tim penguji dan seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika atas masukan dan dukungannya.
3. Rekan-rekan mahasiswa yang turut membantu dalam pengujian dan diskusi teknis.
4. Pihak sekolah dasar yang menjadi mitra dalam uji coba aplikasi.
5. Keluarga tercinta atas doa dan dukungan moral yang tiada henti.

Laporan ini disusun sebagai bentuk dokumentasi dan pertanggungjawaban atas pelaksanaan Proyek Akhir. Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Batam, 23 Juli 2026



Riris Sihol Marito Siagian

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait.....	6
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi	11
2.2.1 Digital Learning	11
2.2.2 Javascript	11
2.2.3 React.js + Next.js	12
2.2.4 Prisma ORM + PostgreSQL	12
2.2.5 Vercel	12
2.2.5 Gamifikasi	13
2.2.6 SDS Cerdas Ceria.....	14
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	15
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	18
3.1 Analisis Kebutuhan	18
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan	19
3.1.2 Gambaran Umum Sistem	27
3.2 Perancangan.....	27
3.2.1 Kebutuhan Fungsional.....	27
3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	28
3.2.3 Diagram Use Case	29

3.2.4 Skenario Use Case.....	30
3.2.5 Activity Diagram.....	33
3.2.6 ER Diagram.....	40
3.2.7 Perancangan Antarmuka (Wireframe).....	42
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	57
4.1. Hasil Implementasi	57
4.1.1 ,Proses Implementasi Aplikasi Web.....	57
4.1.2 Alur Penggunaan	58
4.1.3 Hasil Implementasi	60
4.2 Pengujian	76
4.2.1 Pengujian Fungsional (Functional Testing).....	76
BAB V	90
5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran.....	90
DAFTAR LAMPIRAN	94
Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement.....	94
Lampiran B. Link Produk.....	95
Lampiran C. Dokumen Pengujian	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Aplikasi Sejenis.....	9
Tabel 3. 1 Hasil wawancara dengan salah satu guru di SDS Cerdas Ceria.....	21
Tabel 3. 2 Flowchart alur kerja siswa di aplikasi CeriaEdu	24
Tabel 3. 3 Flowchart alur kerja admin di aplikasi CeriaEdu.....	25
Tabel 3. 4 Flowchart alur kerja guru di aplikasi CeriaEdu.....	26
Tabel 3. 5 Skenario usecase registrasi.....	30
Tabel 3. 6 Skenario usecase login	30
Tabel 3. 7 Skenario usecase kelola user	30
Tabel 3. 8 Skenario usecase kelola materi	31
Tabel 3. 9 Skenario usecase kelola quiz	31
Tabel 3. 10 Skenario usecase kelola game	31
Tabel 3. 11 Skenario usecase kerjakan quiz	31
Tabel 3. 12 Skenario usecase bermain game.....	32
Tabel 3. 13 Skenario usecase edit profil.....	32
Tabel 3. 14 Skenario usecase lihat leaderboard.....	32
Tabel 3. 15 Skenario usecase lihat testimoni.....	32
Tabel 3. 16 Tabel penjelasan dari setiap atribut dan Entitas di aplikasi CeriaEdu	40
Tabel 3. 17 Skema Database CeriaEdu	42
Tabel 4. 1 Pengujian Fungsional pada siswa.....	76
Tabel 4. 2 Pengujian Fungsional pada guru	84
Tabel 4. 3 Pengujian Fungsional pada admin.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kondisi ruang kelas di SDS Cerdas Ceria	19
Gambar 3. 2 Kondisi seluruh siswa dan guru saat ikut kebaktian Bersama.....	20
Gambar 3. 3 wawancara dengan salah satu guru di SDS Cerdas Ceria	21
Gambar 3. 4 Gambaran umum sistem	27
Gambar 3. 5 Diagram use case admin, guru dan siswa	29
Gambar 3. 6 Activity Diagram Registrasi	33
Gambar 3. 7 Activity Diagram login.....	34
Gambar 3. 8 Activity Diagram Kelola materi	34
Gambar 3. 9 Activity Diagram Kelola quiz.....	35
Gambar 3. 10 Activity Diagram Kelola game.....	36
Gambar 3. 11 Activity Diagram Mengerjakan kuis	37
Gambar 3. 12 Diagram Aktivitas Bermain game	38
Gambar 3. 13 Diagram Aktivitas edit profil.....	39
Gambar 3. 14 ER Diagram aplikasi CeriaEdu.....	40
Gambar 3. 15 Wireframe menu registrasi	42
Gambar 3. 16 Wireframe menu login.....	43
Gambar 3. 17 Wireframe menu reset kata sandi	44
Gambar 3. 18 Wireframe menu beranda aplikasi Ceria Edu.....	45
Gambar 3. 19 Wireframe menu materi.....	46
Gambar 3. 20 Wireframe menu materi Bahasa inggris	46
Gambar 3. 21 Wireframe menu materi Matematika.....	47
Gambar 3. 22 Wireframe menu Kuis	48
Gambar 3. 23 Wireframe menu Kuis kelas 4	49
Gambar 3. 24 Wireframe menu Kuis kelas 4 Level 1.....	50
Gambar 3. 25 Wireframe papan skor setelah mengerjakan kuis	51
Gambar 3. 26 Wireframe menu Games.....	51
Gambar 3. 27 Wireframe menu Games Susun Kata.....	52
Gambar 3. 28 Wireframe menu Games Puzzle Perkalian dan Pembagian.....	52
Gambar 3. 29 Wireframe menu Games Teka-Teki Kata.....	53
Gambar 3. 30 Wireframe menu Papan Peringkat	54
Gambar 3. 31 Wireframe menu Profile	54
Gambar 3. 32 Wireframe menu Edit Profile	55
Gambar 3. 33 Wireframe Tambah Testimoni.....	55
Gambar 3. 34 Wireframe Aktivitas Siswa.....	56
Gambar 4. 1 Halaman Registrasi Users.....	60
Gambar 4. 2 Halaman Login Users	61
Gambar 4. 3 Halaman Dashboard Admin	61
Gambar 4. 4 Tampilan menu mata pelajaran dan materi pada admin	62
Gambar 4. 5 Tampilan menu kuis pada admin.....	63
Gambar 4. 6 Tampilan menu testimoni pada admin.....	63
Gambar 4. 7 Tampilan menu users pada admin	64
Gambar 4. 8 Tampilan menu games pada admin	65
Gambar 4. 9 Tampilan menu dashboard siswa.....	65

Gambar 4. 10 Tampilan menu testimoni pada siswa.....	66
Gambar 4. 11 Tampilan menu profil pada siswa.....	67
Gambar 4. 12 Tampilan menu materi pada siswa	68
Gambar 4. 13 Tampilan menu lihat materi pada siswa	69
Gambar 4. 14 Tampilan menu kuis pada siswa.....	70
Gambar 4. 15 Tampilan menu games pada siswa	71
Gambar 4. 16 Tampilan menu peringkat pada siswa.....	72
Gambar 4. 17 Tampilan menu materi pada guru.....	72
Gambar 4. 18 Tampilan menu lihat materi pada guru.....	73
Gambar 4. 19 Tampilan menu peringkat pada guru	74
Gambar 4. 20 Tampilan menu profil pada guru	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement.....	92
Lampiran B. Link Produk.....	92
Lampiran C. Dokumen Pengujian UAT.....	92

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan terhadap dunia pendidikan, khususnya dalam penyediaan media pembelajaran digital yang interaktif dan mudah diakses. Siswa Sekolah Dasar membutuhkan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik usia mereka, yaitu menyenangkan, intuitif, dan mendorong partisipasi aktif. Berdasarkan kebutuhan tersebut, proyek akhir ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *Digital Learning App* berbasis *Responsive Web Design* dengan fitur utama berupa materi, kuis, permainan edukatif, dan *leaderboard*. Metode pengembangan yang digunakan adalah *waterfall*, dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Aplikasi dikembangkan menggunakan teknologi modern seperti *JavaScript*, dengan dukungan library *React.js* dan *framework Next.js*. Hasil pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* menunjukkan bahwa aplikasi ini dinilai mudah digunakan dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi prototipe solusi pembelajaran digital yang relevan dan menyenangkan bagi pendidikan dasar.

Kata Kunci: Aplikasi Pembelajaran, Siswa Sekolah Dasar, Kuis Interaktif, *Responsive Web Design*, *Games*, Pengujian Pengguna.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi pada era digital telah memberikan dampak besar terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Transformasi digital mendorong lahirnya berbagai inovasi dalam bidang pendidikan, khususnya dalam menciptakan model pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan mudah diakses [1]. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah aplikasi pembelajaran digital (*digital learning app*) yang dapat diakses melalui perangkat berbasis website maupun mobile. Media pembelajaran digital ini menjadi solusi yang relevan dalam mendukung proses belajar siswa, terutama pada jenjang Sekolah Dasar.

Penelitian ini dilaksanakan di SDS Cerdas Ceria, sebuah sekolah dasar swasta yang berlokasi di Tanjung Piayu, Kota Batam. Sekolah ini memiliki komitmen untuk memberikan layanan pendidikan berkualitas, namun masih menghadapi keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi. Fasilitas yang tersedia sangat terbatas, sehingga proses pembelajaran masih dilakukan secara konvensional dengan mengandalkan buku teks, papan tulis, dan penjelasan langsung dari guru. Kondisi tersebut berdampak pada motivasi belajar siswa yang cenderung menurun karena media yang digunakan belum sesuai dengan gaya belajar anak-anak masa kini. Selain itu, sistem evaluasi belum terintegrasi secara digital, keterlibatan siswa dalam pembelajaran relatif rendah, dan beberapa mata pelajaran dianggap sulit dipahami sehingga membutuhkan dukungan media interaktif.

Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan akan solusi pembelajaran digital yang modern, menarik, dan mampu meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di sekolah. Temuan Surbakti dan Chantrin [13] menunjukkan bahwa penggunaan media digital interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa pada jenjang Sekolah Dasar. Selain itu, sistem evaluasi yang masih dilakukan secara manual dan belum dilengkapi

dengan papan peringkat digital menyulitkan guru dalam memantau perkembangan siswa secara menyeluruh. Hal ini sejalan dengan pendapat Sukmawati dan Hijriyah [14] yang menyatakan bahwa platform digital mampu mempermudah proses evaluasi serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkanlah aplikasi CeriaEdu, yaitu sebuah aplikasi pembelajaran digital berbasis *Responsive Web Design* yang dirancang khusus untuk siswa Sekolah Dasar. Aplikasi ini tidak digunakan sebagai pengganti kegiatan belajar mengajar di kelas, melainkan sebagai media pembelajaran mandiri yang dapat diakses secara fleksibel di luar jam sekolah. Siswa dan guru dapat menggunakan aplikasi ini melalui perangkat masing-masing, baik di rumah maupun di lingkungan sekolah. Meskipun digunakan secara mandiri, guru tetap memiliki akses untuk memantau aktivitas siswa secara digital seperti materi dan peringkat. Dengan hadirnya CeriaEdu, diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih menarik melalui kuis dan *games*, mampu meningkatkan keterlibatan serta motivasi belajar siswa, sekaligus memudahkan guru dalam melakukan evaluasi hasil belajar secara terstruktur dan efisien melalui fitur *leaderboard*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang aplikasi pembelajaran digital sederhana yang interaktif dan intuitif bagi siswa sekolah dasar, dengan fitur utama berupa kuis, materi, *games*, dan peringkat?
2. Bagaimana menerapkan teknologi web modern seperti *JavaScript*, *React.js*, dan *Next.js* untuk menghasilkan aplikasi yang responsif dan mudah diakses pada berbagai perangkat?

3. Bagaimana mengintegrasikan fitur *leaderboard* dan gamifikasi sederhana agar dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta mendukung proses evaluasi guru secara terstruktur?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran digital sederhana dengan fitur kuis, materi, *games*, dan peringkat yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.
2. Menerapkan teknologi web modern seperti *JavaScript*, *React.js*, dan *Next.js* untuk menghasilkan aplikasi yang responsif dan mudah diakses pada berbagai perangkat.
3. Menguji efektivitas aplikasi dalam meningkatkan keterlibatan siswa melalui fitur *leaderboard* dan gamifikasi sederhana, sebagai langkah awal menuju sistem pembelajaran digital yang lebih lengkap.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi hanya ditujukan untuk siswa SD kelas 4–6.
2. Materi pembelajaran yang disajikan terbatas pada pelajaran matematika dan bahasa inggris.
3. Aplikasi dikembangkan dalam bentuk *Responsive Web Design*.
4. Evaluasi dilakukan melalui uji coba terbatas pada SDS Cerdas Ceria.

1.5 Manfaat

Manfaat dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah referensi ilmiah terkait pemanfaatan teknologi informasi dalam pengembangan media pembelajaran digital berbasis *Responsive Web Design*, khususnya untuk pendidikan dasar.
2. Memberikan bukti penerapan teori *Human-Computer Interaction* dan konsep *gamifikasi* dalam pengembangan aplikasi pembelajaran digital.
3. Menunjukkan relevansi penggunaan metode *Waterfall* serta teknologi modern (JavaScript, React.js, Next.js) dalam menghasilkan sistem pembelajaran digital yang responsif dan intuitif.
4. Menghasilkan aplikasi pembelajaran digital dengan fitur materi, kuis, permainan, dan *leaderboard* yang dapat membuat proses belajar lebih menarik dan mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar.
5. Memudahkan guru dalam melakukan evaluasi hasil belajar secara terstruktur dan efisien melalui akses materi dan *leaderboard*.
6. Memberikan kontribusi praktis dengan menunjukkan bahwa sistem ini telah di-deploy menggunakan layanan hosting Vercel, sehingga dapat diakses secara publik melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi tambahan.
7. Proyek akhir ini memiliki keterkaitan langsung dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yaitu memastikan pendidikan yang inklusif, berkualitas, dan mendukung kesempatan belajar berkelanjutan. Aplikasi CeriaEdu berkontribusi pada pencapaian tujuan tersebut dengan menyediakan media pembelajaran digital yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa sekolah dasar. Melalui fitur materi, kuis, permainan, dan *leaderboard*, aplikasi ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Selain itu, guru dapat memanfaatkan fitur materi dan *leaderboard* untuk melakukan evaluasi hasil belajar secara lebih terstruktur dan efisien. Dengan demikian, CeriaEdu tidak hanya mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di tingkat dasar, tetapi juga menjadi contoh

penerapan inovasi teknologi yang relevan dengan kebutuhan pendidikan di era digital.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Selama pelaksanaan proyek, kolaborasi dilakukan dengan berbagai pihak untuk memastikan kualitas dan relevansi solusi yang dihasilkan. Bentuk kolaborasi tersebut antara lain:

1. Diskusi rutin dengan guru kelas di SDS Cerdas Ceria, dilakukan untuk memantau progres pengembangan aplikasi, memberikan masukan terkait materi pembelajaran, serta memastikan fitur materi, kuis, permainan edukatif, dan *leaderboard* sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar.
2. Koordinasi dengan siswa sekolah dasar sebagai pengguna utama, dilakukan melalui uji coba terbatas (user testing) untuk menilai aspek interaktif, kemudahan penggunaan, dan tingkat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.
3. Konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan secara berkala untuk memastikan kesesuaian metodologi penelitian, kelengkapan dokumentasi, serta kualitas akademik dari laporan proyek akhir.
4. Pengumpulan umpan balik dari guru dan siswa dilakukan melalui pengujian langsung selama periode tertentu. Guru berperan dalam mengakses materi dan *leaderboard* untuk evaluasi hasil belajar, sedangkan siswa berperan dalam mencoba fitur materi, kuis, permainan edukatif, dan peringkat.

Bentuk kolaborasi ini menunjukkan bahwa meskipun proyek dilaksanakan secara individu, terdapat sinergi yang kuat dengan berbagai pemangku kepentingan di lingkungan sekolah. Keterlibatan aktif guru, siswa, dan dosen pembimbing menjadi bagian penting dalam memastikan kualitas dan keberhasilan proyek.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Pengembangan *digital learning app* telah menjadi fokus berbagai penelitian, khususnya untuk mendukung proses belajar siswa sekolah dasar. Penelitian-penelitian terdahulu memberikan landasan penting bagi proyek akhir ini, sekaligus menunjukkan celah yang dapat diisi oleh inovasi baru. Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan:

1. Sari & Prasetyo (2021)

Penelitian berjudul *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Siswa SD* ini menggunakan metode *prototyping* dan teknologi *android studio*[8]. Hasil utama menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan bersifat interaktif dan mendukung pembelajaran mandiri siswa. Keterbatasannya ialah aplikasi hanya tersedia untuk perangkat *android* dan tidak mendukung versi web, sehingga aksesibilitas terbatas. Sedangkan proyek akhir saya dikembangkan berbasis web menggunakan *react.js* dan *next.js*, sehingga dapat diakses perangkat tanpa instalasi khusus. Menambahkan fitur gamifikasi (kuis, permainan edukatif, leaderboard) membuat pembelajaran lebih menyenangkan. Memberikan evaluasi digital yang dapat dipantau guru dan memperluas fungsi dari sekadar pembelajaran mandiri menjadi sistem evaluasi.

2. Nugroho (2022)

Dalam laporan tugas akhirnya yang berjudul *Website Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Siswa SD*, Nugroho

menggunakan metode *Waterfall* dengan teknologi PHP dan MySQL[9]. Website ini menyediakan materi sesuai kurikulum dan fitur latihan soal. Keterbatasannya ialah antarmuka pengguna kurang intuitif dan tidak dirancang khusus untuk anak-anak, sehingga mengurangi kenyamanan belajar. Sedangkan proyek akhir saya menerapkan prinsip Human-Computer Interaction (HCI) untuk menghasilkan antarmuka yang lebih ramah anak, intuitif, dan menarik secara visual.

3. Lestari & Hidayat (2023)

Penelitian ini berjudul Pengembangan Aplikasi Edukasi Bahasa Indonesia Berbasis Web untuk Siswa SD, menggunakan metode *Agile* dengan teknologi *Laravel* dan *Bootstrap*[10]. Aplikasi yang dikembangkan bersifat responsif dan mendukung multi-perangkat. Keterbatasannya ialah aplikasi belum dilengkapi dengan fitur evaluasi hasil belajar, sehingga guru tidak dapat memantau perkembangan siswa secara menyeluruh. Sedangkan proyek akhir saya menambahkan fitur kuis, permainan edukatif, dan *leaderboard* sebagai bentuk evaluasi digital yang interaktif dan menyenangkan. Proyek akhir ini memiliki kebaruan (novelty) dalam hal pendekatan desain antarmuka yang intuitif untuk anak-anak, integrasi fitur interaktif seperti kuis, permainan dan *leaderboard*, serta penggunaan teknologi website yang ringan dan mudah diakses. Dengan metode *waterfall* yang terstruktur, proyek ini diharapkan menghasilkan aplikasi pembelajaran yang efektif, menyenangkan, dan sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar.

4. Maharani, Erdiana & Nurhayati (2024)

Penelitian ini berjudul Pengembangan Media Pembelajaran Wordwall Berbasis Web terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD, menggunakan model ADDIE[11]. Hasil utama menunjukkan bahwa media berbasis Wordwall mampu meningkatkan hasil belajar siswa

pada mata pelajaran IPAS. Keterbatasannya ialah fokus terbatas pada satu mata pelajaran dan tidak mengintegrasikan gamifikasi secara menyeluruh. Sedangkan proyek akhir saya menghadirkan multi-fitur gamifikasi yang mencakup kuis, permainan edukatif, dan sistem *leaderboard*, serta dapat digunakan untuk berbagai mata pelajaran.

5. Saputra (2023)

Penelitian berjudul *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website pada Pembelajaran Tematik Kelas V SD/MI* ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D)[12]. Website yang dikembangkan membantu siswa memahami materi tematik. Keterbatasannya ialah tidak terdapat sistem evaluasi digital dan fitur interaktif tambahan, sehingga pembelajaran masih bersifat satu arah. Sedangkan proyek akhir saya mengintegrasikan evaluasi digital berbasis gamifikasi, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, adaptif, dan sesuai dengan gaya belajar anak masa kini.

Tabel 2. 1 Tinjauan Aplikasi Sejenis

Pengembang/Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Sari & Prasetyo (2021)	Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android.	Materi interaktif, pembelajaran mandiri	Prototyping, Android Studio	Interaktif, mendukung pembelajaran mandiri	Tidak tersedia versi web, hanya untuk perangkat Android
Nugroho (2022)	Website Pembelajaran Matematika Interaktif	Materi sesuai kurikulum, latihan soal	Waterfall, PHP, MySQL	Materi sesuai kurikulum, fitur latihan soal	Antarmuka kurang intuitif untuk anak-anak
Lestari & Hidayat (2023)	Aplikasi Edukasi Bahasa Indonesia Berbasis Web	Materi bahasa, multi-perangkat	Agile, Laravel, Bootstrap	Responsif, mendukung multi-perangkat	Belum dilengkapi fitur evaluasi hasil belajar
Maharani, Erdiana & Nurhayati (2024)	Media Pembelajaran Wordwall Berbasis Web	Latihan soal IPAS	ADDIE, Wordwall	Meningkatkan hasil belajar IPAS	Fokus hanya pada satu mata pelajaran, belum ada gamifikasi menyeluruh

Saputra (2023)	Media Pembelajaran Tematik Berbasis Website	Materi tematik kelas V	R&D, Website Development	Membantu pemahaman materi tematik	Tidak ada sistem evaluasi digital, fitur interaktif terbatas
Penelitian ini	Digital Learning App: CeriaEdu	Materi, kuis interaktif, permainan edukatif, <i>leaderboard</i>	<i>Waterfall</i> , <i>JavaScript</i> , <i>React.js</i> , <i>Next.js</i>	Interaktif, intuitif, mendukung evaluasi guru	Belum mendukung akses offline

Berdasarkan kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu, dapat diidentifikasi adanya celah penelitian (research gap) berupa belum tersedianya aplikasi pembelajaran digital berbasis *Responsive Web Design* yang secara komprehensif mengintegrasikan antarmuka intuitif, fitur interaktif, serta penerapan gamifikasi yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada satu aspek, seperti pengembangan media berbasis android, website sederhana dengan latihan soal, atau aplikasi web tanpa sistem evaluasi digital. Kondisi ini menunjukkan bahwa belum ada penelitian yang menghadirkan platform pembelajaran digital berbasis *Responsive Web Design* yang lengkap dengan kombinasi antarmuka ramah anak, interaktivitas tinggi, dan sistem motivasi belajar berbasis gamifikasi.

Celah tersebut menegaskan perlunya pengembangan sistem pembelajaran digital yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mampu meningkatkan motivasi belajar melalui kuis, permainan edukatif, dan *leaderboard*. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini mengangkat studi kasus pengembangan *Digital Learning App* dengan menggunakan metode *waterfall* serta teknologi modern *react.js* dan *next.js*. Studi kasus ini diharapkan dapat menjadi solusi atas *research gap* yang ditemukan sekaligus memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas pembelajaran digital di tingkat sekolah dasar.

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

Landasan teori dalam proyek ini mencakup konsep-konsep dasar yang mendukung pengembangan *Digital Learning App: Elementary School Students*. Teori yang dibahas difokuskan pada aspek-aspek yang berkaitan langsung dengan pengembangan aplikasi pembelajaran digital berbasis *Responsive Web Design*, sehingga dapat menjadi landasan ilmiah dalam perancangan dan implementasi sistem.

2.2.1 Digital Learning

Digital Learning adalah sebuah konsep pembelajaran berbasis teknologi yang memanfaatkan aplikasi, platform, atau media digital untuk mendukung proses belajar mengajar. Sistem ini dirancang agar pembelajaran menjadi lebih interaktif, fleksibel, dan mudah diakses oleh siswa maupun guru. Pada jenjang Sekolah Dasar, Digital Learning berfungsi sebagai sarana belajar yang menyenangkan, intuitif, dan sesuai dengan karakteristik anak-anak. Menurut Surbakti dan Chantrin [13], penggunaan media digital interaktif terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar siswa SD. Konsep utama yang mendasari pengembangan aplikasi ini meliputi pembelajaran interaktif, di mana siswa terlibat aktif melalui kuis dan permainan edukatif; penerapan gamifikasi dengan leaderboard, poin, dan reward untuk menumbuhkan motivasi; serta evaluasi digital yang memungkinkan guru memantau perkembangan siswa secara terstruktur melalui sistem peringkat. Dengan demikian, Digital Learning tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan anak-anak di tingkat sekolah dasar.

2.2.2 Javascript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman utama yang digunakan dalam pengembangan CeriaEdu. Bahasa ini menjadi fondasi untuk seluruh logika aplikasi, mulai dari pengolahan data, interaksi pengguna, hingga integrasi dengan berbagai framework dan library. Dengan sifatnya yang fleksibel dan didukung luas oleh komunitas global, JavaScript

memungkinkan pengembangan aplikasi berbasis web yang dinamis, interaktif, serta mudah diakses melalui berbagai perangkat.

2.2.3 React.js + Next.js

React.js digunakan sebagai library front-end untuk membangun antarmuka pengguna yang interaktif dan intuitif dengan konsep *component-based architecture*, sehingga setiap bagian antarmuka dapat dikembangkan secara modular dan mudah dikelola. Hal ini membuat CeriaEdu mampu menghadirkan pengalaman belajar yang responsif dengan tampilan konsisten dan mudah diperbarui sesuai kebutuhan pengguna. Sementara itu, Next.js sebagai framework berbasis React menambahkan fitur penting seperti *server-side rendering*, *routing*, dan optimasi performa, sehingga konten dapat ditampilkan lebih cepat, mendukung desain responsif, serta meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna dengan koneksi internet terbatas. Integrasi Next.js dengan React menjadikan keduanya satu kesatuan yang kuat dalam membangun antarmuka aplikasi CeriaEdu yang modern, efisien, dan ramah pengguna.

2.2.4 Prisma ORM + PostgreSQL

Prisma ORM berperan sebagai penghubung antara aplikasi dan basis data, sehingga pengelolaan data siswa, hasil evaluasi, serta aktivitas belajar dapat dilakukan secara lebih efisien melalui query yang sederhana namun kuat. Integrasi Prisma dengan PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data relasional utama membuat penyimpanan data menjadi lebih terstruktur, aman, dan konsisten. PostgreSQL sendiri mendukung query kompleks, relasi antar tabel, serta skalabilitas yang tinggi, sehingga data siswa dan guru dapat diakses kembali dengan mudah untuk keperluan evaluasi maupun analisis perkembangan belajar. Dengan kombinasi Prisma dan PostgreSQL, CeriaEdu mampu menghadirkan sistem manajemen data yang andal, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi pembelajaran digital.

2.2.5 Vercel

Vercel adalah layanan hosting berbasis cloud yang digunakan untuk deployment aplikasi CeriaEdu. Vercel terintegrasi langsung dengan Next.js,

sehingga proses publikasi aplikasi menjadi lebih cepat dan sederhana. Dengan dukungan akses lintas perangkat, Vercel memastikan CeriaEdu dapat digunakan oleh siswa maupun guru kapan saja dan di mana saja, tanpa perlu instalasi yang rumit.

2.2.5 Gamifikasi

Gamifikasi dalam pendidikan merupakan penerapan elemen-elemen permainan (game elements) ke dalam konteks non-permainan dengan tujuan meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pengalaman belajar siswa. Elemen yang umum digunakan meliputi poin, badge, leaderboard, level, tantangan, dan reward, yang secara keseluruhan mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan menantang. Dalam pembelajaran digital, gamifikasi terbukti efektif dalam mendorong siswa untuk menyelesaikan tugas karena adanya sistem penghargaan, meningkatkan keterlibatan melalui aktivitas belajar yang menyerupai permainan, serta mendukung proses evaluasi dengan pencatatan skor dan leaderboard yang memudahkan guru memantau perkembangan siswa secara terstruktur. Selain itu, gamifikasi juga membantu mempermudah pemahaman materi yang dianggap sulit, seperti Matematika dan Bahasa Inggris, melalui kuis interaktif, puzzle, dan permainan edukatif. Konsep ini diimplementasikan dalam aplikasi CeriaEdu melalui fitur kuis interaktif, puzzle, dan games yang dilengkapi dengan sistem poin, leaderboard, dan reward. Dengan adanya integrasi gamifikasi, siswa tidak hanya merasakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan sesuai dengan karakteristik anak-anak masa kini, tetapi juga termotivasi untuk berkompetisi secara sehat. Sementara itu, guru memperoleh kemudahan dalam melakukan evaluasi hasil belajar secara digital. Dengan demikian, gamifikasi dalam CeriaEdu bukan sekadar hiburan, melainkan strategi bagus yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Sekolah Dasar.

2.2.6 SDS Cerdas Ceria

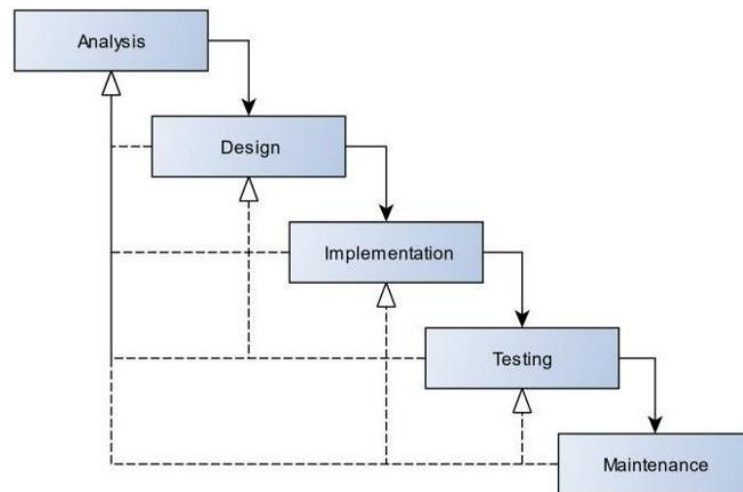
Penelitian ini dilaksanakan di SDS Cerdas Ceria, sebuah sekolah dasar swasta yang berlokasi di Tanjung Piayu, Kota Batam. Sekolah ini memiliki komitmen untuk memberikan layanan pendidikan berkualitas, namun masih menghadapi keterbatasan dalam fasilitas teknologi. Saat ini hanya tersedia satu unit komputer di bagian tata usaha, sementara proses pembelajaran masih dilakukan secara konvensional dengan mengandalkan buku teks, papan tulis, dan penjelasan langsung dari guru. Untuk mendukung kegiatan belajar, para guru menggunakan laptop pribadi sehingga pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran belum optimal.

Permasalahan utama:

Motivasi belajar siswa menurun karena media pembelajaran kurang sesuai dengan gaya belajar anak masa kini. Evaluasi masih manual, belum ada sistem digital dengan leaderboard untuk memantau perkembangan siswa. Dengan kondisi tersebut, pengembangan aplikasi CeriaEdu diharapkan menjadi solusi untuk menghadirkan media pembelajaran digital interaktif yang relevan, menyenangkan, dan mendukung evaluasi guru secara efisien.

2.3. Metode Pengembangan Produk

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam proyek ini adalah *waterfall*, yaitu model pengembangan yang bersifat linear dan berurutan. Menurut Pressman (2014), *Waterfall Model* merupakan pendekatan klasik dalam rekayasa perangkat lunak yang bersifat linear dan sekuensial, di mana setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya[2]. Adapun menurut Bassil (2012), metode ini terdiri atas lima fase utama yaitu analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan[1]. Setiap tahapan dalam model ini harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.



Tahapan-tahapan dalam metode *waterfall* beserta rencana kegiatan nyata dalam konteks proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini dilakukan observasi terhadap proses pembelajaran di SDS Cerdas Ceria serta wawancara dengan guru kelas untuk mengetahui kebutuhan media pembelajaran digital. Hasil analisis kemudian dituangkan dalam daftar kebutuhan fungsional, seperti kuis, permainan edukatif, leaderboard, dan materi, serta kebutuhan non-

fungsional, seperti responsivitas, kemudahan penggunaan, dan berbasis web. Menurut Bassil (2012), tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan sistem secara menyeluruh, yang kemudian dituangkan dalam dokumen spesifikasi kebutuhan perangkat lunak (*Software Requirement Specification*)[1].

2. Desain Sistem

Desain sistem yang mentransformasikan kebutuhan menjadi rancangan teknis. Desain ini mencakup pembuatan antarmuka aplikasi melalui wireframe, penyusunan diagram *Use Case* dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, serta penentuan struktur navigasi dan alur interaksi pengguna sesuai karakteristik siswa sekolah dasar. Menurut Pressman (2014), tahap desain sistem bertujuan untuk mentransformasikan kebutuhan menjadi rancangan teknis, meliputi desain arsitektur, antarmuka pengguna, dan model data[2].

3. Implementasi

Implementasi yaitu proses pengkodean sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa JavaScript dengan library React.js dan framework Next.js, serta mengintegrasikan fitur kuis interaktif, games, leaderboard, dan materi. Setiap modul diuji melalui *unit testing* sebelum digabungkan, dan tahap ini diakhiri dengan proses *deployment* menggunakan layanan Vercel yang mendukung Next.js secara native sehingga menghasilkan URL publik yang dapat diakses melalui berbagai perangkat. Menurut Sommerville (2015), tahap implementasi adalah proses pengkodean sistem berdasarkan desain yang telah dibuat, dengan tujuan mewujudkan rancangan ke dalam bentuk kode program yang dapat dijalankan[3].

4. Pengujian

Pengujian yang bertujuan memastikan sistem berjalan sesuai spesifikasi dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur aplikasi, termasuk aspek fungsional dan *usability* melalui metode *User Acceptance Testing (UAT)*. Siswa SD dilibatkan untuk menilai aspek interaktif, kemudahan penggunaan, dan motivasi belajar, sedangkan guru kelas menilai efektivitas akses materi dan leaderboard dalam mendukung evaluasi hasil belajar. Menurut Pressman (2014), tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi dan bebas dari kesalahan, meliputi pengujian fungsional, integrasi, sistem, dan penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*)[2].

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan setelah sistem diimplementasikan. Kegiatan ini mencakup pencatatan dan perbaikan kesalahan yang ditemukan selama uji coba, penyusunan dokumentasi teknis serta panduan penggunaan aplikasi, dan penyediaan mekanisme umpan balik dari guru maupun siswa untuk pengembangan lebih lanjut. Menurut Sommerville (2015), tahap pemeliharaan dilakukan setelah sistem diimplementasikan, dengan tujuan memperbaiki bug, meningkatkan performa, serta melakukan pembaruan sesuai kebutuhan pengguna[3].

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan

1. Pemahaman Kondisi Saat Ini

- a. Metode pembelajaran di SDS Cerdas Ceria masih mengandalkan buku teks, papan tulis, dan penjelasan guru.
- b. Keterbatasan media interaktif: SDS Cerdas Ceria belum memiliki aplikasi khusus yang mendukung pembelajaran berbasis teknologi.
- c. Motivasi belajar siswa sering menurun karena media yang digunakan kurang menarik dan tidak sesuai dengan gaya belajar anak sekarang.

2. Analisis Kebutuhan Pengguna

- a. Antarmuka sederhana, intuitif, dan penuh warna.
- b. Materi disajikan dalam bentuk teks.
- c. Fitur edukatif seperti kuis, *games*, *leaderboard*.
- d. Akses mudah melalui berbagai perangkat dengan desain web responsif.

3. Analisis Kebutuhan Sistem

- a. Manajemen pengguna: akun siswa, guru, dan admin
- b. Konten pembelajaran: materi (teks, gambar).
- c. Fitur interaktif: kuis, *games*, *leaderboard*.
- d. Progres: pencatatan skor, pencapaian.
- e. *Usability*: antarmuka ramah anak, mudah dipahami.
- f. Portabilitas: dapat diakses melalui berbagai perangkat.
- g. Keamanan: proteksi data siswa (akun, skor), dan guru.
- h. Kinerja: aplikasi ringan, cepat diakses, tidak membebani perangkat.

4. Rancangan Awal Sistem

- a) Hardware: Laptop/PC.
Digunakan sebagai perangkat utama untuk pengembangan dan pengujian aplikasi.
- b) Software: react.js, next.js, node.js, visual studio code, browser google chrome.
React.js dan Next.js untuk pengembangan antarmuka, Node.js sebagai runtime environment, VS Code sebagai editor, Chrome untuk uji coba aplikasi.
- c) Database: PostgreSQL.
Menyimpan data pengguna, materi, kuis, hasil evaluasi, dan leaderboard.
- d) Tools pendukung: GitHub untuk version control, Figma untuk desain antarmuka, Vercel untuk deployment aplikasi agar dapat diakses publik melalui berbagai perangkat.

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

1. Hasil Observasi Lapangan



Gambar 3. 1 Kondisi ruang kelas di SDS Cerdas Ceria

SD Cerdas Ceria adalah sekolah dasar swasta di Kota Batam, Kepulauan Riau, yang bernaung di bawah Yayasan Rumah Kesukaan, berlokasi di Tanjung Piayu, dan dikenal sebagai sekolah swasta dengan

program pendidikan 6 tahun seperti SD pada umumnya di Indonesia. Berdasarkan pengamatan langsung di lokasi, diperoleh gambaran umum mengenai kondisi kelas di SDS Cerdas Ceria. Sekolah ini memiliki enam ruang kelas yang digunakan untuk kegiatan belajar mengajar dari kelas 1 hingga kelas 6. Seluruh kegiatan operasional didukung oleh tujuh orang guru perempuan yang aktif mengajar setiap hari.



Gambar 3. 2 Kondisi seluruh siswa dan guru saat ikut kebaktian Bersama

Setiap hari sabtu siswa dan guru turut berpartisipasi dalam kebaktian bersama, ini menjadi sarana untuk menanamkan nilai-nilai Kristiani seperti kasih, kejujuran, dan tanggung jawab. Selain itu, kebaktian bersama ini mempererat rasa kebersamaan antara siswa, guru, dan staf sekolah. Menumbuhkan rasa bahwa sekolah bukan hanya tempat belajar, tetapi juga komunitas iman.

Penulis juga mendapat informasi bahwa setiap guru menerima gaji sebesar Rp1.050.000 per bulan, ditambah uang kehadiran sebesar Rp300.000, sehingga total penghasilan maksimal yang diterima adalah Rp1.350.000 per bulan. Fasilitas sekolah masih terbatas, di mana hanya terdapat satu unit komputer yang berada di bagian tata usaha. Untuk mendukung kegiatan belajar, masing-masing guru menggunakan laptop pribadi karena belum tersedia perangkat komputer di ruang kelas.

Sekolah ini didirikan oleh mendiang kepala sekolah yang memiliki kepedulian tinggi terhadap pendidikan anak-anak kurang mampu. Beliau memiliki kerinduan agar setiap anak tetap dapat memperoleh pendidikan yang layak, sehingga biaya sekolah dibuat sangat terjangkau. Namun

demikian, penulis mengamati bahwa masih banyak orang tua siswa yang mengalami kesulitan dalam membayar uang sekolah secara rutin, sehingga sering terjadi tunggakan pembayaran yang berdampak pada operasional sekolah.

2 Hasil Wawancara Narasumber



Gambar 3. 3 wawancara dengan salah satu guru di SDS Cerdas Ceria

Untuk melengkapi data observasi, dilakukan wawancara dengan beberapa guru kelas di SDS Cerdas Ceria. Dari hasil wawancara tersebut, diperoleh informasi sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Hasil wawancara dengan salah satu guru di SDS Cerdas Ceria

No	Pertanyaan	Ringkasan Jawaban
1.	Mata pelajaran apa yang menurut ibu paling menantang untuk dipahami siswa, dan mengapa?	Matematika dan Bahasa Inggris dirasa paling menantang karena siswa kesulitan memahami konsep dan membedakan antara pengejaan dan pelafalan.
2.	Media pembelajaran apa yang paling sering digunakan saat ini, dan bagaimana prosesnya berlangsung?	Guru menggunakan buku cetak, papan tulis, dan sesekali video YouTube. Materi disampaikan langsung dan latihan diberikan secara tertulis. Evaluasi dilakukan manual tanpa sistem pencatatan skor atau <i>leaderboard</i> .

3.	Apa yang biasanya ibu lakukan agar siswa lebih fokus dan terlibat dalam pembelajaran?	Guru biasanya menciptakan permainan terlebih dahulu untuk mencairkan suasana. Jika langsung menyampaikan materi, siswa cenderung tidak fokus.
4.	Menurut ibu, materi atau pelajaran apa yang paling cocok disampaikan melalui media digital seperti video atau animasi?	Bahasa Inggris sangat cocok disampaikan melalui media digital karena dapat membantu pelafalan siswa secara lebih efektif.
5.	Jenis media digital seperti apa yang menurut ibu paling dibutuhkan untuk mendukung pembelajaran?	Media yang dibutuhkan meliputi kuis interaktif, puzzle, dan teka-teki untuk meningkatkan keterlibatan siswa.
6.	Bagaimana kondisi perangkat keras di sekolah saat ini untuk mendukung pembelajaran digital?	Komputer hanya tersedia di bagian tata usaha. guru menggunakan laptop pribadi masing-masing karena belum tersedia perangkat di kelas.
7.	Apa harapan Ibu terhadap pengembangan media pembelajaran digital di sekolah ini?	Guru berharap sekolah memiliki fasilitas yang lebih baik dan media pembelajaran yang menarik agar tidak kalah saing dengan sekolah lain.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kelas SDS Cerdas Ceria, diperoleh beberapa temuan penting yang menggambarkan kondisi proses pembelajaran saat ini dan kebutuhan terhadap media pembelajaran digital:

1. Kendala dalam Pembelajaran Konvensional

Proses pembelajaran masih dilakukan secara konvensional menggunakan buku cetak dan papan tulis. Evaluasi dilakukan secara manual tanpa sistem pencatatan skor atau leaderboard. Hal ini menyebabkan keterbatasan dalam memantau perkembangan siswa secara digital.

2. Minat dan Fokus Siswa Rendah

Guru menyampaikan bahwa siswa cenderung kurang fokus jika langsung diberikan materi. Untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif, guru harus terlebih dahulu membuat permainan atau aktivitas yang menyenangkan

3. Materi Sulit dan Potensi Digitalisasi

Mata pelajaran seperti Matematika dan Bahasa Inggris dirasa paling sulit dipahami oleh siswa.

4. Kebutuhan Fitur Digital yang Interaktif

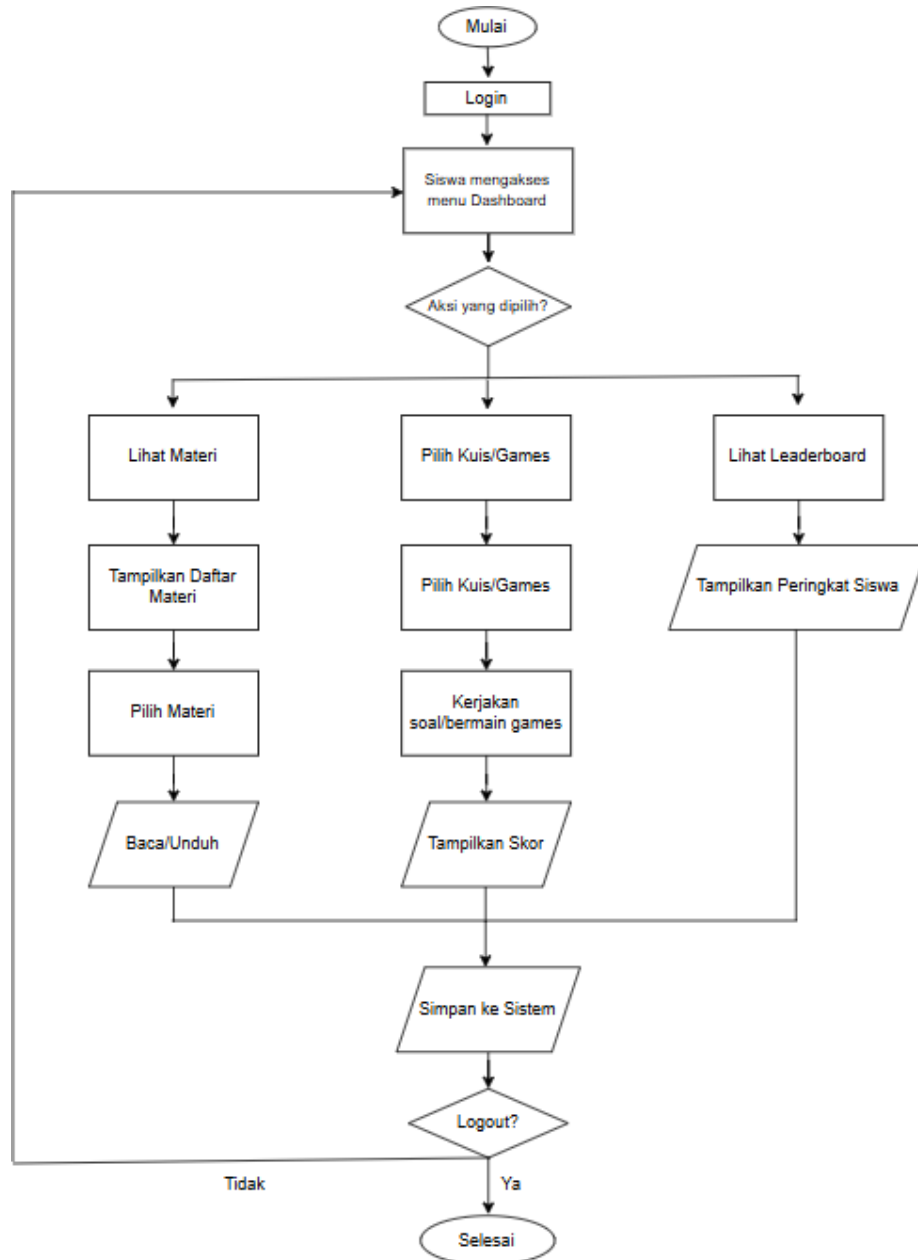
Guru menginginkan media pembelajaran yang dilengkapi dengan kuis interaktif, puzzle, dan teka-teki. Fitur-fitur ini dinilai mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar.

5. Harapan terhadap Sistem Pembelajaran Digital

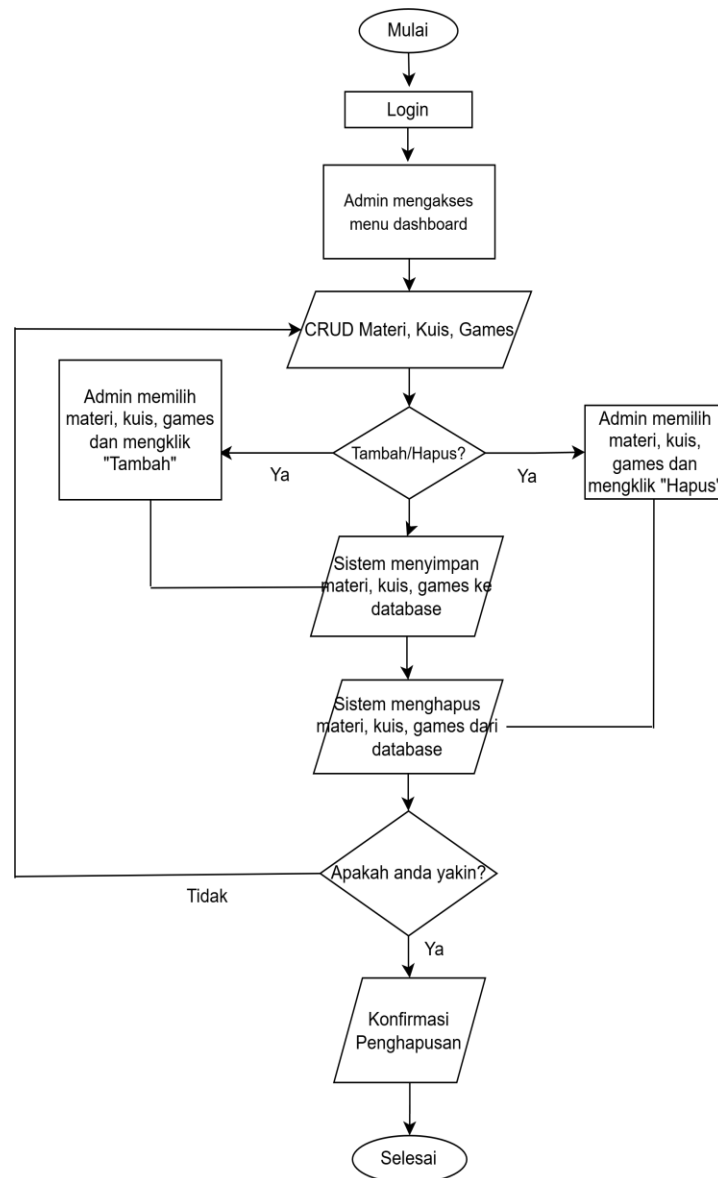
Guru berharap sekolah memiliki media pembelajaran digital yang menarik dan interaktif agar tidak kalah saing dengan sekolah lain. Fasilitas yang memadai dan sistem yang modern dinilai penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Flowchart alur kerja CeriaEdu:

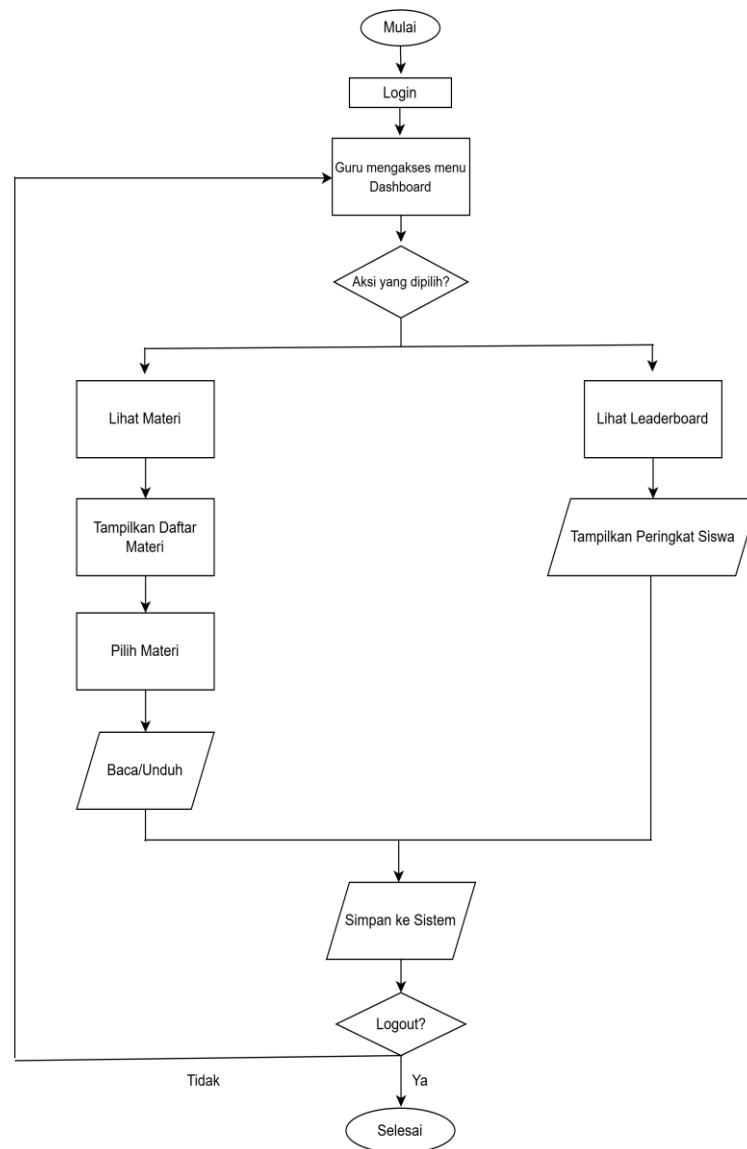
Tabel 3. 2 Flowchart alur kerja siswa di aplikasi CeriaEdu



Tabel 3. 3 Flowchart alur kerja admin di aplikasi CeriaEdu

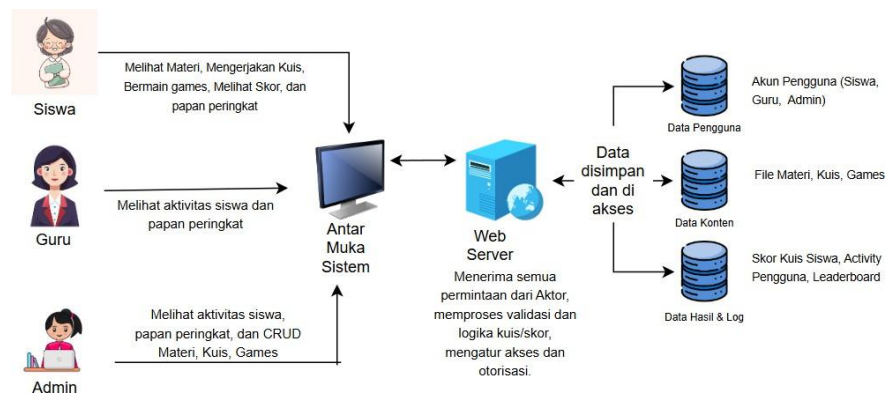


Tabel 3. 4 Flowchart alur kerja guru di aplikasi CeriaEdu



3.1.2 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang akan dikembangkan adalah media pembelajaran digital yang bernama “CeriaEdu”. Aplikasi ini menyediakan materi pembelajaran, kuis interaktif, permainan, sistem skor otomatis, dan *leaderboard*.



Gambar 3. 4 Gambaran umum sistem

3.2 Perancangan

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

FR-01: Sistem harus mampu memvalidasi *login* untuk siswa, guru dan admin.

FR-02: Admin harus dapat melihat aktivitas pengguna serta melakukan CRUD (Create, Read, Update, Delete) terhadap materi, kuis, dan games.

FR-03: Admin harus menyediakan fungsi *reset password* untuk pengguna.

FR-04: Siswa harus dapat melihat materi, mengerjakan kuis yang ditugaskan, dan bermain games yang telah disediakan, serta melihat skor dan leaderboard.

FR-05: Guru harus dapat melihat aktivitas siswa, mengakses materi, dan memantau leaderboard untuk evaluasi hasil belajar.

FR-06: Sistem harus otomatis menghitung dan menyimpan skor kuis/games, serta menampilkan leaderboard secara real-time.

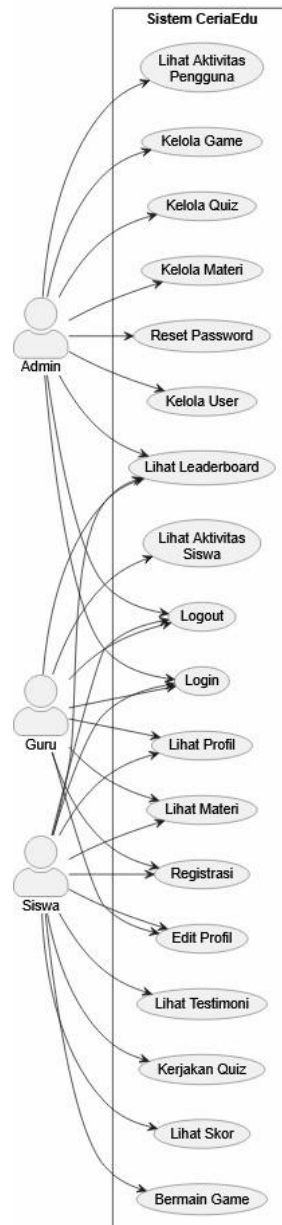
- FR-07: Sistem harus mampu menampilkan soal untuk kuis dan games dari bank data secara acak (*random*) agar pengalaman belajar siswa lebih variatif.
- FR-08: Sistem menyediakan fitur testimoni sebagai feedback otomatis agar siswa dapat belajar dari hasil evaluasi.
- FR-09: Guru dan siswa dapat mengakses menu registrasi.
- FR-010: Guru dan siswa dapat mengakses menu profil dan edit profil.
- FR-011: Admin harus dapat melihat data peringkat dari siswa.
- FR-012: Sistem harus membedakan hak akses antara siswa, guru, dan admin
- FR-013: Admin harus dapat menambah pengguna.
- FR-014: Sistem harus mampu memvalidasi *logout* untuk siswa, guru dan admin

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

- NFR-01: Waktu respon pemuatan halaman maksimum 3 detik dan mampu menangani minimal 50 pengguna aktif secara bersamaan.
- NFR-02: Semua *password* harus dienkripsi dan sistem harus menerapkan otorisasi berbasis peran yang ketat.
- NFR-03: Antarmuka harus intuitif, interaktif, dan responsif (Responsive Web Design) sehingga dapat diakses dengan baik melalui desktop, laptop, maupun smartphone.
- NFR-04: Sistem harus memiliki tingkat ketersediaan (*uptime*) minimal 99.5% dan mekanisme pencadangan data harian otomatis.
- NFR-05: Sistem harus mendukung skalabilitas untuk penambahan jumlah pengguna dan konten di masa depan.
- NFR-06: Sistem harus beroperasi secara legal dan etis, mematuhi regulasi perlindungan data (misalnya GDPR/UU ITE), serta memastikan keamanan dan privasi pengguna.
- NFR-07: Sistem harus ramah lingkungan dengan memanfaatkan hosting berbasis cloud yang efisien energi, serta mengurangi kebutuhan instalasi perangkat keras tambahan.

NFR-08: Dokumentasi, pesan kesalahan, dan antarmuka harus menggunakan bahasa yang jelas, konsisten, dan sesuai kaidah tata bahasa, sehingga mudah dipahami oleh siswa, guru, maupun admin.

3.2.3 Diagram Use Case



Gambar 3. 5 Diagram use case admin, guru dan siswa

3.2.4 Skenario Use Case

Skenario usecase menjelaskan urutan aktivitas yang dilakukan aktor ketika berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu.

Berikut adalah skenario usecase dari aplikasi:

Tabel 3. 5 Skenario usecase registrasi

Use Case	Registrasi
Aktor	Guru, Siswa
Tujuan	Membuat akun baru
Precondition	Aplikasi terbuka
Post Condition	Akun baru tersimpan
Alur Utama	1. Pengguna klik registrasi 2. Isi data 3. Klik daftar 4. Sistem validasi 5. Registrasi berhasil
Alur Alternatif	[2a] Jika data tidak valid → sistem menampilkan pesan kesalahan

Tabel 3. 6 Skenario usecase login

Use Case	Login
Aktor	Admin, Guru, Siswa
Tujuan	Mengakses sistem sesuai hak akses
Precondition	Pengguna sudah memiliki akun
Post Condition	Sistem menampilkan dashboard sesuai peran
Alur Utama	1. Pengguna membuka aplikasi 2. Masukkan email & password 3. Klik login 4. Sistem validasi 5. Dashboard tampil
Alur Alternatif	[2a] Jika email/password salah → sistem menampilkan pesan error

Tabel 3. 7 Skenario usecase kelola user

Use Case	Kelola User
Aktor	Admin
Tujuan	Mengatur data pengguna
Precondition	Admin login
Post Condition	Data pengguna diperbarui
Alur Utama	1. Admin pilih menu user 2. Tambah/Hapus data 3. Sistem simpan perubahan
Alur Alternatif	[3a] Jika validasi gagal → sistem tampilkan pesan error

Tabel 3. 8 Skenario usecase kelola materi

Use Case	Kelola Materi
Aktor	Admin
Tujuan	Menambah, mengedit, menghapus materi
Precondition	Admin login
Post Condition	Materi tersimpan/terhapus
Alur Utama	1. Admin pilih menu materi 2. Pilih aksi (Tambah/Edit/Hapus) 3. Sistem validasi 4. Update database
Alur Alternatif	[3a]Jika data tidak valid → sistem tampilkan pesan kesalahan

Tabel 3. 9 Skenario usecase kelola quiz

Use Case	Kelola Quiz
Aktor	Admin
Tujuan	Mengatur quiz
Precondition	Admin login
Post Condition	Quiz tersimpan/terhapus
Alur Utama	1. Admin pilih menu quiz 2. Tambah/Edit/Hapus quiz 3. Sistem simpan/update/hapus quiz 4. Update database
Alur Alternatif	[3a]Jika data tidak valid → sistem tampilkan pesan kesalahan

Tabel 3. 10 Skenario usecase kelola game

Use Case	Kelola Game
Aktor	Admin
Tujuan	Mengatur game
Precondition	Admin login
Post Condition	Game tersimpan/terhapus
Alur Utama	1. Admin pilih menu game 2. Tambah/Edit/Hapus game 3. Sistem validasi 4. Update database
Alur Alternatif	[3a]Jika data tidak valid → sistem tampilkan pesan kesalahan

Tabel 3. 11 Skenario usecase kerjakan quiz

Use Case	Kerjakan Quiz
Aktor	Siswa
Tujuan	Mengerjakan soal quiz
Precondition	Siswa login
Post Condition	Skor tersimpan & leaderboard diperbarui
Alur Utama	1. Siswa pilih menu quiz 2. Pilih quiz 3. Jawab soal 4. Klik berikutnya 5. Sistem simpan jawaban & hitung skor 6. Tampilkan hasil & leaderboard
Alur Alternatif	[5a]Jika koneksi terputus → jawaban terakhir tidak tersimpan

Tabel 3. 12 Skenario usecase bermain game

Use Case	Bermain Game
Aktor	Siswa
Tujuan	Bermain game untuk belajar
Precondition	Siswa login
Post Condition	Skor permainan tersimpan & leaderboard diperbarui
Alur Utama	1. Siswa pilih menu game 2. Pilih game 3. Mainkan level 4. Klik berikutnya 5. Sistem simpan progres & skor 6. Tampilkan hasil & leaderboard
Alur Alternatif	[5a]Jika data tidak valid → sistem tampilkan pesan kesalahan

Tabel 3. 13 Skenario usecase edit profil

Use Case	Edit Profil
Aktor	Guru, Siswa
Tujuan	Mengubah data profil
Precondition	Pengguna login
Post Condition	Profil diperbarui
Alur Utama	1. Pengguna pilih menu profil 2. Edit data 3. Klik simpan 4. Sistem validasi 5. Profil terbaru tampil
Alur Alternatif	[4a]Jika data tidak valid → sistem tampilkan pesan kesalahan

Tabel 3. 14 Skenario usecase lihat leaderboard

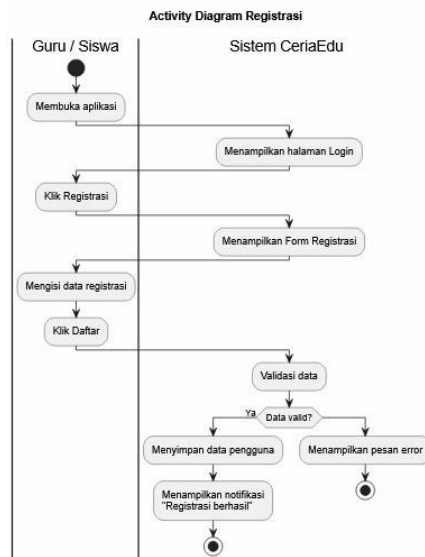
Use Case	Lihat Leaderboard
Aktor	Guru, Siswa, Admin
Tujuan	Melihat peringkat
Precondition	Pengguna login
Post Condition	Leaderboard tampil
Alur Utama	1. Pengguna pilih menu leaderboard 2. Sistem tampilkan data peringkat
Alur Alternatif	[2a]Jika data kosong → sistem tampilkan pesan “Belum ada data”

Tabel 3. 15 Skenario usecase lihat testimoni

Use Case	Lihat Testimoni
Aktor	Semua pengguna
Tujuan	Melihat ulasan pengguna lain
Precondition	Pengguna login
Post Condition	Testimoni tampil
Alur Utama	1. Pengguna pilih menu testimoni 2. Sistem tampilkan daftar testimoni
Alur Alternatif	[2a]Jika tidak ada testimoni → sistem tampilkan pesan “Belum ada testimoni”

3.2.5 Activity Diagram

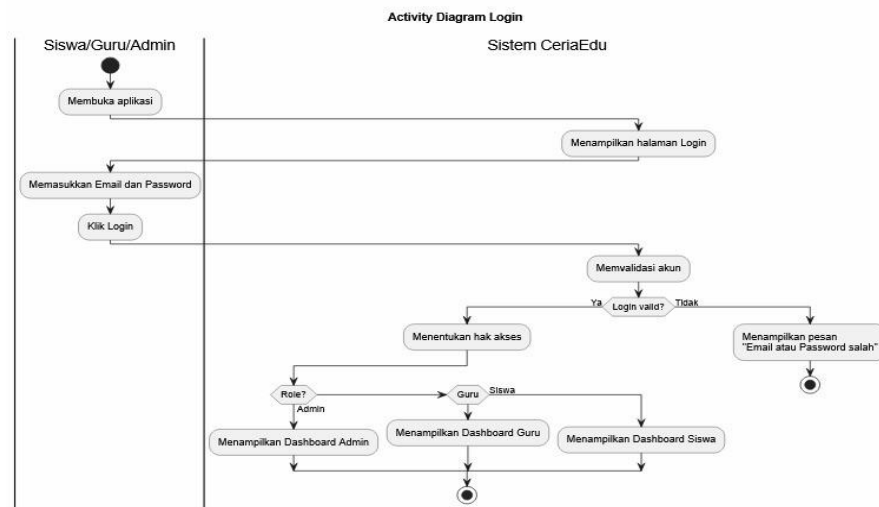
1. Activity Diagram Registrasi



Gambar 3. 6 Activity Diagram Registrasi

Diagram Aktivitas Registrasi: Diagram ini menjelaskan alur registrasi pengguna (guru/siswa) pada Sistem CeriaEdu. Pengguna membuka aplikasi, memilih menu registrasi, lalu mengisi data dan mengklik daftar. Sistem kemudian memvalidasi data; jika valid, data disimpan dan notifikasi berhasil ditampilkan, sedangkan jika tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan.

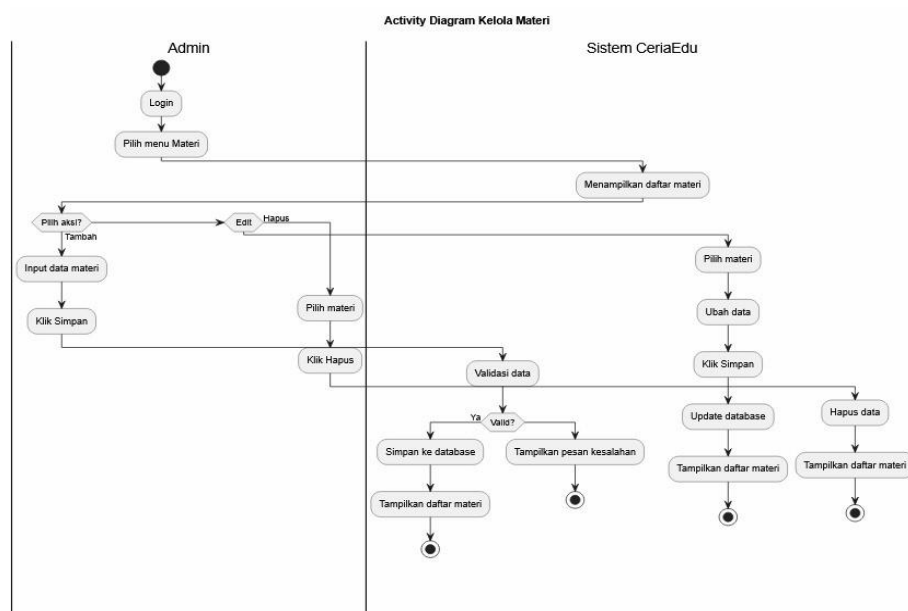
2. Activity Diagram login



Gambar 3. 7 Activity Diagram login

Activity Diagram Login : Diagram ini menggambarkan proses login untuk siswa, guru, dan admin. Pengguna memasukkan email dan kata sandi, lalu sistem memvalidasi akun. Jika data salah, sistem menampilkan pesan error; jika benar, sistem menentukan hak akses sesuai peran dan menampilkan dashboard yang sesuai (Admin, Guru, atau Siswa).

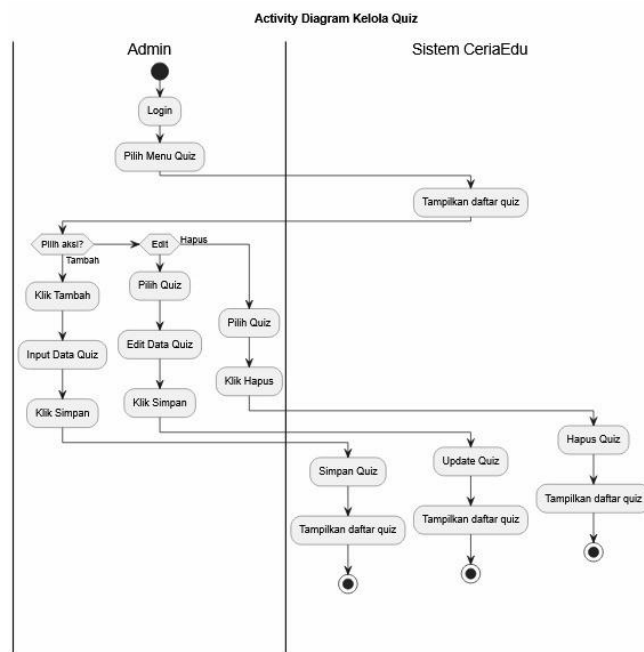
3. Activity Diagram Kelola materi



Gambar 3. 8 Activity Diagram Kelola materi

Diagram Aktivitas Kelola Materi menunjukkan alur kerja admin dalam mengelola materi pembelajaran. Admin dapat men: Diagram ini menunjukkan alur kerja admin dalam mengelola materi pembelajaran. Admin dapat menambah, mengedit, atau menghapus materi. Sistem menampilkan daftar materi, melakukan validasi data, lalu memperbarui database. Jika validasi berhasil, materi tersimpan dan daftar diperbarui; jika gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan.

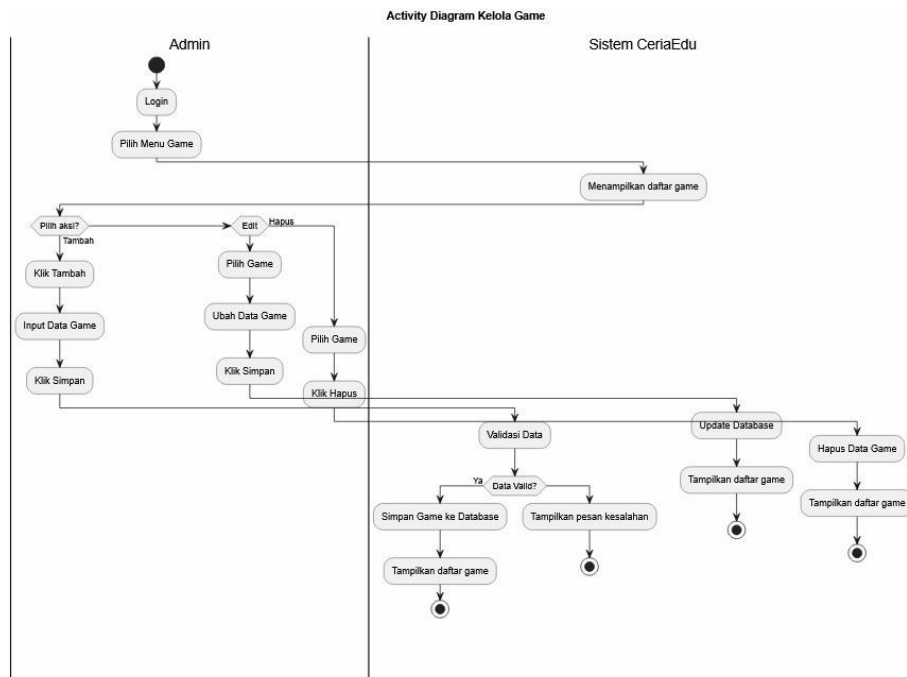
4. Activity Diagram Kelola quiz



Gambar 3. 9 Activity Diagram Kelola quiz

Activity Diagram Kelola Quiz : Diagram ini menjelaskan proses admin dalam mengelola Quiz di Sistem CeriaEdu. Admin dapat menambah, mengedit, atau menghapus kuis, sementara sistem menyimpan, memperbarui, atau menghapus data kuis lalu menampilkan daftar kuis terbaru.

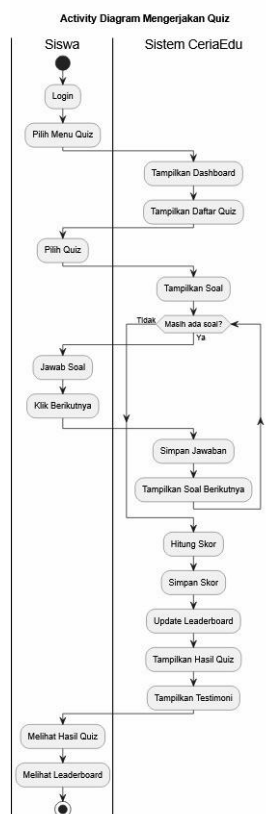
5. Activity Diagram Kelola game



Gambar 3. 10 Activity Diagram Kelola game

Activity Diagram Kelola Game : Diagram ini menggambarkan alur kerja admin dalam mengelola data game. Admin bisa menambah, mengedit, atau menghapus game, sedangkan sistem melakukan validasi data, menyimpan atau memperbarui database, dan menampilkan daftar game yang sudah diperbarui.

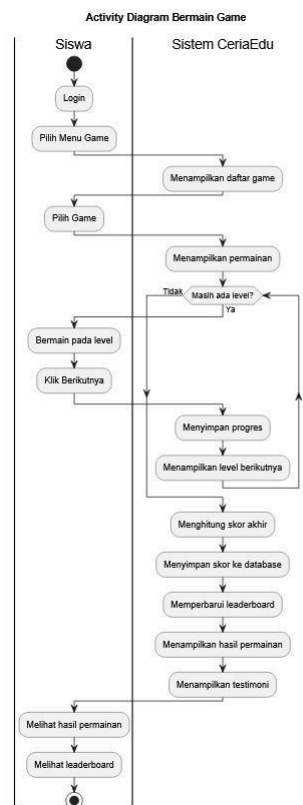
6. Activity Diagram Mengerjakan kuis



Gambar 3. 11 Activity Diagram Mengerjakan kuis

Activity Diagram Mengerjakan Quiz : Diagram ini menunjukkan interaksi siswa saat mengerjakan kuis. Siswa login, memilih kuis, menjawab soal, dan melihat hasil serta papan peringkat. Sistem menampilkan soal, menyimpan jawaban, menghitung skor, memperbarui leaderboard, lalu menampilkan hasil kuis beserta testimoni.

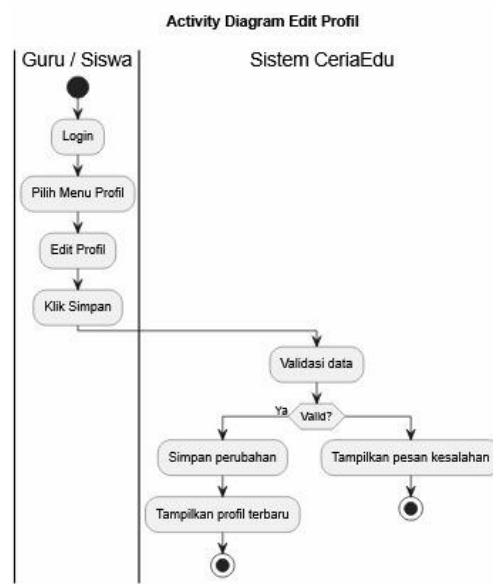
7. Diagram Aktivitas Bermain game



Gambar 3. 12 Diagram Aktivitas Bermain game

Diagram Aktivitas Bermain Game ini menjelaskan alur siswa: Diagram ini menjelaskan alur siswa saat bermain game di Sistem CeriaEdu. Siswa login, memilih menu game, lalu memainkan level demi level. Sistem menampilkan permainan, menyimpan kemajuan, menghitung skor akhir, memperbarui papan peringkat, dan menampilkan hasil serta testimoni.

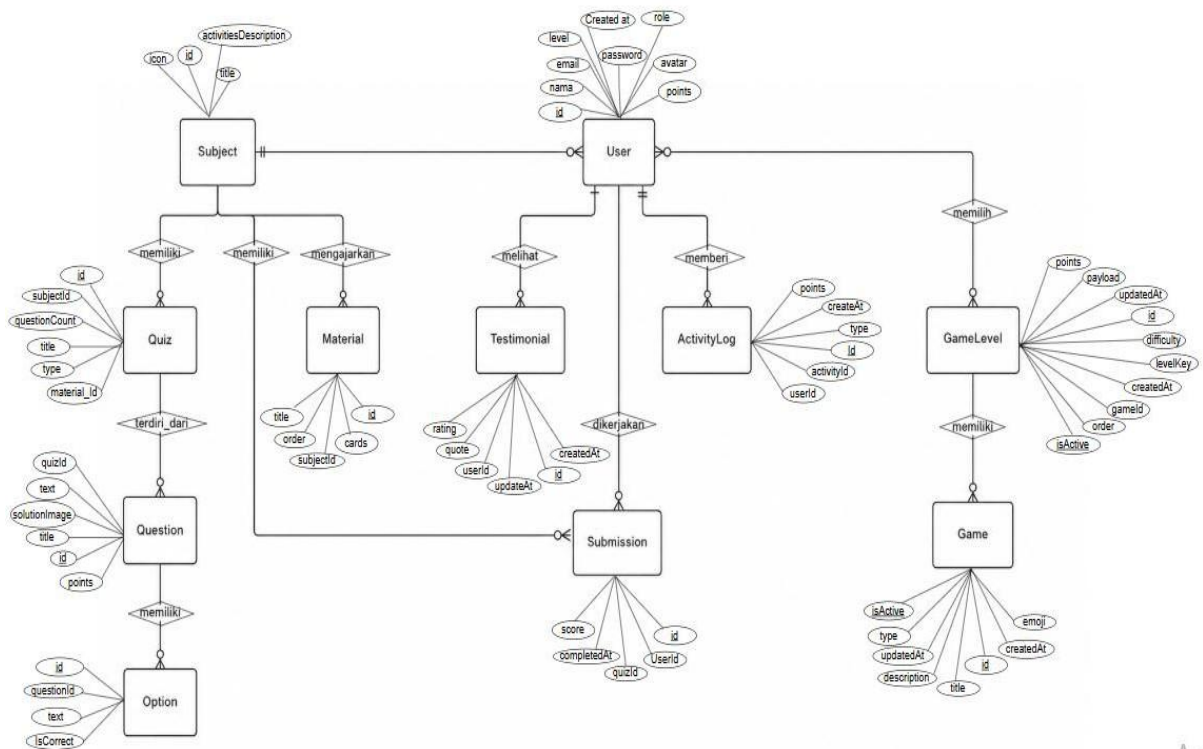
8. Diagram Aktivitas edit profil



Gambar 3. 13 Diagram Aktivitas edit profil

Diagram Aktivitas Edit Profil menggambarkan proses guru atau siswa dalam mengedit profil. Setelah login dan memilih menu profil, pengguna melakukan perubahan lalu menyimpan. Sistem memvalidasi data; jika valid, perubahan disimpan dan profil terbaru ditampilkan, sedangkan jika tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan.

3.2.6 ER Diagram



Gambar 3. 14 ER Diagram aplikasi CeriaEdu

Tabel 3. 16 Tabel penjelasan dari setiap atribut dan Entitas di aplikasi CeriaEdu

Entitas	Atribut	Keterangan
Subject →Menyimpan data mata pelajaran.	id (PK) title activitiesDescription icon	Identitas unik setiap mata pelajaran. Nama mata pelajaran. Deskripsi aktivitas pembelajaran. Ikon visual untuk subject.
Material →Berisi materi dari setiap subject.	id (PK) subjectId (FK) title cards (Json) order	Identitas unik materi. Relasi ke Subject, menunjukkan materi milik subject tertentu. Judul materi. Konten materi dalam bentuk kartu interaktif. Urutan tampil materi.
Quiz →Menyimpan data quiz terkait materi dan subject.	id (PK) materialId (FK) subjectId (FK) levelId (FK) title type questionCount	Identitas unik quiz. Relasi ke Material, quiz terkait materi tertentu. Relasi ke Subject, quiz terkait subject tertentu. Relasi ke GameLevel, menunjukkan tingkat kesulitan quiz. Judul quiz. Jenis quiz (misalnya pilihan ganda). Jumlah soal dalam quiz.
Question →Berisi soal dalam quiz.	id (PK) quizId (FK) text image	Identitas unik soal. Relasi ke Quiz, soal milik quiz tertentu. Teks pertanyaan. Gambar pendukung soal.

	solutionImage points	Gambar solusi atau penjelasan. Bobot nilai soal.
Option →Menyimpan pilihan jawaban dari soal.	id (PK) questionId isCorrect text	Identitas unik untuk setiap pilihan jawaban. Relasi ke soal tertentu; menunjukkan pilihan ini milik pertanyaan mana. Penanda apakah pilihan ini merupakan jawaban benar (true/false). Teks jawaban yang ditampilkan kepada pengguna.
Game →Menyimpan data game yang tersedia.	id (PK) type description emoji isActive createdAt, updatedAt	Identitas unik game. Jenis game. Deskripsi game. Ikon/emoji game. Status aktif game. Waktu pembuatan dan pembaruan data.
GameLevel →Menyimpan level dari setiap game.	id (PK) gameId (FK) levelKey order difficulty points payload (Json) isActive createdAt, updatedAt	Identitas unik level game. Relasi ke Game, level milik game tertentu. Kunci identifikasi level. Urutan level. Tingkat kesulitan. Bobot nilai level. Data konfigurasi level. Status aktif level. Waktu pembuatan dan pembaruan level.
User →Menyimpan data pengguna (guru, siswa, admin).	id (PK) email password role points level avatar createdAt	Identitas unik pengguna. Email pengguna. Kata sandi pengguna. Peran (Admin, Guru, Siswa). Total poin pengguna. Level pencapaian pengguna. Gambar profil pengguna. Waktu pembuatan akun.
Testimonial →Menyimpan ulasan/testimoni dari pengguna.	id (PK) userId (FK) rating quote createdAt, updatedAt	Identitas unik testimoni. Relasi ke User, testimoni milik pengguna tertentu. Penilaian (angka). Isi testimoni. Waktu pembuatan dan pembaruan testimoni.
ActivityLog →Mencatat aktivitas pengguna dalam sistem.	id (PK) userId (FK) type activityId points createdAt	Identitas unik log aktivitas. Relasi ke User, aktivitas milik pengguna tertentu. Jenis aktivitas. Identitas aktivitas terkait. Poin dari aktivitas. Waktu aktivitas dicatat.
Submission →Menyimpan hasil pengerjaan quiz oleh pengguna.	id (PK) userId (FK) quizId (FK) score completedAt	Identitas unik submission. Relasi ke User, submission milik pengguna tertentu. Relasi ke Quiz, submission terkait quiz tertentu. Nilai hasil quiz. Waktu quiz selesai dikerjakan.

```

    erDiagram
        Option ||--o{ Question : "has"
        Question ||--o{ User : "has"
        Question ||--o{ Submission : "has"
        Question ||--o{ Quiz : "has"
        Quiz ||--o{ Subject : "has"
        Quiz ||--o{ Material : "has"
        Game ||--o{ GameLevel : "has"

        Option {
            string id PK
            string questionId FK
            string text
            boolean isCorrect
        }
        Question {
            string id PK
            string questionId FK
            string text
            string image
            string thumbnail
            string solutionImage
            string thumbnail
            int points
        }
        User {
            string id PK
            string name
            string email UK
            string password
            string role
            int points
            int level
            string avatar
            datetime createdAt
        }
        Submission {
            string id PK
            string userId FK
            string questionId FK
            string score
            datetime completedAt
        }
        Quiz {
            string id PK
            string materialId FK
            string thumbnail
            string subject FK
            string title
            string type
            int questionCount
        }
        Subject {
            string id PK
            string title
            string activitiesDescription
            string icon
        }
        Material {
            string id PK
            string subjectId FK
            string title
            float credits
            int order
        }
        Game {
            string id PK
            string type UK
            string title
            string description
            string emoji
            boolean isActive
            datetime createdAt
            datetime updatedAt
        }
        GameLevel {
            string id PK
            string gameId FK
            string levelKey
            string order
            int difficulty
            int points
            json payload
            boolean subjective
            datetime createdAt
            datetime updatedAt
        }
        Testimonial {
            string id PK
            string userId FK UK
            int rating
            string quote
            datetime createdAt
            datetime updatedAt
        }
  
```

The ER diagram illustrates the database schema for the Quizzy app. It includes the following tables and their attributes:

- Option** (Pink): id PK (String), questionId FK (String), text (String), isCorrect (Boolean).
- Question** (Green): id PK (String), questionId FK (String), text (String), image (String), thumbnail (String), solutionImage (String), thumbnail (String), points (Int).
- User** (Pink): id PK (String), name (String), email UK (String), password (String), role (String), points (Int), level (Int), avatar (String), createdAt (DateTime).
- Submission** (Blue): id PK (String), userId FK (String), questionId FK (String), score (Int), completedAt (DateTime).
- Quiz** (Yellow): id PK (String), materialId FK (String), thumbnail (String), subject FK (String), title (String), type (String), questionCount (Int).
- Subject** (Blue): id PK (String), title (String), activitiesDescription (String), icon (String).
- Material** (Purple): id PK (String), subjectId FK (String), title (String), credits (Float), order (Int).
- Game** (Green): id PK (String), type UK (String), title (String), description (String), emoji (String), isActive (Boolean), createdAt (DateTime), updatedAt (DateTime).
- GameLevel** (Pink): id PK (String), gameId FK (String), levelKey (String), order (Int), difficulty (Int), points (Int), payload (Json), subjective (Boolean), createdAt (DateTime), updatedAt (DateTime).
- Testimonial** (Orange): id PK (String), userId FK UK (String), rating (Int), quote (String), createdAt (DateTime), updatedAt (DateTime).

Relationships are indicated by lines with crow's foot notation:

- Option** to **Question**: One-to-Many (1 to o).
- Question** to **User**: One-to-Many (1 to o).
- Question** to **Submission**: One-to-Many (1 to o).
- Question** to **Quiz**: One-to-Many (1 to o).
- Quiz** to **Subject**: One-to-Many (1 to o).
- Quiz** to **Material**: One-to-Many (1 to o).
- Game** to **GameLevel**: One-to-Many (1 to o).

1) Wireframe menu registrasi

xx x x

x

x x x x

Cer

CeriaEdu

Nama

Kelas

Email

Kata Sandi

Konfirmasi Kata Sandi

Masuk Sebagai

Registrasi

[Sudah punya akun? Login](#)

© 2025 CeriaEdu

Halaman registrasi pada platform CeritaEdu dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan fungsional untuk mendukung proses pendaftaran pengguna baru secara efisien. Formulir ini terdiri atas beberapa komponen input yang mencakup kolom untuk memasukkan nama lengkap, kelas, alamat email, kata sandi, serta konfirmasi kata sandi. Selain itu, terdapat opsi pemilihan peran pengguna melalui fitur "Masuk Sebagai", yang memungkinkan sistem mengidentifikasi jenis akun yang didaftarkan,

seperti siswa atau admin. Di bagian akhir formulir, tersedia tombol aksi bertuliskan "Registrasi" yang berfungsi untuk mengirimkan data pendaftaran ke sistem, serta tautan navigasi "Sudah punya akun? Login" yang mengarahkan pengguna ke halaman autentikasi. Desain ini mencerminkan pendekatan sistematis dan user-friendly dalam mendukung proses pengguna pada aplikasi edukasi CeritaEdu.

2) Wireframe menu login

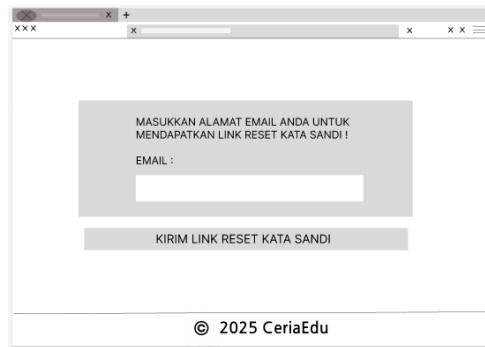


Gambar 3. 16 Wireframe menu login

Halaman login pada platform CeritaEdu menampilkan antarmuka yang dirancang secara sederhana dan fungsional untuk memfasilitasi proses autentikasi pengguna. Di bagian atas halaman terdapat elemen visual berupa logo atau gambar pendukung, diikuti oleh nama platform "CeritaEdu" sebagai identitas utama. Formulir login terdiri atas tiga komponen input, yaitu kolom untuk memasukkan alamat email, pilihan peran pengguna melalui "Masuk Sebagai", serta kolom kata sandi. Untuk meningkatkan kenyamanan pengguna, tersedia opsi "Ingat Saya" yang memungkinkan sistem menyimpan informasi login pada perangkat yang digunakan. Di samping itu, terdapat tautan "Lupa Kata Sandi?" yang mengarahkan pengguna ke proses pemulihan akun. Tombol "Login" berfungsi sebagai aksi utama untuk mengakses sistem, sementara tautan "Tidak Punya Akun? Silahkan Registrasi Baru" memberikan navigasi bagi pengguna yang belum memiliki akun. Secara keseluruhan, desain halaman ini mencerminkan

pendekatan yang sistematis dan ramah pengguna dalam mendukung akses ke layanan edukasi digital CeriaEdu.

3) Wireframe menu reset kata sandi



Gambar 3. 17 Wireframe menu reset kata sandi

Halaman reset kata sandi pada platform CeriaEdu dirancang dengan tampilan yang minimalis dan fokus pada fungsi utama, yaitu pemulihan akses akun pengguna. Di bagian tengah halaman, terdapat kotak formulir berwarna abu-abu yang menampilkan instruksi singkat: "Masukkan alamat email Anda untuk mendapatkan link reset kata sandi!" Di bawah instruksi tersebut, tersedia satu kolom input untuk memasukkan alamat email pengguna yang terdaftar. Setelah data dimasukkan, sistem akan mengirimkan tautan pemulihan ke email tersebut. Desain ini menunjukkan pendekatan yang efisien dan user-friendly dalam menangani proses lupa kata sandi, serta memperkuat komitmen CeriaEdu dalam menjaga kenyamanan dan keamanan akses pengguna. Di bagian bawah halaman, terdapat informasi hak cipta bertuliskan "© 2025 CeriaEdu" sebagai penanda legalitas dan identitas platform.

4) Wireframe menu beranda aplikasi CeriaEdu

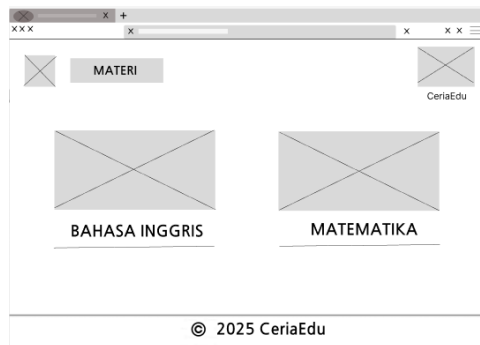


Gambar 3. 18 Wireframe menu beranda aplikasi Ceria Edu

Halaman utama platform CeriaEdu menampilkan antarmuka yang informatif dan interaktif, dirancang untuk mendukung pengalaman belajar yang menyenangkan bagi pengguna. Di bagian atas halaman terdapat bilah navigasi dengan menu utama seperti "Beranda", "Kuis", "Games", "Peringkat", dan "Profile", yang memudahkan pengguna dalam mengakses berbagai fitur pembelajaran. Di bawah navigasi, terdapat pesan sambutan bertuliskan "Selamat Datang! Belajar Jadi Seru dan Menyenangkan", yang memperkuat citra CeriaEdu sebagai platform edukasi yang ramah anak. Tombol "Mulai Belajar" disediakan sebagai pintu masuk menuju aktivitas pembelajaran.

Selain itu, halaman ini juga menampilkan bagian "Testimoni" yang berisi tabel ulasan dari pengguna, dengan kolom "No", "Nama", dan "Ulasan", yang menunjukkan adanya fitur umpan balik untuk meningkatkan kualitas layanan. Penyajian data testimoni secara tabel menunjukkan pendekatan sistematis dalam menampilkan informasi. Di bagian bawah halaman, terdapat keterangan hak cipta "© 2025 CeriaEdu" sebagai penanda legalitas dan identitas platform.

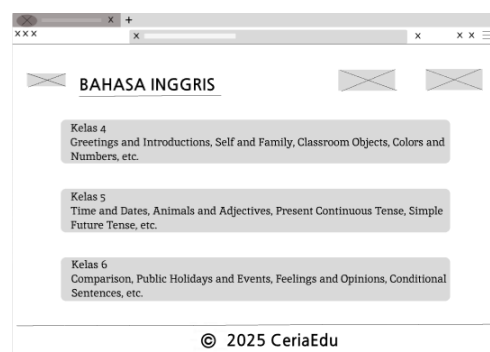
5) Wireframe menu materi



Gambar 3. 19 Wireframe menu materi

Halaman materi pada platform CeriaEdu menampilkan antarmuka yang sederhana dan terstruktur untuk mendukung akses pembelajaran berbasis digital. Di bagian atas halaman terdapat bilah navigasi dengan tombol "Materi" sebagai penanda bahwa pengguna sedang berada pada bagian konten pembelajaran. Di bawahnya, ditampilkan dua kotak besar bertuliskan "Bahasa Inggris" dan "Matematika" yang merepresentasikan kategori mata pelajaran yang tersedia. Penempatan elemen ini menunjukkan pendekatan visual yang jelas dan memudahkan pengguna, khususnya siswa, dalam memilih materi sesuai kebutuhan. Desain ini mendukung prinsip navigasi intuitif dan fokus pada konten edukatif. Di bagian bawah halaman, terdapat informasi hak cipta "© 2025 CeriaEdu" sebagai penanda legalitas dan identitas platform.

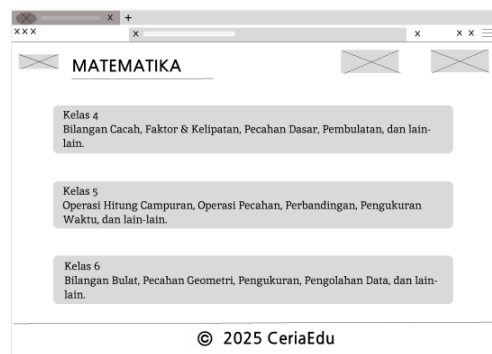
6) Wireframe menu materi Bahasa inggris



Gambar 3. 20 Wireframe menu materi Bahasa inggris

Halaman materi Bahasa Inggris pada platform CeriaEdu menyajikan daftar topik pembelajaran yang terstruktur berdasarkan jenjang kelas, yaitu Kelas 4, Kelas 5, dan Kelas 6. Setiap jenjang mencakup pokok bahasan yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa. Untuk Kelas 4, materi meliputi pengenalan dasar seperti "Greetings and Introductions", "Self and Family", "Classroom Objects", serta "Colors and Numbers", yang bertujuan membangun pemahaman awal terhadap kosakata dan ekspresi sehari-hari. Pada Kelas 5, topik berkembang ke "Time and Dates", "Animals and Adjectives", serta pengenalan struktur kalimat seperti "Present Continuous Tense" dan "Simple Future Tense". Sementara itu, Kelas 6 mencakup materi yang lebih kompleks seperti "Comparison", "Public Holidays and Events", "Feelings and Opinions", hingga "Conditional Sentences", yang mendorong siswa untuk memahami dan menggunakan bahasa Inggris dalam konteks yang lebih luas dan analitis. Penyajian materi ini menunjukkan pendekatan bertahap dan sistematis dalam mendukung pembelajaran Bahasa Inggris secara digital. Di bagian bawah halaman, terdapat informasi hak cipta "© 2025 CeriaEdu" sebagai penanda legalitas dan identitas platform.

7) Wireframe menu materi Matematika

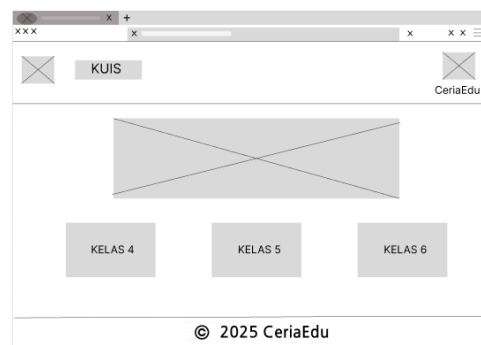


Gambar 3. 21 Wireframe menu materi Matematika

Halaman materi Matematika pada platform CeriaEdu menyajikan konten pembelajaran yang diklasifikasikan berdasarkan jenjang kelas, yaitu Kelas 4, Kelas 5, dan Kelas 6. Setiap jenjang memuat daftar topik yang disusun secara bertahap sesuai dengan tingkat kompetensi siswa. Untuk

Kelas 4, materi mencakup konsep dasar seperti "Bilangan Cacah", "Faktor & Kelipatan", "Pecahan Dasar", dan "Pembulatan", yang bertujuan membangun fondasi pemahaman numerik. Pada Kelas 5, topik berkembang ke arah yang lebih kompleks seperti "Operasi Hitung Campuran", "Operasi Pecahan", "Perbandingan", dan "Pengukuran Waktu", yang menuntut kemampuan analisis dan penerapan konsep. Sementara itu, Kelas 6 menghadirkan materi lanjutan seperti "Bilangan Bulat", "Pecahan Geometri", "Pengukuran", dan "Pengolahan Data", yang dirancang untuk memperkuat keterampilan berpikir logis dan pemecahan masalah. Penyajian materi ini menunjukkan pendekatan sistematis dan progresif dalam mendukung pembelajaran Matematika secara digital. Di bagian bawah halaman, tercantum informasi hak cipta "© 2025 CeriaEdu" sebagai penanda legalitas dan identitas platform.

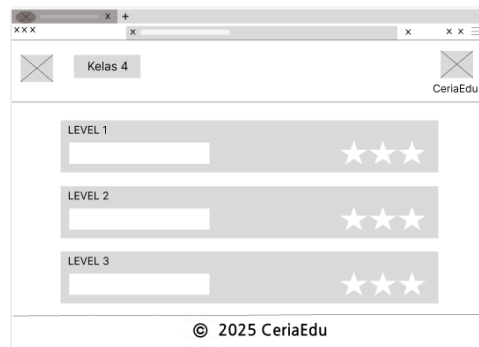
8) Wireframe menu Kuis



Gambar 3. 22 Wireframe menu Kuis

Halaman kuis pada platform CeriaEdu menampilkan antarmuka yang dirancang untuk memfasilitasi akses pengguna terhadap fitur evaluasi pembelajaran. Di bagian atas halaman terdapat bilah navigasi dengan tombol "Kuis" sebagai penanda lokasi pengguna dalam sistem, serta nama platform "CeriaEdu" yang memperkuat identitas visual. Selanjutnya, tersedia tiga tombol bertuliskan "Kelas 4", "Kelas 5", dan "Kelas 6", yang berfungsi sebagai navigasi menuju kumpulan soal kuis sesuai jenjang kelas masing-masing. Penataan ini menunjukkan pendekatan yang sistematis dan ramah pengguna dalam menyajikan konten evaluatif.

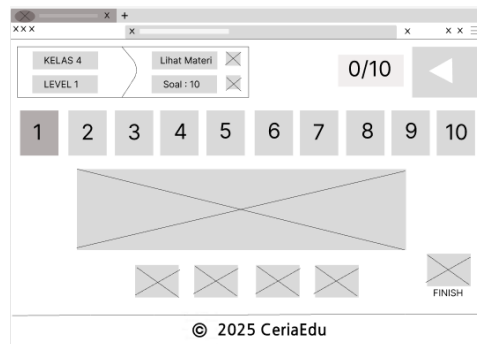
9) Wireframe menu Kuis kelas 4



Gambar 3. 23 Wireframe menu Kuis kelas 4

Halaman pencapaian untuk Kelas 4 pada platform CERIAEDU menampilkan antarmuka yang dirancang untuk memvisualisasikan progres belajar siswa secara interaktif. Di bagian atas halaman terdapat elemen navigasi, termasuk tombol kembali dan identitas platform "CeriaEdu", yang memudahkan pengguna dalam berpindah antar halaman. Di bawahnya, ditampilkan tiga bagian bertingkat bertuliskan "Level 1", "Level 2", dan "Level 3", masing-masing dilengkapi dengan sistem penilaian berbentuk bintang yang merepresentasikan tingkat pencapaian atau penyelesaian siswa pada setiap level. Desain ini memberikan motivasi visual bagi siswa untuk terus meningkatkan performa belajar mereka. Penataan elemen yang terstruktur dan simbolik menunjukkan pendekatan gamifikasi dalam mendukung pembelajaran yang menyenangkan.

10) Wireframe menu Kuis kelas 4 Level 1



Gambar 3. 24 Wireframe menu Kuis kelas 4 Level 1

Halaman kuis interaktif pada platform CeriaEdu menampilkan antarmuka yang dirancang untuk mendukung proses evaluasi pembelajaran secara digital dan terstruktur. Di bagian atas halaman, terdapat elemen navigasi serta dropdown untuk memilih jenjang kelas (misalnya "Kelas 4") dan tingkat kesulitan atau tahapan soal ("Level 1"). Tersedia tombol "Lihat Materi" yang memungkinkan pengguna mengakses materi pembelajaran sebelum mengerjakan soal, serta informasi jumlah soal yang ditampilkan melalui label "Soal: 10".

Di bagian tengah halaman, terdapat area utama untuk menampilkan soal, dilengkapi dengan empat pilihan jawaban yang disusun secara visual dalam kotak-kotak terpisah. Di bawahnya, terdapat deretan tombol bernomor 1 hingga 10 yang merepresentasikan soal-soal yang tersedia, serta indikator skor berupa "0/10" yang menunjukkan progres pengerjaan. Tombol "FINISH" di pojok kanan bawah berfungsi untuk menyelesaikan sesi kuis dan mengirimkan hasil. Desain ini mencerminkan pendekatan interaktif dan sistematis dalam mendukung pembelajaran berbasis kuis, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan terukur.

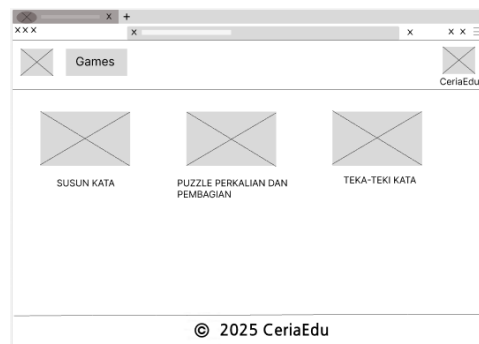
11) Wireframe papan skor setelah mengerjakan kuis



Gambar 3. 25 Wireframe papan skor setelah mengerjakan kuis

Halaman hasil skor pada aplikasi *CeriaEdu* menampilkan pencapaian belajar pengguna secara jelas melalui indikator teks “*TOTAL SKOR ANDA*” dan sistem penilaian berbintang. Tampilan ini tidak hanya berfungsi sebagai evaluasi, tetapi juga sebagai motivasi agar pengguna terdorong untuk meningkatkan hasilnya. Tombol “*KERJAKAN KEMBALI*” disediakan sebagai sarana pengulangan aktivitas, mendukung proses pembelajaran berkelanjutan.

12) Wireframe menu Games



Gambar 3. 26 Wireframe menu Games

Halaman Games pada aplikasi *CeriaEdu* dirancang sebagai pusat aktivitas interaktif yang mendukung pembelajaran siswa SD melalui permainan edukatif. Terdapat tiga pilihan permainan yang ditampilkan secara visual, yaitu *Susun Kata*, *Puzzle Perkalian dan Pembagian*, serta *Teka-Teki Kata*. Masing-masing permainan bertujuan untuk melatih

keterampilan bahasa dan logika matematika secara menyenangkan. Navigasi halaman dibuat sederhana dengan label yang jelas, sehingga memudahkan pengguna dalam memilih aktivitas.

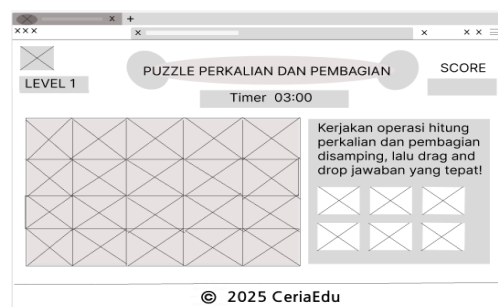
13) Wireframe menu Games Susun Kata



Gambar 3. 27 Wireframe menu Games Susun Kata

Halaman permainan Susun Kata dirancang untuk melatih keterampilan bahasa dan daya pikir siswa melalui aktivitas menyusun kata dari huruf-huruf yang tersebar dalam pola kotak. Pengguna diberikan waktu terbatas selama 3 menit untuk menemukan dan menghubungkan kata-kata yang sesuai dengan petunjuk yang ditampilkan. Informasi seperti level permainan, skor, dan timer ditampilkan secara jelas di bagian atas layar untuk mendukung fokus dan motivasi pengguna. Instruksi interaktif *“Temukan kata yang tepat seperti di bawah ini, dan tarik garisnya!”* memperkuat pemahaman tugas secara visual dan verbal.

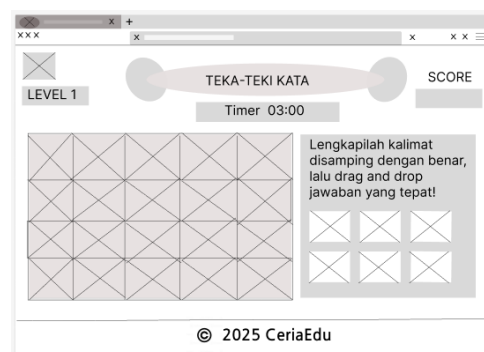
14) Wireframe menu Games Puzzle Perkalian dan Pembagian



Gambar 3. 28 Wireframe menu Games Puzzle Perkalian dan Pembagian

Halaman permainan Puzzle Perkalian dan Pembagian bertujuan untuk melatih kemampuan berhitung siswa melalui aktivitas interaktif berbasis drag and drop. Pengguna diminta menyelesaikan operasi hitung yang ditampilkan di sisi layar, lalu menyeret jawaban yang sesuai ke posisi yang tepat dalam waktu terbatas selama 3 menit. Informasi level, skor, dan timer ditampilkan secara jelas untuk mendukung fokus dan motivasi belajar. Instruksi *“Kerjakan operasi hitung perkalian dan pembagian disamping, lalu drag and drop jawaban yang tepat!”* memperjelas tugas yang harus dilakukan secara visual dan verbal.

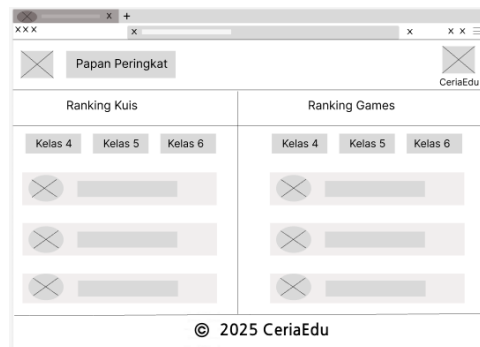
15) Wireframe menu Games Teka-Teki Kata



Gambar 3. 29 Wireframe menu Games Teka-Teki Kata

Halaman permainan Teka-Teki Kata dirancang untuk melatih kemampuan bahasa dan pemahaman kalimat siswa melalui aktivitas melengkapi kalimat secara interaktif. Pengguna diminta untuk menyusun kalimat dengan memilih dan menyeret kata yang tepat ke dalam posisi yang sesuai, berdasarkan petunjuk yang tersedia. Informasi level, skor, dan timer ditampilkan secara jelas untuk mendukung fokus dan pengelolaan waktu selama permainan berlangsung. Instruksi *“Lengkapilah kalimat disamping dengan benar, lalu drag and drop jawaban yang tepat!”* memperjelas tugas yang harus dilakukan secara visual dan verbal.

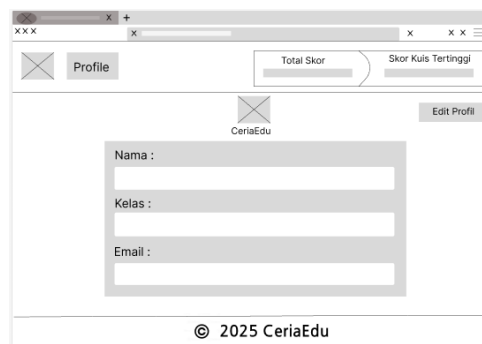
16) Wireframe menu Papan Peringkat



Gambar 3. 30 Wireframe menu Papan Peringkat

Halaman Papan Peringkat berfungsi sebagai media apresiasi dan motivasi bagi pengguna dalam mengikuti aktivitas pembelajaran di aplikasi CeriaEdu. Terdapat dua kategori peringkat yang ditampilkan, yaitu Ranking Kuis dan Ranking Games, masing-masing disusun berdasarkan jenjang kelas: *Kelas 4*, *Kelas 5*, dan *Kelas 6*. Setiap kategori menampilkan daftar pengguna dengan skor tertinggi, yang ditampilkan secara visual dan terstruktur. Desain halaman ini mendukung prinsip gamifikasi dalam pembelajaran, di mana pencapaian pengguna ditampilkan secara terbuka untuk mendorong semangat kompetitif yang sehat.

17) Wireframe menu Profile



Gambar 3. 31 Wireframe menu Profile

Halaman Profil Pengguna pada aplikasi CeriaEdu berfungsi sebagai pusat informasi identitas pengguna yang mencakup nama, kelas, dan alamat

email. Navigasi halaman dilengkapi dengan menu Total Skor dan Skor Kuis Tertinggi untuk menampilkan pencapaian belajar secara personal. Tersedia tombol Edit Profil yang memungkinkan pengguna memperbarui data secara mandiri, mendukung fleksibilitas dan akurasi informasi.

18) Wireframe menu Edit Profile



The wireframe shows a web browser window with a single tab. The page has a title bar with 'xxx' and a close button. The main content area contains a form titled 'Edit Profile' with a close button (X) in the top left corner. The form has three input fields labeled 'Nama :', 'Kelas :', and 'Email :'. Below these fields is a button labeled 'Simpan Perubahan'. At the bottom of the page, there is a footer with the text '© 2025 CeriaEdu'.

Gambar 3. 32 Wireframe menu Edit Profile

Halaman Edit Profil memungkinkan pengguna untuk memperbarui informasi pribadi seperti nama, kelas, dan alamat email secara mandiri. Formulir input disusun secara sederhana dan jelas, sehingga memudahkan siswa dalam melakukan perubahan data. Tombol *Simpan Perubahan* berfungsi untuk menyimpan hasil pengeditan secara langsung ke sistem, mendukung efisiensi dan akurasi data pengguna.

19) Wireframe Tambah Testimoni

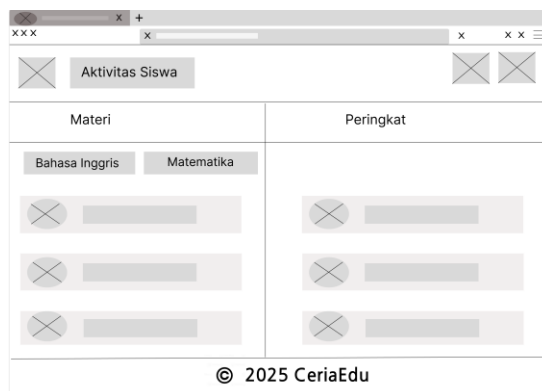


The wireframe shows a web browser window with a single tab. The page has a title bar with 'xxx' and a close button. The main content area contains a form titled 'TESTIMONI' with a close button (X) in the top left corner. The form has two input fields labeled 'Nama :' and 'Ulasan :'. Below these fields is a button labeled 'Simpan'. At the bottom of the page, there is a footer with the text '© 2025 CeriaEdu'.

Gambar 3. 33 Wireframe Tambah Testimoni

Halaman Testimoni berfungsi sebagai wadah bagi pengguna untuk memberikan umpan balik terhadap pengalaman mereka menggunakan aplikasi CeriaEdu. Formulir terdiri dari dua kolom input, yaitu *Nama* dan *Ulasan*, yang memungkinkan pengguna menyampaikan kesan, saran, atau apresiasi secara langsung. Tombol *Simpan* digunakan untuk merekam testimoni ke dalam sistem, mendukung proses evaluasi dan pengembangan aplikasi secara berkelanjutan.

20) Wireframe Aktivitas Siswa



Gambar 3. 34 Wireframe Aktivitas Siswa

Halaman aktivitas siswa ini dirancang untuk guru agar dapat mengakses materi pelajaran seperti Bahasa Inggris dan Matematika, serta melihat peringkat kinerja siswa. Platform ini menggunakan antarmuka berbasis web yang intuitif untuk mendukung kegiatan belajar mengajar secara digital.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

4.1.1,Proses Implementasi Aplikasi Web

Proses implementasi dilakukan setelah tahap perancangan selesai, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Instalasi dan Konfigurasi

- a. Menginstal framework Next.js dan library React.js sebagai basis pengembangan antarmuka.
- b. Mengintegrasikan Prisma ORM untuk koneksi dengan database PostgreSQL.
- c. Menyiapkan server lokal untuk pengujian awal menggunakan Node.js.
- d. Membuat file konfigurasi prisma/schema.prisma untuk mendefinisikan model data (siswa, guru, admin, materi, kuis, leaderboard).
- e. Menambahkan environment variable DATABASE_URL yang menunjuk ke instance PostgreSQL.

2) Pengembangan Modul

- a. Modul Login → validasi peran siswa, guru, dan admin.
- b. Modul Materi → penyajian konten pembelajaran digital.
- c. Modul Kuis & Games Susun Kata → soal ditampilkan secara acak dari bank data, skor dihitung otomatis.
- d. Modul Leaderboard → menampilkan peringkat siswa secara real-time.
- e. Modul Testimoni → memberikan penjelasan kesalahan dan solusi setelah kuis.
- f. Modul Profil & Edit Profil → personalisasi akun siswa dan guru.
- g. Modul Users → manajemen data pengguna, pengaturan hak akses sesuai peran (siswa, guru, admin), serta integrasi dengan sistem otorisasi berbasis peran.

3) Pengujian Lokal

- a. Setiap modul diuji menggunakan Vitest untuk memastikan fungsionalitas berjalan sesuai rancangan.
- b. Dilakukan integrasi antar modul untuk memastikan sistem berjalan sesuai rancangan.
- c. Database PostgreSQL diuji dengan query langsung untuk memastikan integritas data (insert, update, delete, select).

4) Deployment dengan Vercel

- a. Source code diunggah ke repository GitHub dan diintegrasikan dengan Vercel untuk otomatisasi build dan deployment.
- b. Vercel melakukan proses build berdasarkan konfigurasi Next.js, lalu hasil build di-deploy ke server cloud dengan URL publik.
- c. Aplikasi dapat diakses melalui berbagai perangkat (desktop, laptop, smartphone) berkat penerapan Responsive Web Design.
- d. Vercel menyediakan dashboard monitoring untuk memantau performa aplikasi, error log, serta uptime sistem.

URL hasil deployment:

Aplikasi dapat diakses melalui alamat: <https://ceriaedu-app2.vercel.app/login>

4.1.2 Alur Penggunaan

1. Alur Siswa

Registrasi → siswa membuat akun baru dengan mengisi nama lengkap, email, peran, dan kata sandi.

Login → siswa masuk menggunakan email dan password yang sudah terdaftar.

Dashboard Siswa → menampilkan menu utama (Materi, Kuis, Games Susun Kata, Leaderboard, Feedback).

Materi → siswa membaca konten pembelajaran digital.

Kuis/Games → siswa mengerjakan soal interaktif, sistem menghitung skor otomatis.

Testimoni → siswa dapat memberikan komentar atau pengalaman belajar setelah menggunakan aplikasi.

Leaderboard → siswa melihat peringkat dibandingkan siswa lain.

Profil & Edit Profil → siswa dapat melihat data akun (nama, email, level) dan melakukan perubahan sesuai kebutuhan.

2. Alur Guru

Registrasi → guru membuat akun baru dengan mengisi data diri dan memilih peran “Guru”.

Login → guru masuk menggunakan akun yang sudah terdaftar.

Dashboard Guru → menampilkan menu utama (Materi, Leaderboard, Aktivitas Siswa).

Pantau Aktivitas → guru melihat daftar siswa yang aktif, materi yang diakses, serta progres belajar.

Leaderboard → guru melihat peringkat siswa berdasarkan skor kuis dan game.

Evaluasi → guru memberikan arahan atau tindak lanjut berdasarkan hasil belajar siswa.

Profil & Edit Profil → guru dapat melihat dan memperbarui data akun (nama, email).

3. Alur Admin

Login → admin masuk menggunakan akun yang sudah terdaftar.

Dashboard Admin → menampilkan menu utama (Kelola Materi, Kuis, Games, Aktivitas Pengguna).

Kelola Konten → admin menambahkan, mengubah, atau menghapus materi, kuis, dan game.

Pantau Aktivitas → admin memantau aktivitas siswa dan guru.

Testimoni → admin membaca komentar siswa untuk perbaikan sistem.

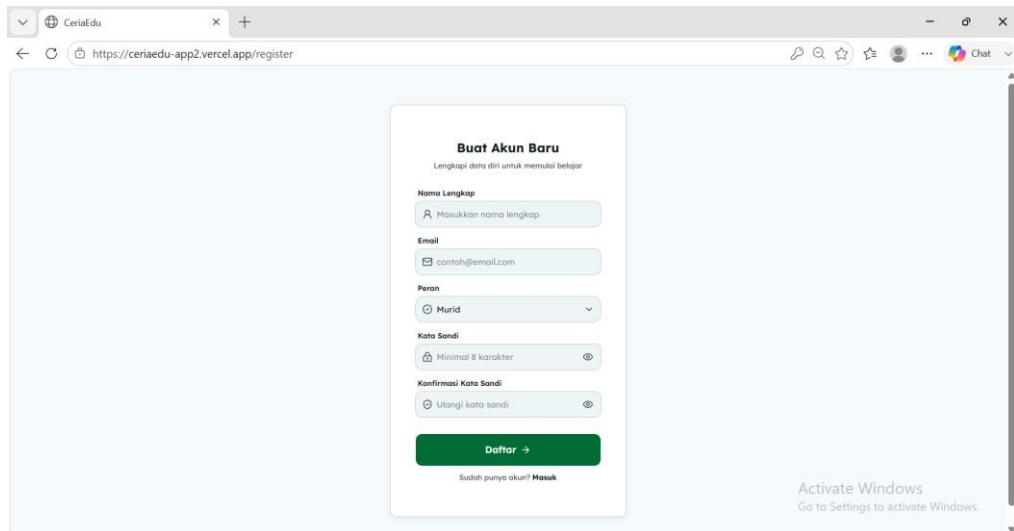
Leaderboard → admin dapat melihat data peringkat siswa.

Perbaikan/Pembaruan Sistem → admin melakukan update sesuai kebutuhan.

Users → admin mengelola data pengguna (pengaturan hak akses).

4.1.3 Hasil Implementasi

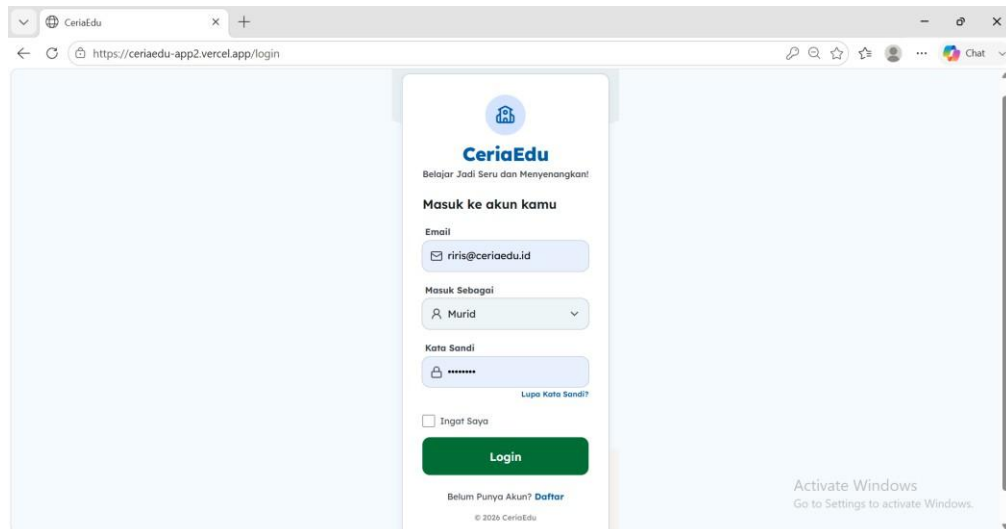
1. Halaman Registrasi Users

The image shows a web browser window with the URL <https://ceriaedu-app2.vercel.app/register>. The page has a light blue background. In the center is a white registration form titled "Buat Akun Baru" with the subtitle "Lengkapi data diri untuk memulai belajar". The form contains the following fields: "Nama Lengkap" with a placeholder "Masukkan nama lengkap", "Email" with a placeholder "contoh@email.com", "Peran" with a dropdown menu showing "Murid", "Kata Sandi" with a placeholder "Minimal 8 karakter" and an eye icon, and "Konfirmasi Kata Sandi" with a placeholder "Ulangi kata sandi" and an eye icon. At the bottom of the form is a green button labeled "Daftar →" and a link "Sudah punya akun? Masuk". In the bottom right corner of the page, there is a "Activate Windows" watermark.

Gambar 4. 1 Halaman Registrasi Users

Tampilan registrasi berfungsi sebagai pintu masuk awal bagi pengguna untuk membuat akun baru sebelum dapat mengakses sistem. Form ini menyediakan input nama lengkap, email sebagai identitas unik, pilihan peran (siswa, guru, admin), serta kata sandi yang harus dikonfirmasi. Setelah data diisi, pengguna menekan tombol daftar untuk menyimpan informasi ke database, atau memilih link masuk jika sudah memiliki akun.

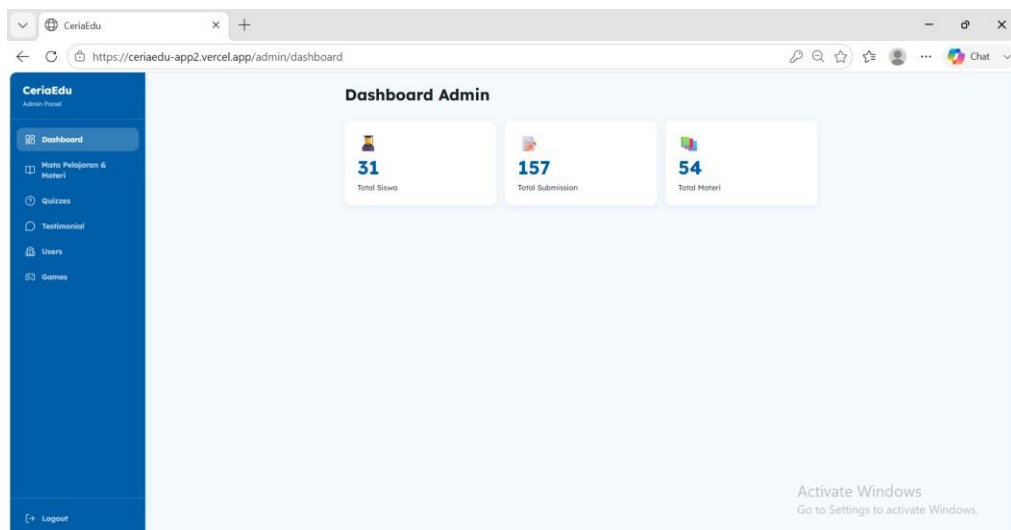
2. Halaman Login Users



Gambar 4. 2 Halaman Login Users

Tampilan login berfungsi sebagai gerbang masuk pengguna ke sistem. Form ini menyediakan input email sebagai identitas unik, pilihan peran (siswa, guru, admin), serta kata sandi untuk autentikasi. Setelah data diisi, pengguna menekan tombol login untuk masuk ke dashboard sesuai peran, atau memilih link registrasi jika belum memiliki akun.

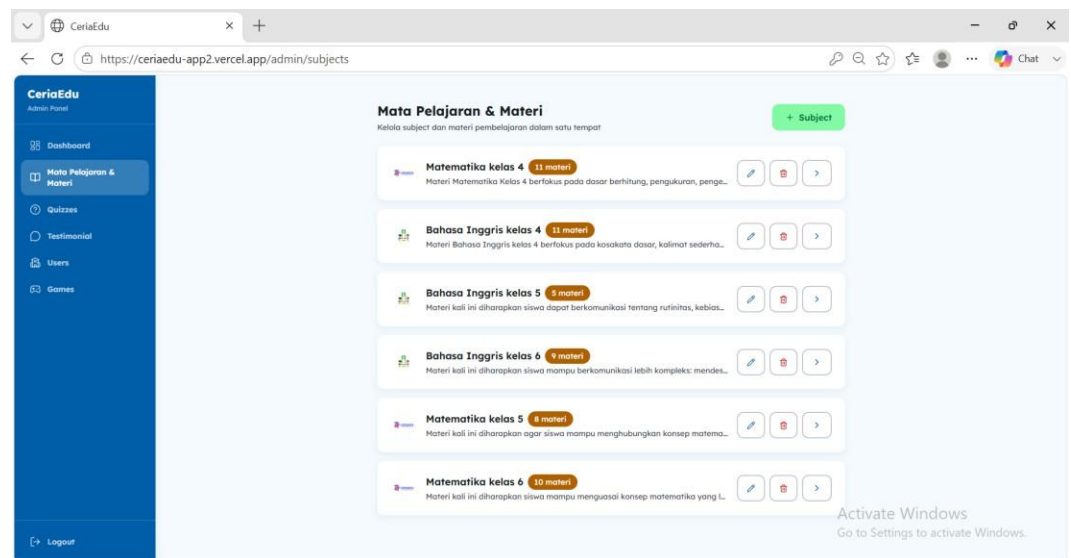
3. Halaman Dashboard Admin



Gambar 4. 3 Halaman Dashboard Admin

Tampilan dashboard admin berfungsi sebagai pusat kendali sistem. Menu utama menyediakan akses ke mata pelajaran & materi, kuis, testimoni, users, dan games. Bagian ringkasan menampilkan informasi inti berupa jumlah total siswa, total submission, dan total materi sehingga admin dapat memantau aktivitas serta mengelola konten secara efisien.

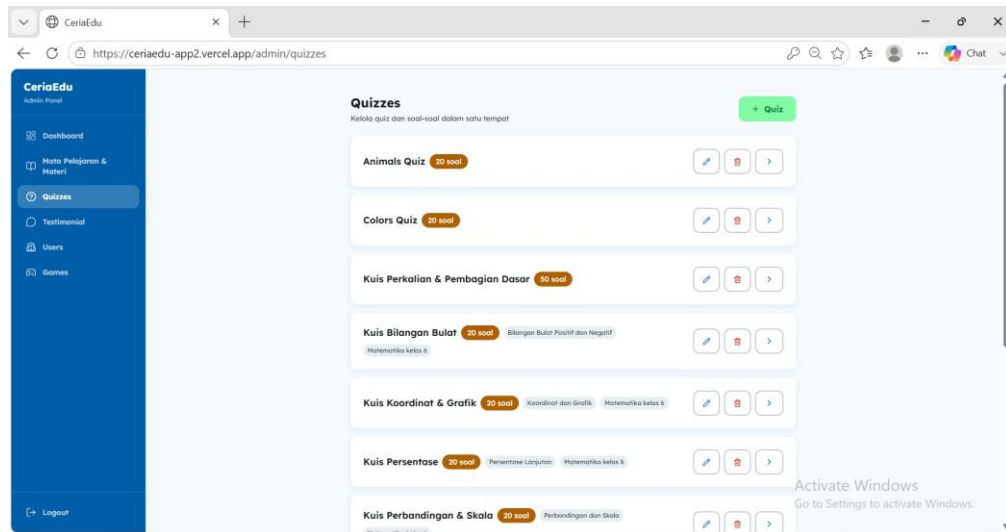
4. Tampilan menu mata pelajaran dan materi pada admin



Gambar 4. 4 Tampilan menu mata pelajaran dan materi pada admin

Tampilan ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan konten pembelajaran. Admin dapat menambahkan mata pelajaran baru melalui tombol *Subject*, serta mengelola daftar materi yang sudah ada. Setiap materi ditampilkan dalam bentuk kartu dengan opsi edit, hapus, dan lihat sehingga memudahkan admin dalam memperbarui atau meninjau isi pembelajaran sesuai kebutuhan siswa.

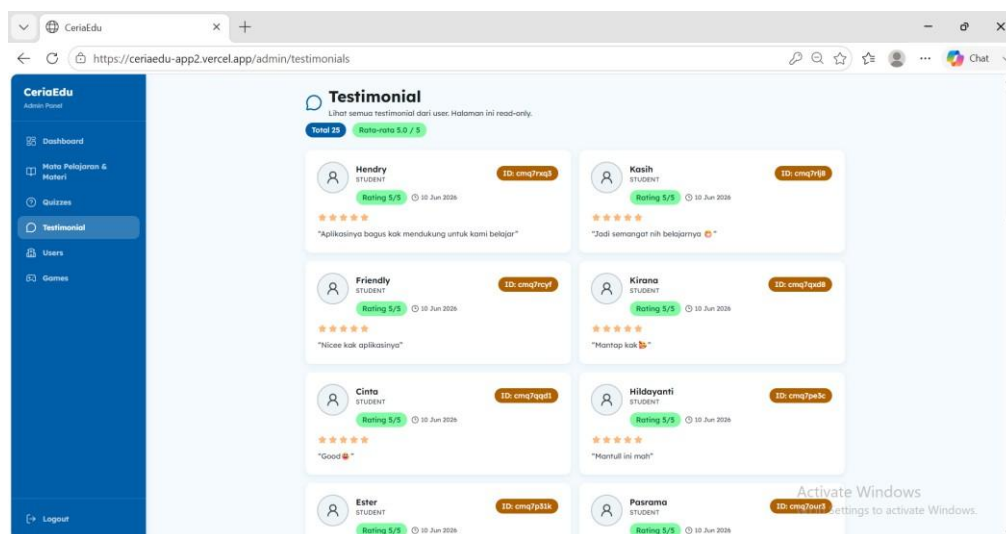
5. Tampilan menu kuis pada admin



Gambar 4. 5 Tampilan menu kuis pada admin

Tampilan ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan kuis. Admin dapat menambahkan kuis baru melalui tombol + Quiz, serta mengelola daftar kuis yang sudah ada. Setiap kuis ditampilkan dengan informasi jumlah soal dan dilengkapi opsi edit, hapus, dan lihat sehingga memudahkan admin dalam memperbarui, menghapus, atau meninjau soal-soal pembelajaran.

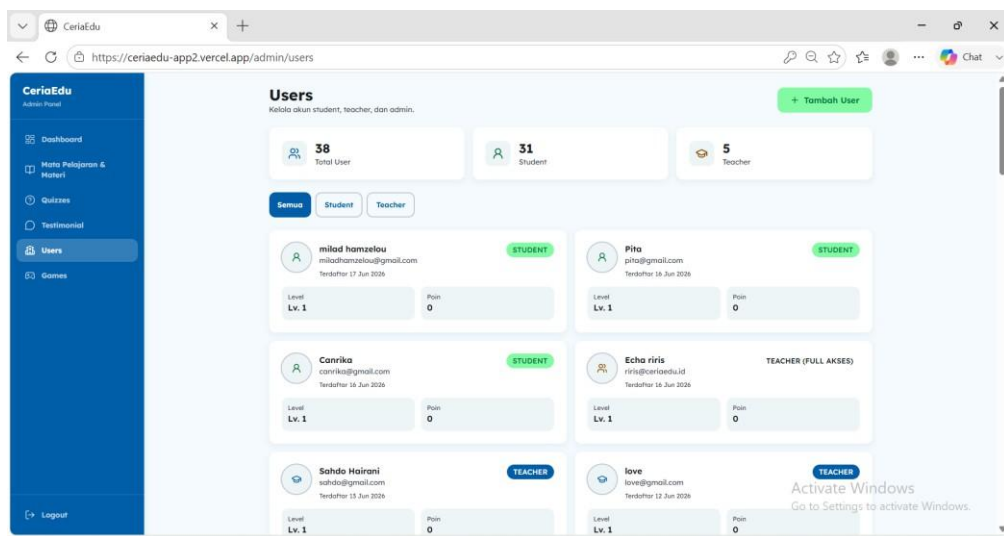
6. Tampilan menu testimoni pada admin



Gambar 4. 6 Tampilan menu testimoni pada admin

Tampilan testimonial berfungsi untuk menampilkan ulasan dan komentar dari pengguna mengenai pengalaman belajar dengan aplikasi. Admin dapat melihat seluruh testimoni yang masuk, termasuk nama pengguna, peran, rating, dan komentar. Halaman ini bersifat read-only, sehingga admin hanya berperan sebagai pengamat untuk menjadikan testimoni sebagai bahan evaluasi dan perbaikan sistem.

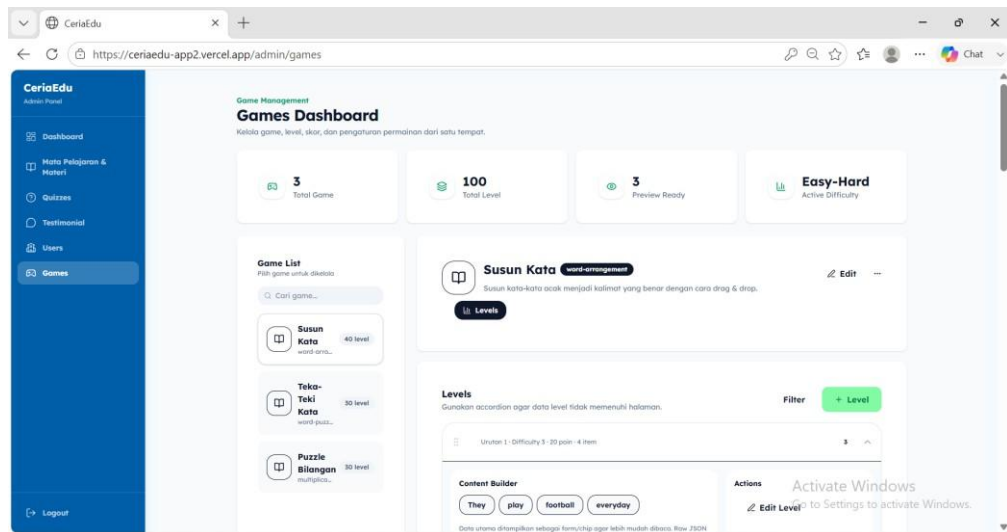
7. Tampilan menu users pada admin



Gambar 4. 7 Tampilan menu users pada admin

Tampilan ini berfungsi untuk menampilkan daftar seluruh pengguna yang sudah terdaftar, baik siswa maupun guru. Admin dapat melihat jumlah total pengguna, serta rincian berdasarkan kategori student dan teacher. Setiap pengguna ditampilkan dengan informasi inti seperti nama, email, peran, level, poin, dan tanggal registrasi. Halaman ini bersifat read-only, sehingga admin hanya dapat memantau data tanpa melakukan perubahan langsung.

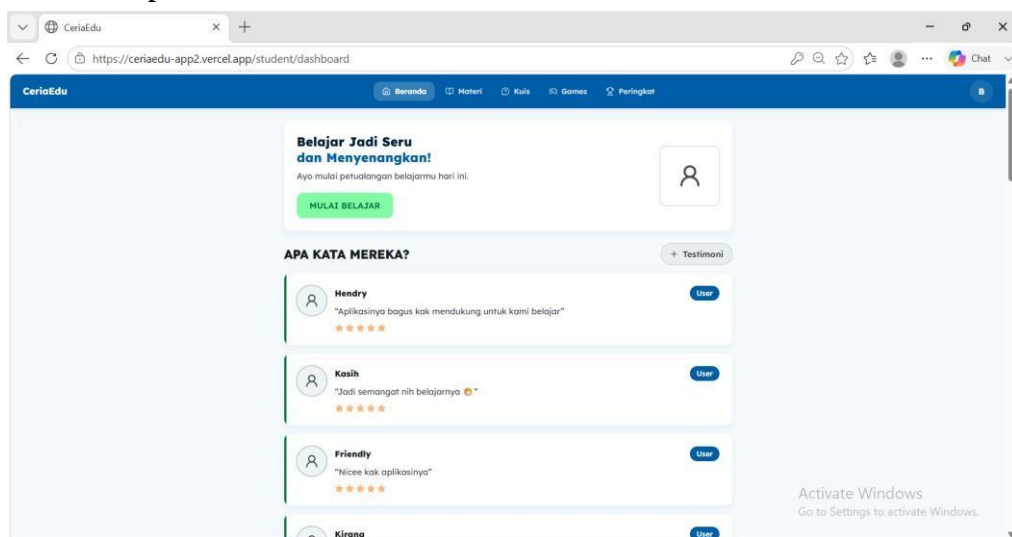
8. Tampilan menu games pada admin



Gambar 4. 8 Tampilan menu games pada admin

Tampilan ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan game edukasi. Admin dapat melihat jumlah total game, level, serta status kesulitan yang aktif. Daftar game ditampilkan lengkap dengan deskripsi dan opsi edit sehingga memudahkan admin dalam memperbarui konten permainan. Dengan fitur ini, game seperti *Susun Kata*, *Teka-Teki Kata*, dan *Puzzle Bilangan* dapat dikelola secara terstruktur untuk mendukung proses pembelajaran interaktif.

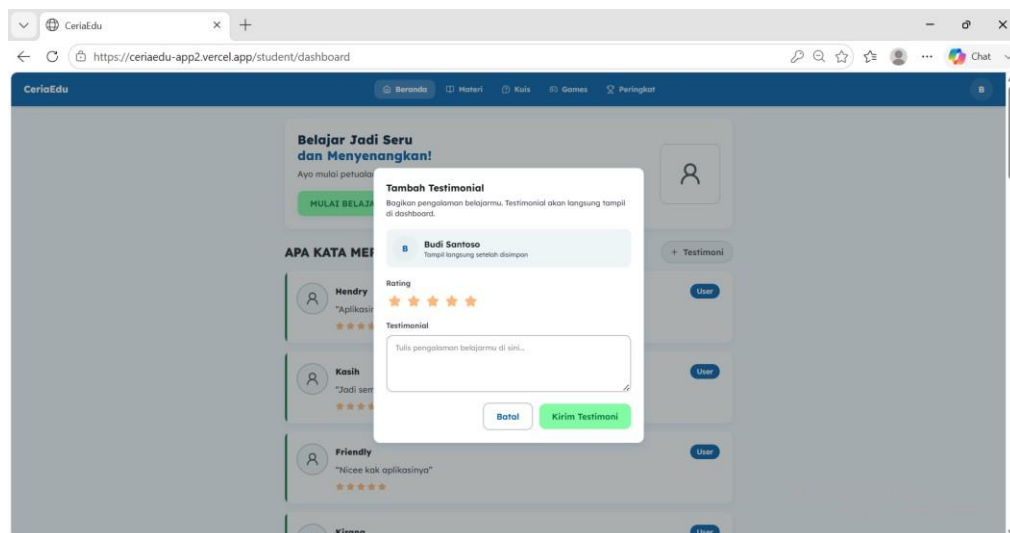
9. Tampilan menu dashboard siswa



Gambar 4. 9 Tampilan menu dashboard siswa

Tampilan beranda berfungsi sebagai pintu utama bagi pengguna untuk memulai aktivitas belajar. Bagian atas menampilkan identitas aplikasi dan slogan motivasi, dilengkapi tombol Mulai Belajar sebagai akses cepat ke materi. Selain itu, tersedia bagian Testimoni yang menampilkan komentar dan rating dari pengguna sebagai bentuk umpan balik pengalaman belajar. Navigasi bawah menyediakan menu utama berupa Beranda, Materi, Kuis, Games, dan Peringkat sehingga memudahkan pengguna menjelajahi fitur aplikasi.

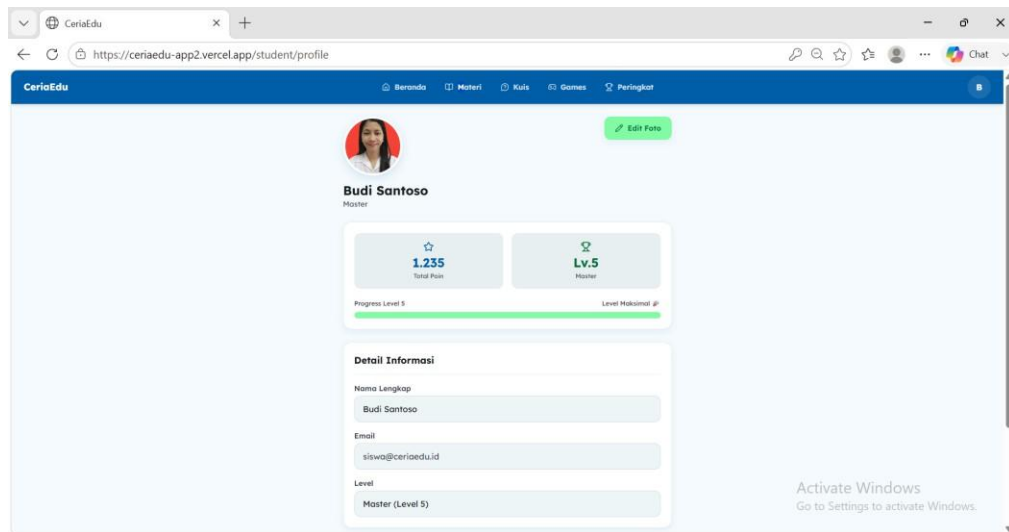
10. Tampilan menu testimoni pada siswa



Gambar 4. 10 Tampilan menu testimoni pada siswa

Tampilan ini berfungsi untuk memungkinkan pengguna memberikan ulasan atau pengalaman belajar mereka. Formulir menyediakan input username, pilihan rating bintang, serta kolom teks untuk menuliskan testimoni. Setelah diisi, pengguna dapat menekan tombol Kirim Testimoni untuk menyimpan komentar, atau memilih Batal jika tidak ingin melanjutkan.

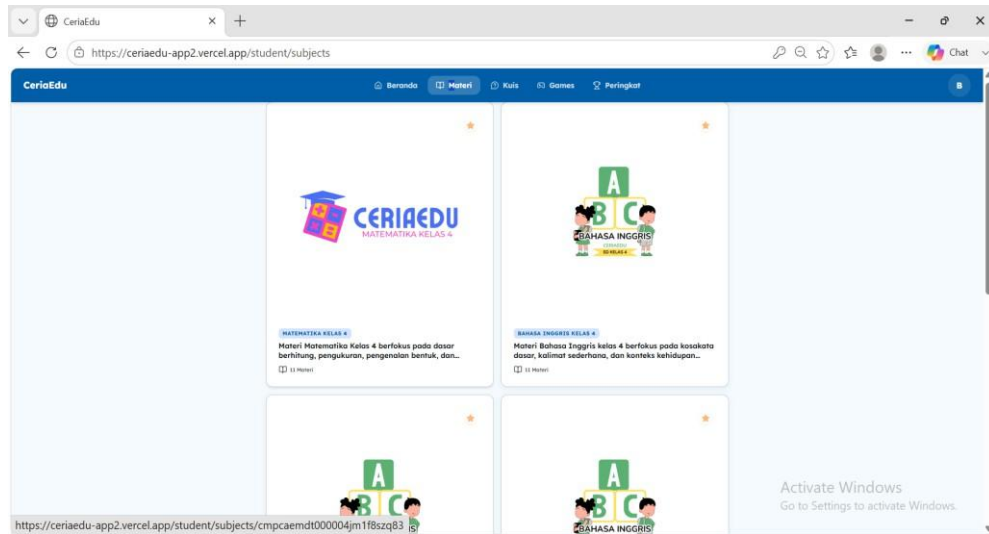
11. Tampilan menu profil pada siswa



Gambar 4. 11 Tampilan menu profil pada siswa

Tampilan profil berfungsi untuk menampilkan identitas dan progres belajar pengguna. Bagian utama menampilkan foto profil, username, serta status level dan poin yang diperoleh. Disediakan tombol Edit Foto untuk memperbarui gambar profil, serta indikator progress bar yang menunjukkan pencapaian menuju level berikutnya. Selain itu, terdapat bagian detail informasi berisi nama lengkap dan email pengguna. Navigasi bawah tetap tersedia untuk akses cepat ke menu Beranda, Materi, Kuis, Games, dan Peringkat.

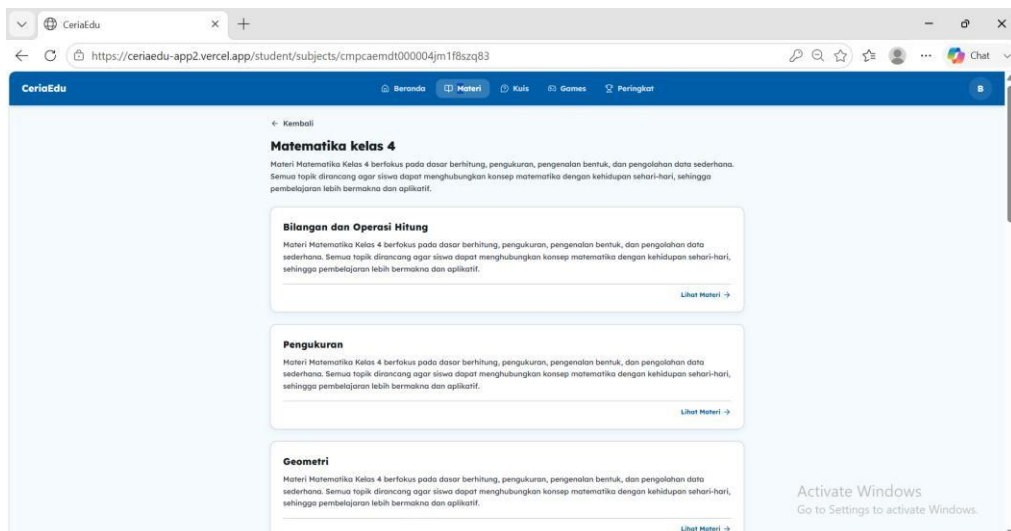
12. Tampilan menu materi pada siswa

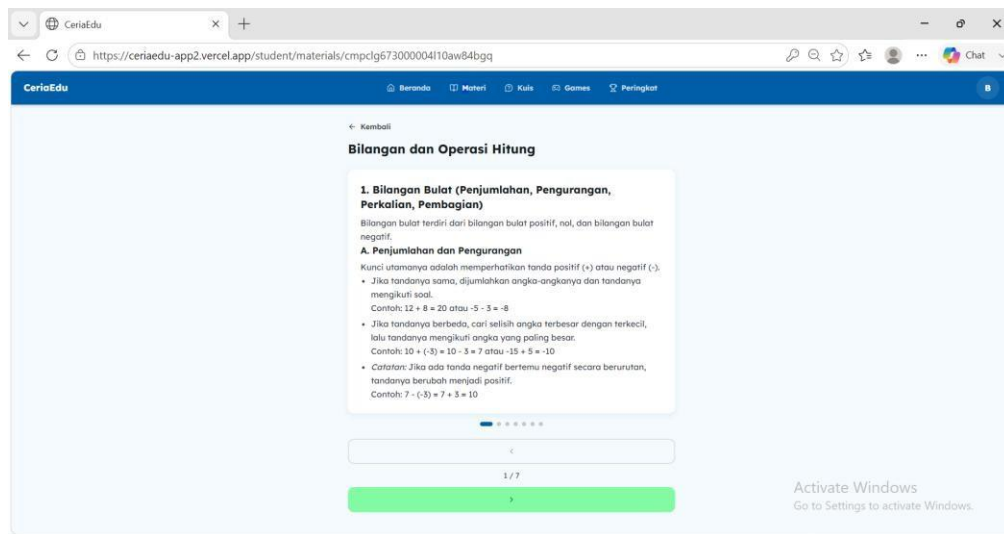


Gambar 4. 12 Tampilan menu materi pada siswa

Tampilan materi berfungsi sebagai pusat akses pembelajaran digital bagi siswa. Setiap mata pelajaran ditampilkan dalam bentuk modul dengan judul, deskripsi singkat, serta ikon visual yang memudahkan identifikasi. Pengguna dapat memilih materi sesuai kelas dan topik, lalu membaca konten pembelajaran yang sudah disediakan. Navigasi bawah tetap tersedia untuk akses cepat ke menu Beranda, Materi, Kuis, Games, dan Peringkat.

13. Tampilan menu lihat materi pada siswa

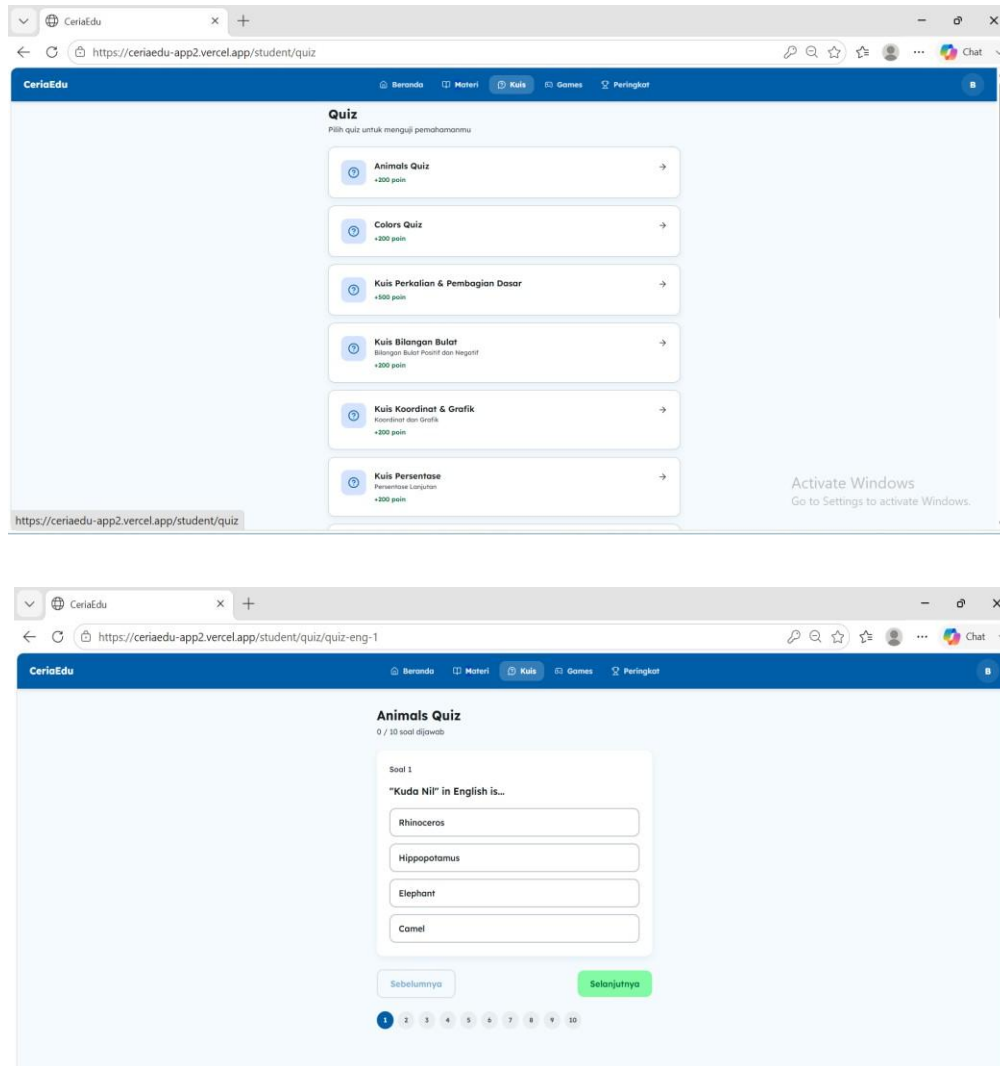




Gambar 4. 13 Tampilan menu lihat materi pada siswa

Tampilan materi detail berfungsi untuk menyajikan konten pembelajaran sesuai mata pelajaran dan kelas. Halaman menampilkan judul materi/topik, deskripsi singkat, serta daftar topik terstruktur dengan tombol Lihat Materi untuk membuka isi lebih lanjut. Setiap topik dilengkapi penjelasan inti dan contoh soal sederhana agar siswa dapat memahami langkah demi langkah, misalnya operasi bilangan bulat. Navigasi bawah tetap tersedia untuk akses cepat ke menu Beranda, Materi, Kuis, Games, dan Peringkat.

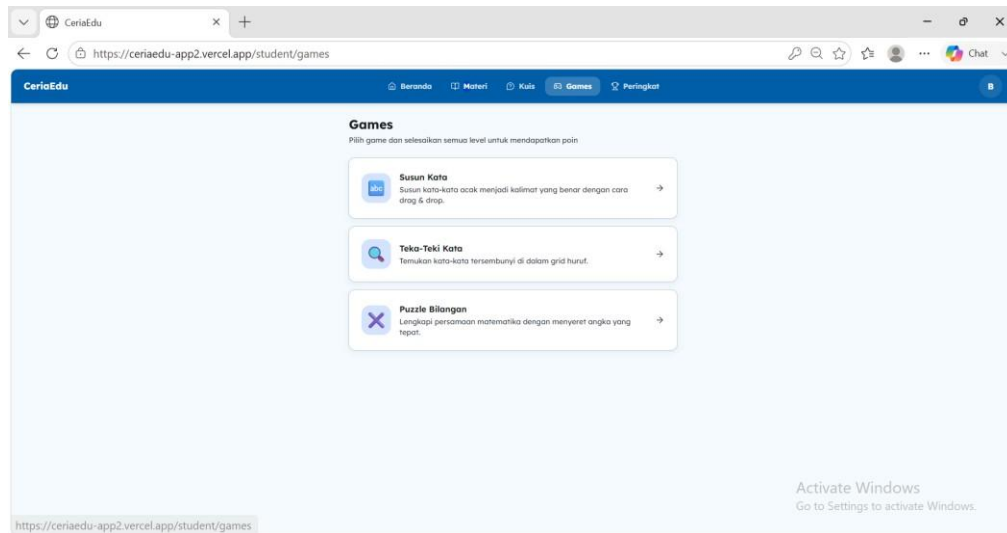
14. Tampilan menu kuis pada siswa



Gambar 4. 14 Tampilan menu kuis pada siswa

Tampilan kuis berfungsi untuk menyediakan daftar soal interaktif yang dapat dipilih siswa, menampilkan pertanyaan dengan opsi jawaban, serta navigasi untuk berpindah antar soal sehingga membantu menguji pemahaman dan memberikan poin sebagai hasil belajar.

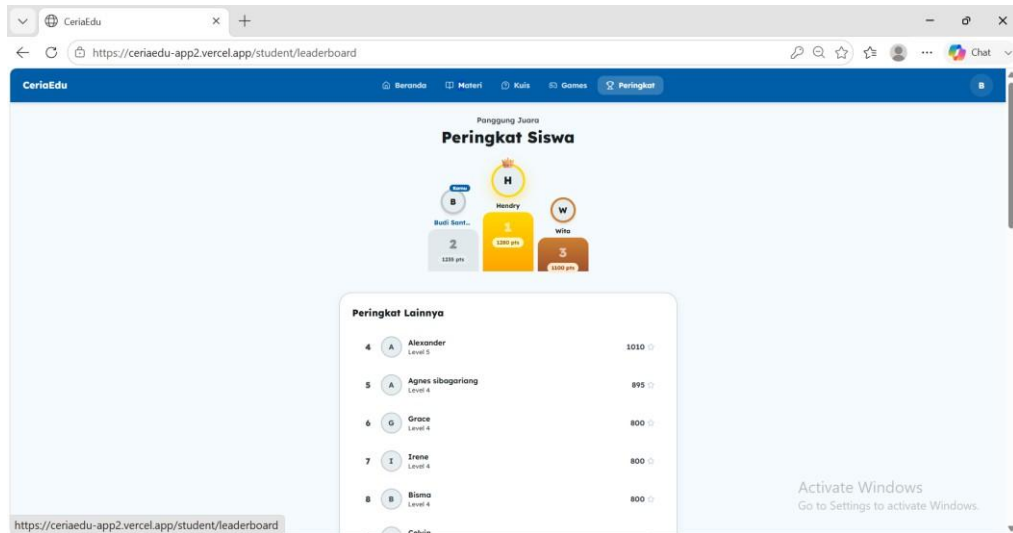
15. Tampilan menu games pada siswa



Gambar 4. 15 Tampilan menu games pada siswa

Tampilan games berfungsi menyediakan pilihan permainan edukasi seperti *Susun Kata*, *Teka-Teki Kata*, dan *Puzzle Bilangan* yang dapat dimainkan siswa untuk menyelesaikan level, memperoleh poin, serta menjadikan proses belajar lebih interaktif dan menyenangkan. Dan juga menampilkan daftar level permainan edukasi yang harus diselesaikan siswa secara bertahap, dengan sistem poin dan bintang sebagai motivasi belajar interaktif.

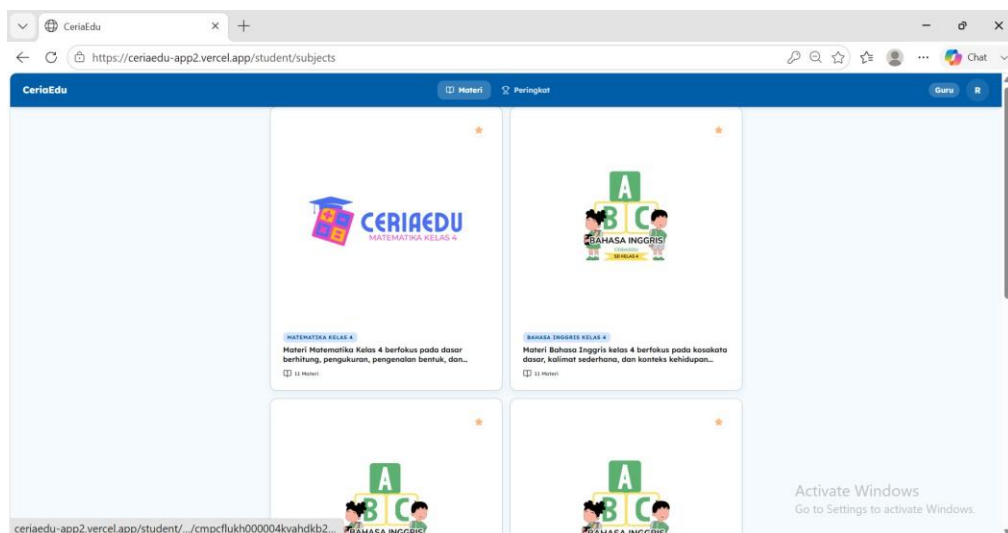
16. Tampilan menu peringkat pada siswa



Gambar 4. 16 Tampilan menu peringkat pada siswa

Tampilan peringkat berfungsi untuk menampilkan daftar siswa dengan poin tertinggi, menyoroti juara utama serta urutan lainnya sehingga memotivasi pengguna untuk terus belajar dan bersaing secara sehat.

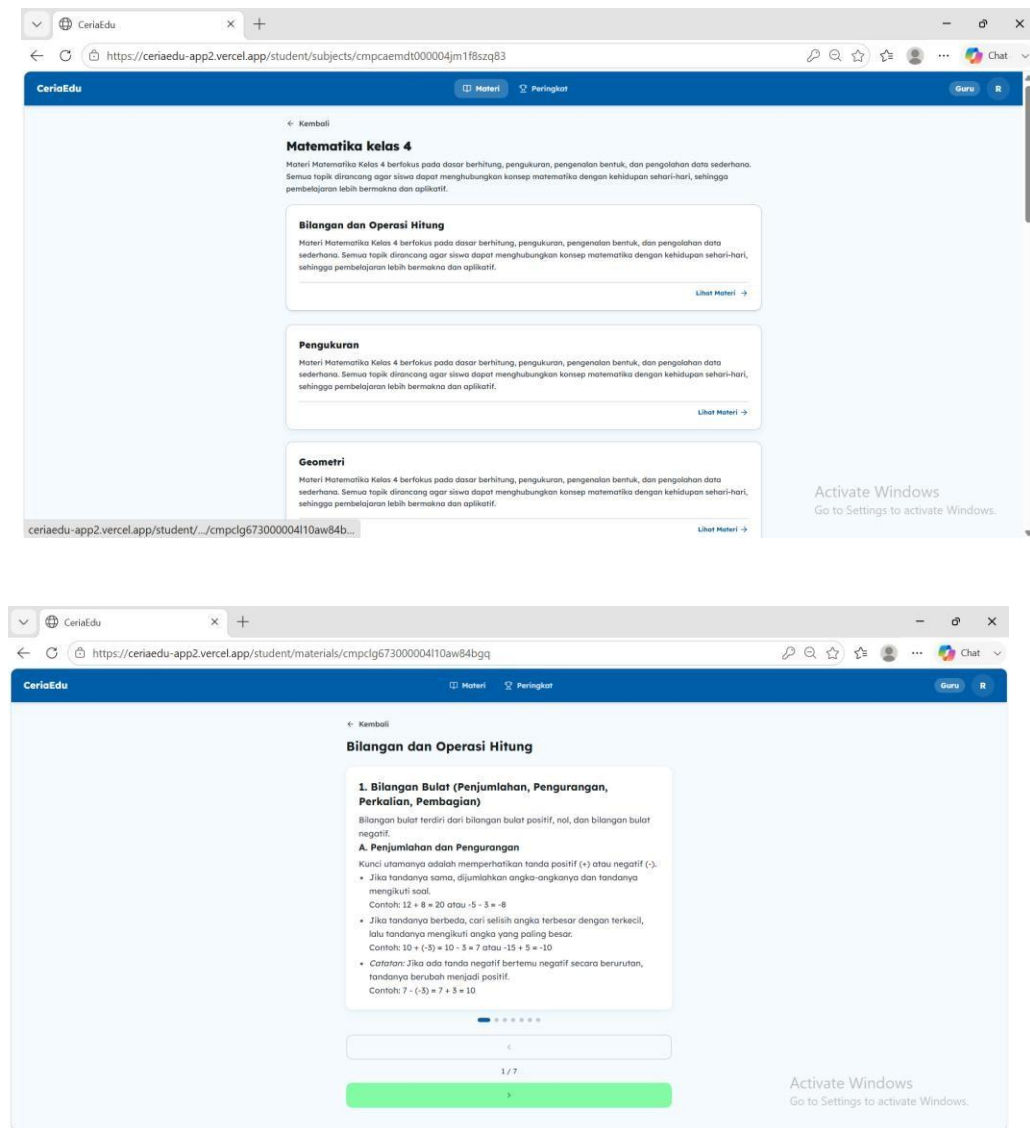
17. Tampilan menu materi pada guru



Gambar 4. 17 Tampilan menu materi pada guru

Tampilan materi berfungsi untuk menampilkan daftar mata pelajaran yang tersedia, lengkap dengan judul, deskripsi singkat, dan ikon visual sehingga guru dapat memilih modul pembelajaran sesuai kebutuhan kelasnya.

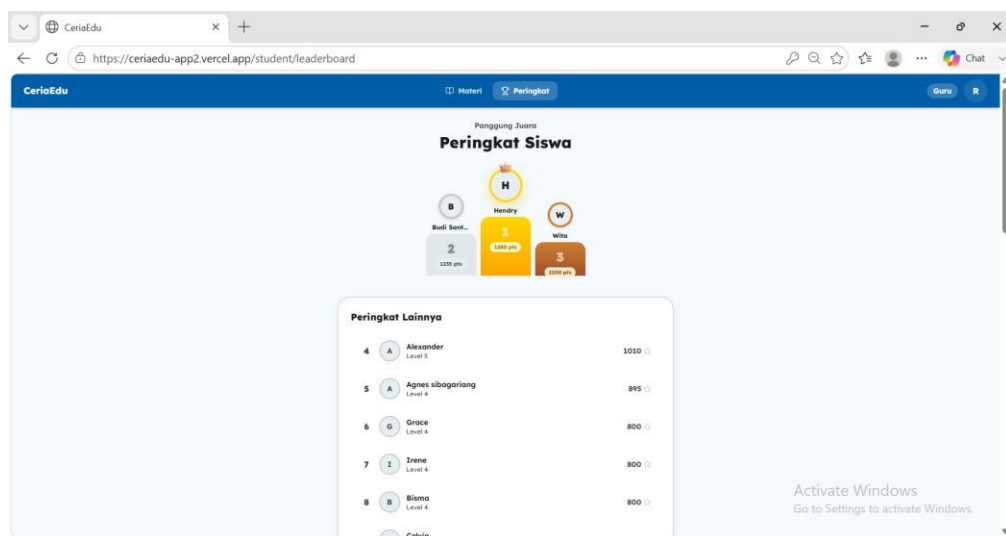
18. Tampilan menu lihat materi pada guru



Gambar 4. 18 Tampilan menu lihat materi pada guru

Tampilan materi detail berfungsi untuk menyajikan konten pembelajaran sesuai mata pelajaran dan kelas. Halaman menampilkan judul materi/topik, deskripsi singkat, serta daftar topik terstruktur dengan tombol Lihat Materi untuk membuka isi lebih lanjut. Setiap topik dilengkapi penjelasan inti dan contoh soal sederhana agar siswa dapat memahami langkah demi langkah, misalnya operasi bilangan bulat. Navigasi bawah tetap tersedia untuk akses cepat ke menu Beranda, Materi, Kuis, Games, dan Peringkat.

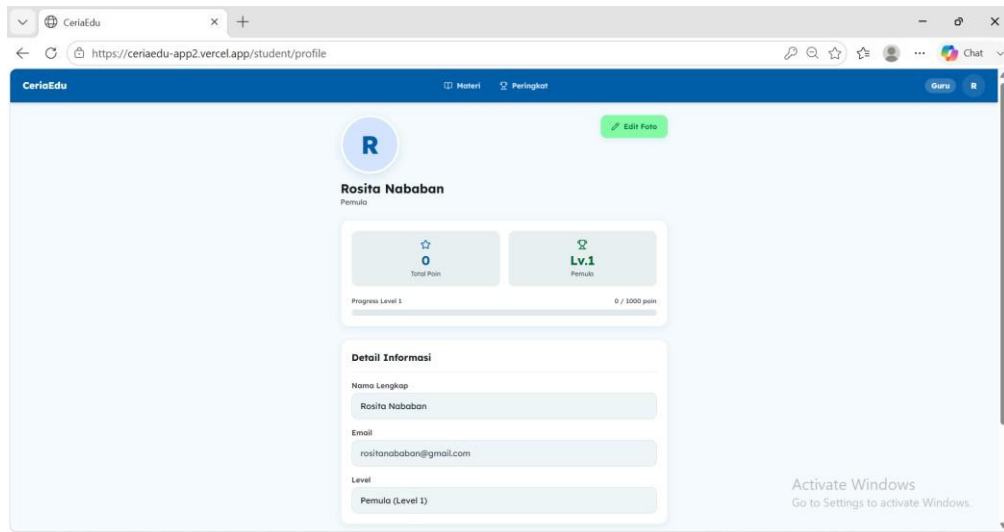
19. Tampilan menu peringkat pada guru



Gambar 4. 19 Tampilan menu peringkat pada guru

Tampilan peringkat berfungsi untuk menampilkan daftar siswa dengan poin dan level tertinggi, sehingga guru dapat memantau capaian belajar, memberikan apresiasi, serta mendorong motivasi siswa melalui kompetisi yang sehat.

20. Tampilan menu profil pada guru



Gambar 4. 20 Tampilan menu profil pada guru

Tampilan profil berfungsi untuk menampilkan identitas dan progres belajar pengguna. Bagian utama menampilkan foto profil, username, serta status level dan poin yang diperoleh. Disediakan tombol Edit Foto untuk memperbarui gambar profil, serta indikator progress bar yang menunjukkan pencapaian menuju level berikutnya. Selain itu, terdapat bagian detail informasi berisi nama lengkap dan email pengguna. Navigasi bawah tetap tersedia untuk akses cepat ke menu Beranda, Materi, Kuis, Games, dan Peringkat.

4.2 Pengujian

4.2.1 Pengujian Fungsional (Functional Testing)

1. Siswa

Tabel 4. 1 Pengujian Fungsional pada siswa

Users (Siswa)	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Login Siswa	Siswa masuk dengan email & password valid	Siswa berhasil masuk ke aplikasi	Sesuai	Berhasil
Login Siswa Email Tidak Terdaftar	Siswa memasukkan email yang belum terdaftar	Sistem menolak login & menampilkan pesan akun tidak ditemukan	Sesuai	Berhasil
Login Siswa (Password Salah)	Siswa memasukkan password salah	Sistem menolak login & tampil pesan error	Sesuai	Berhasil
Login Siswa Input Kosong	Siswa tidak mengisi email atau password	Sistem menampilkan pesan wajib isi	Sesuai	Berhasil
Registrasi Siswa	Siswa mendaftar dengan data lengkap	Akun siswa baru berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
Registrasi Siswa Email Duplikat	Siswa mendaftar dengan email yang sudah terdaftar	Sistem menolak registrasi & menampilkan pesan "Email sudah digunakan"	Sesuai	Berhasil

Registrasi Siswa Input Kosong	Siswa tidak mengisi salah satu field (misalnya password kosong)	Sistem menampilkan pesan wajib isi	Sesuai	Berhasil
Registrasi Siswa Format Email Salah	Siswa memasukkan email dengan format tidak valid	Sistem menolak registrasi & menampilkan pesan "Format email tidak valid"	Sesuai	Berhasil
Dashboard Siswa	Siswa membuka halaman utama	Menu utama tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Dashboard Navigasi	Siswa memilih menu "Materi" dari dashboard	Halaman materi terbuka sesuai kelas	Sesuai	Berhasil
Dashboard Navigasi	Siswa memilih menu "Kuis" dari dashboard	Daftar kuis tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Dashboard Navigasi	Siswa memilih menu "Games" dari dashboard	Daftar games tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Dashboard Navigasi	Siswa memilih menu "Peringkat" dari dashboard	Leaderboard tampil sesuai skor	Sesuai	Berhasil
Materi Siswa	Siswa memilih modul pembelajaran	Daftar materi tampil sesuai kelas	Sesuai	Berhasil

Materi Detail	Siswa klik “Lihat Materi”	Konten materi terbuka sesuai topik	Sesuai	Berhasil
Materi Navigasi	Siswa berpindah antar topik (misalnya Bilangan → Pengukuran)	Materi berganti sesuai pilihan	Sesuai	Berhasil
Materi Interaktif	Siswa membaca materi dengan ilustrasi/penjelasan	Materi mudah dipahami & interaktif	Sesuai	Berhasil
Kuis Siswa	Siswa membuka halaman kuis	Daftar kuis tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Kuis Siswa (Mengerjakan)	Siswa menjawab soal kuis	Skor dihitung otomatis	Sesuai	Berhasil
Kuis Siswa (Hasil)	Setelah kuis selesai	Poin muncul & ditambahkan ke akun	Sesuai	Berhasil
Kuis Siswa – Navigasi	Siswa berpindah antar kuis/topik	Sistem menampilkan kuis sesuai pilihan	Sesuai	Berhasil
Kuis Siswa – Error Input	Siswa tidak menjawab salah satu soal	Sistem menampilkan pesan “Soal belum dijawab”	Sesuai	Berhasil
Games Siswa	Siswa membuka halaman games	Daftar games tampil (Susun Kata, Teka-Teki Kata, Puzzle Bilangan)	Sesuai	Berhasil

Games Navigasi	Siswa memilih salah satu game dari daftar	Game terbuka sesuai pilihan	Sesuai	Berhasil
Games Tampilan	Siswa melihat informasi game (judul, level, poin)	Informasi tampil jelas & mudah dipahami	Sesuai	Berhasil
Games Susun Kata	Siswa memainkan Susun Kata Level 1	Level terbuka & poin bertambah	Sesuai	Berhasil
Games Susun Kata Level 2	Siswa memainkan Susun Kata Level 2	Kata berhasil disusun, level meningkat, poin bertambah	Sesuai	Berhasil
Games Susun Kata Randomisasi	Siswa memainkan Susun Kata dengan soal acak	Kata acak tampil sesuai bank data, soal berbeda tiap percobaan	Sesuai	Berhasil
Poin games susun kata	Siswa melihat skor hasil permainan Susun Kata	Ranking tampil sesuai capaian poin	Sesuai	Berhasil
Games Susun Kata (Level Terkunci)	Siswa mencoba level terkunci	Sistem menolak akses	Sesuai	Berhasil
Games Teka-Teki Kata	Siswa memainkan Teka-Teki Kata	Kata tersembunyi berhasil ditemukan	Sesuai	Berhasil

Games Teka-Teki Kata Level 2	Siswa memainkan Teka-Teki Kata Level 2	Kata berhasil ditemukan, level meningkat, poin bertambah	Sesuai	Berhasil
Games Teka-Teki Kata Randomisasi	Siswa memainkan Teka-Teki Kata dengan soal acak	Kata acak tampil sesuai bank data, soal berbeda tiap percobaan	Sesuai	Berhasil
Games Teka-Teki Kata Leaderboard	Siswa melihat skor hasil permainan Teka-Teki Kata	Ranking tampil sesuai capaian poin	Sesuai	Berhasil
Games Puzzle Bilangan	Siswa melengkapi persamaan matematika	Persamaan selesai & poin bertambah	Sesuai	Berhasil
Games Puzzle Bilangan Level 2	Siswa memainkan Puzzle Bilangan Level 2	Persamaan lebih kompleks berhasil diselesaikan, poin bertambah	Sesuai	Berhasil
Games Puzzle Bilangan Randomisasi	Siswa memainkan Puzzle Bilangan dengan soal acak	Soal acak tampil sesuai bank data, berbeda tiap percobaan	Sesuai	Berhasil
Games Puzzle Bilangan Leaderboard	Siswa melihat skor hasil permainan Puzzle Bilangan	Ranking tampil sesuai capaian poin	Sesuai	Berhasil
Leaderboard Siswa	Siswa melihat peringkat	Ranking tampil sesuai skor	Sesuai	Berhasil

Profil Siswa	Siswa mengedit profil	Data profil berhasil diperbarui	Sesuai	Berhasil
Profil Siswa – Lihat	Siswa membuka halaman profil	Data profil (nama, email, kelas) tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Profil Siswa – Foto Profil	Siswa mengunggah foto profil	Foto berhasil ditampilkan di akun siswa	Sesuai	Berhasil
Testimonial Siswa	Siswa menambahkan ulasan	Testimonial tersimpan & tampil	Sesuai	Berhasil
Testimonial Siswa – Validasi Input	Siswa mengisi testimonial kosong	Sistem menolak & menampilkan pesan wajib isi	Sesuai	Berhasil

1. Analisis Hasil Pengujian Login Siswa

Pengujian pengguna pada fitur login siswa menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan rancangan. Siswa dapat masuk dengan akun valid, sementara sistem menolak login dengan password salah, email tidak terdaftar, atau input kosong. Dari hasil uji coba, siswa merasa fitur login memberikan kemudahan akses dan keamanan akun, sehingga mereka yakin data pribadi terlindungi. Secara keseluruhan, fitur login siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek keamanan serta kepercayaan pengguna.

2. Analisis Hasil Pengujian Registrasi Siswa

Pengujian pada fitur registrasi siswa menunjukkan bahwa sistem berhasil membuat akun baru dengan data valid, menolak email duplikat, input kosong, dan format email salah. Siswa merasa proses registrasi mudah dipahami dan aman, dengan pesan error yang jelas. Hal ini meningkatkan kepercayaan dan motivasi untuk menggunakan aplikasi. Fitur registrasi siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek aksesibilitas serta validasi data.

3. Analisis Hasil Pengujian Dashboard Siswa

Pengujian pada fitur dashboard siswa menunjukkan bahwa menu utama (Beranda, Materi, Kuis, Games, Peringkat) tampil sesuai rancangan dan mudah dinavigasi. Siswa merasa dashboard memberikan kemudahan navigasi dan kejelasan menu, sehingga mereka lebih cepat menemukan fitur yang dibutuhkan. Fitur dashboard siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek efisiensi serta pengalaman pengguna.

4. Analisis Hasil Pengujian Materi Siswa

Pengujian pada fitur materi siswa menunjukkan bahwa daftar materi tampil sesuai kelas, konten dapat dibuka, dan navigasi antar topik berjalan lancar. Siswa merasa materi mudah dipahami, interaktif, dan sesuai kebutuhan belajar. Hal ini meningkatkan motivasi belajar karena materi disajikan dengan jelas. Fitur materi siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek pembelajaran serta keterlibatan siswa.

5. Analisis Hasil Pengujian Kuis Siswa

Pengujian pada fitur kuis siswa menunjukkan bahwa daftar kuis tampil sesuai kelas, soal dapat dijawab, skor dihitung otomatis, dan poin ditambahkan. Validasi input juga berfungsi dengan baik. Siswa merasa kuis memberikan tantangan yang menyenangkan dan transparansi hasil belajar. Hal ini meningkatkan motivasi serta semangat kompetisi sehat. Fitur kuis siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek evaluasi serta gamifikasi pembelajaran.

6. Analisis Hasil Pengujian Games Siswa

Pengujian pada fitur games siswa (Susun Kata, Teka-Teki Kata, Puzzle Bilangan) menunjukkan bahwa semua game berjalan lancar, poin tercatat, dan leaderboard tampil sesuai capaian. Siswa merasa games memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, sehingga mereka lebih termotivasi untuk berpartisipasi. Fitur games siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek interaktivitas serta motivasi belajar.

7. Analisis Hasil Pengujian Profil Siswa

Pengujian pada fitur profil siswa menunjukkan bahwa data profil dapat dilihat, diedit, dan diperbarui dengan baik. Validasi input mencegah kesalahan, dan foto profil berhasil ditampilkan. Siswa merasa fitur profil memberikan

kontrol penuh atas identitas mereka di aplikasi, sehingga meningkatkan rasa kepemilikan. Fitur profil siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek personalitas serta kenyamanan pengguna.

8. Analisis Hasil Pengujian Testimonial Siswa

Pengujian pada fitur testimonial siswa menunjukkan bahwa siswa dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus testimonial dengan mudah. Validasi input mencegah data kosong. Siswa merasa fitur testimonial memberikan ruang untuk menyampaikan pendapat dan pengalaman mereka terhadap aplikasi, sehingga meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan. Fitur testimonial siswa diterima dengan baik dan mendukung aspek interaktivitas, motivasi, serta umpan balik pengguna.

Berdasarkan serangkaian pengujian terhadap fitur-fitur utama aplikasi web CeriaEdu meliputi login siswa, registrasi siswa, dashboard siswa, materi siswa, kuis siswa, games siswa, profil siswa, dan testimonial siswa dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan rancangan dan berhasil.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- 1) Sistem mampu memvalidasi input dengan benar, sehingga mencegah kesalahan penggunaan.
- 2) Fitur-fitur inti memberikan kemudahan akses, navigasi yang jelas, serta interaktivitas tinggi.
- 3) Siswa merasa aplikasi ini menyenangkan, aman, dan bermanfaat untuk mendukung proses belajar.
- 4) Fitur tambahan seperti games dan testimonial terbukti meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan semangat kompetisi sehat.

2. Guru

Tabel 4. 2 Pengujian Fungsional pada guru

Users (Guru)	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Registrasi Guru	Guru mendaftar dengan data lengkap	Akun guru baru berhasil dibuat	Sesuai	Berhasil
Registrasi guru Email Duplikat	Guru mendaftar dengan email yang sudah terdaftar	Sistem menolak registrasi & menampilkan pesan “Email sudah digunakan”	Sesuai	Berhasil
Registrasi guru Format Email Salah	Siswa memasukkan email dengan format tidak valid	Sistem menolak registrasi & menampilkan pesan “Format email tidak valid”	Sesuai	Berhasil
Login Guru	Guru masuk dengan email & password valid	Guru berhasil masuk ke aplikasi	Sesuai	Berhasil
Login Guru (Password Salah)	Guru memasukkan password salah	Sistem menolak login & tampil pesan error	Sesuai	Berhasil
Dashboard Guru	Guru membuka halaman utama	Menu utama tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Materi Guru	Guru membuka daftar materi	Materi tampil sesuai kelas	Sesuai	Berhasil

Materi Detail Guru	Guru klik “Lihat Materi”	Konten materi terbuka sesuai topik	Sesuai	Berhasil
Leaderboard Guru	Guru melihat peringkat siswa	Ranking tampil sesuai skor	Sesuai	Berhasil
Leaderboard Guru (Monitoring)	Guru memantau capaian siswa	Data capaian tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Profil Guru	Guru mengedit profil	Data profil berhasil diperbarui	Sesuai	Berhasil

Analisis Hasil Pengujian Guru

1. Login Guru

Pengujian login guru menunjukkan sistem dapat menerima akun valid dan menolak input salah. Guru merasa fitur login memberikan keamanan dan kemudahan akses untuk memantau siswa.

2. Registrasi Guru

Registrasi guru berjalan sesuai rancangan: akun baru dapat dibuat dengan data valid, sistem menolak email duplikat atau format salah. Guru merasa proses registrasi mudah dan aman, sehingga meningkatkan kepercayaan terhadap aplikasi.

3. Dashboard Guru

Dashboard guru menampilkan menu utama (Materi, Leaderboard, Profil) dengan navigasi jelas. Guru merasa dashboard memberikan kemudahan pemantauan dan memudahkan akses ke fitur inti.

4. Materi Guru

Guru dapat membuka daftar materi sesuai kelas. Hasil uji menunjukkan materi tampil sesuai rancangan. Guru merasa fitur ini memudahkan pemantauan perkembangan belajar siswa.

5. Leaderboard

Leaderboard siswa tampil sesuai skor dan level. Guru merasa fitur ini membantu evaluasi capaian siswa serta memberi dasar untuk memberikan apresiasi.

6. Profil Guru

Guru dapat melihat dan mengedit profil dengan baik. Validasi input mencegah kesalahan. Guru merasa fitur profil memberi kontrol penuh atas identitas mereka di aplikasi.

Berdasarkan pengujian terhadap fitur-fitur guru meliputi login, registrasi, dashboard, materi, leaderboard, dan profil dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai rancangan dan berhasil.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- 1) Sistem mampu memvalidasi input dengan benar, sehingga mencegah kesalahan penggunaan.
- 2) Fitur-fitur inti memberikan kemudahan pemantauan capaian siswa, navigasi yang jelas, serta keamanan akun.
- 3) Guru merasa aplikasi ini membantu proses evaluasi, memudahkan pengelolaan data, dan meningkatkan efektivitas pembelajaran.

3. Admin

Tabel 4. 3 Pengujian Fungsional pada admin

Users (Admin)	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
Login Admin	Admin masuk dengan email & password valid	Admin berhasil masuk ke aplikasi	Sesuai	Berhasil

Login Admin (Password Salah)	Admin memasukkan password salah	Sistem menolak login & tampil pesan error	Sesuai	Berhasil
Dashboard Admin	Admin membuka halaman utama	Menu utama tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Dashboard Admin (Tanpa Login)	Admin akses langsung ke URL dashboard tanpa login	Sistem menolak akses & mengarahkan ke halaman login	Sesuai	Berhasil
Materi Admin	Admin mengelola daftar materi	Materi dapat ditambah, edit & hapus	Sesuai	Berhasil
Materi Admin (Tambah/Edit/Hapus)	Admin menambah, mengedit, hapus materi	Materi tersimpan & tampil di daftar	Sesuai	Berhasil
Kuis Admin	Admin mengelola daftar kuis	Kuis dapat ditambah & edit	Sesuai	Berhasil
Kuis Admin (Tambah Soal Kosong)	Admin menambah soal tanpa isi	Sistem menolak & tampil pesan validasi	Sesuai	Berhasil
Games Admin	Admin mengelola daftar games	Games dapat ditambah & edit	Sesuai	Berhasil
Games Admin (Level)	Admin menambah level baru	Level tersimpan & tampil di daftar	Sesuai	Berhasil
Leaderboard Admin	Admin memantau peringkat siswa	Data ranking tampil sesuai skor	Sesuai	Berhasil

Testimonial Admin	Admin meninjau ulasan siswa/guru	Data testimonial tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Users Admin	Admin melihat daftar siswa	Data siswa tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Users Admin (Guru)	Admin melihat daftar guru	Data guru tampil sesuai	Sesuai	Berhasil
Users Admin (Tambah User Kosong)	Admin menambahkan akun tanpa data lengkap	Sistem menolak & tampil pesan validasi	Sesuai	Berhasil
Users Admin (Tambah User Baru)	Admin menambahkan akun siswa/guru baru dengan data lengkap	Akun baru berhasil dibuat & tersimpan di database	Sesuai	Berhasil

Analisis Hasil Pengujian Admin:

Pengujian pada fitur Admin menunjukkan bahwa seluruh fungsi inti sistem berjalan sesuai dengan rancangan. Proses login berhasil memvalidasi akun dengan benar, sementara skenario gagal seperti password salah, email tidak terdaftar, dan input kosong ditangani dengan baik melalui pesan error yang jelas. Hal ini membuktikan bahwa mekanisme autentikasi dan keamanan sistem sudah diterapkan dengan baik.

Pada dashboard, sistem menampilkan menu utama sesuai kebutuhan setelah login valid, serta menolak akses langsung tanpa login. Ini menunjukkan bahwa kontrol akses berbasis peran berjalan efektif. Fitur materi, kuis, dan games dapat dikelola dengan baik oleh admin, termasuk menambah, mengedit, dan menghapus konten. Validasi input mencegah data kosong tersimpan, sehingga integritas data tetap terjaga.

Fitur leaderboard menampilkan peringkat siswa sesuai skor secara real-time, mendukung aspek gamifikasi pembelajaran. Testimoni dapat ditinjau oleh admin sebagai sarana umpan balik, sehingga membantu

perbaikan sistem. Pada users, admin dapat melihat daftar siswa dan guru, menambah akun baru, serta sistem menolak input kosong. Hal ini menunjukkan bahwa manajemen pengguna sudah berjalan sesuai kebutuhan, meski perlu pengujian tambahan untuk edit dan hapus user agar lebih komprehensif.

Kesimpulannya pengujian pada fitur admin menunjukkan bahwa seluruh fungsi inti sistem telah berjalan sesuai dengan rancangan. Setiap skenario berhasil memberikan hasil yang diharapkan, mulai dari login, dashboard, pengelolaan materi, kuis, games, leaderboard, testimoni, hingga manajemen pengguna dan profil. Skenario gagal atau negative test case juga ditangani dengan baik melalui mekanisme validasi input dan pesan error yang jelas, sehingga sistem mampu menjaga integritas data serta keamanan akses.

BAB V

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian aplikasi CeriaEdu, dapat ditarik beberapa kesimpulan. Tujuan proyek akhir untuk merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran digital interaktif bagi siswa sekolah dasar telah tercapai. Aplikasi berhasil dibangun menggunakan teknologi web modern seperti JavaScript, React.js, dan Next.js dengan fitur utama berupa materi, kuis, games edukatif, leaderboard, profil, dan testimonial. Hasil pengujian penerimaan pengguna (UAT) menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai rancangan dan diterima dengan baik oleh siswa maupun guru. Siswa merasa aplikasi ini menyenangkan dan memotivasi, sementara guru menilai aplikasi membantu pemantauan capaian belajar. Temuan penting dari proses pengembangan adalah bahwa integrasi gamifikasi melalui kuis, leaderboard, dan games terbukti meningkatkan keterlibatan siswa. Selain itu, fitur testimonial memberi ruang bagi siswa untuk menyampaikan pendapat, sehingga aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai media belajar, tetapi juga sebagai sarana interaksi. Dengan demikian, aplikasi CeriaEdu dapat dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran digital di sekolah dasar, sesuai dengan tujuan proyek akhir yang telah dirumuskan di Bab I.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dan implementasi di lapangan, beberapa saran dapat diberikan. Pertama, pengembangan fitur lanjutan seperti forum diskusi, integrasi video pembelajaran, sistem penilaian otomatis yang lebih detail, serta laporan perkembangan siswa untuk guru dan orang tua akan semakin memperkaya fungsi aplikasi. Kedua, peningkatan keamanan sistem perlu dilakukan dengan mengoptimalkan enkripsi data, menambahkan autentikasi dua faktor, serta memperbaiki manajemen akun agar lebih terstruktur. Ketiga, integrasi dengan sistem lain seperti Learning Management System (LMS) sekolah atau platform pendidikan nasional akan memudahkan adopsi aplikasi secara lebih luas. Keempat,

dalam implementasi di lapangan, sekolah perlu menyiapkan infrastruktur pendukung berupa perangkat komputer atau tablet serta jaringan internet yang stabil, disertai pelatihan singkat bagi guru dan siswa agar pemanfaatan aplikasi lebih optimal. Terakhir, keterbatasan yang ditemukan, seperti akses internet yang tidak stabil dan resistensi terhadap teknologi, dapat diatasi dengan menyediakan mode offline sederhana serta melakukan sosialisasi intensif mengenai manfaat aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Bassil, “A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle,” *International Journal of Engineering & Technology (IJET)*, vol. 2, no. 5, pp. 744–750, 2012.
- [2] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner’s Approach*, 8th ed. New York: McGraw-Hill, 2014.
- [3] I. Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Boston: Pearson, 2015.
- [4] J. W. Satzinger, R. B. Jackson, and S. D. Burd, *Systems Analysis and Design in a Changing World*, 6th ed. Boston: Cengage Learning, 2015.
- [5] E. Freeman, E. Robson, B. Bates, and K. Sierra, *Head First Design Patterns*. Sebastopol, CA: O’Reilly Media, 2004.
- [6] J. Brooke, “System Usability Scale (SUS): A Quick and Dirty Usability Scale,” in *Usability Evaluation in Industry*, P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, and I. L. McClelland, Eds. London: Taylor & Francis, 1996, pp. 189–194.
- [7] T. M. Pigoski, *Practical Software Maintenance: Best Practices for Managing Your Software Investment*. New York: Wiley, 1997.
- [8] R. Sari and A. Prasetyo, “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Siswa SD,” *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 9, no. 2, pp. 101–110, 2021.
- [9] A. Nugroho, “Website Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Siswa SD,” Tugas Akhir, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta, 2022.
- [10] L. Lestari and R. Hidayat, “Pengembangan Aplikasi Edukasi Bahasa Indonesia Berbasis Web untuk Siswa SD,” *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 45–54, 2023.
- [11] S. Maharani, R. Erdiana, and N. Nurhayati, “Pengembangan Media Pembelajaran Wordwall Berbasis Web terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V SD,” *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, vol. 6, no. 2, pp. 88–97, 2024.

- [12] D. Saputra, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website pada Pembelajaran Tematik Kelas V SD/MI,” *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, vol. 7, no. 3, pp. 150–160, 2023.
- [13] A. Surbakti and R. Chantrin, “Pengaruh Media Digital Interaktif terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, vol. 10, no. 1, pp. 55–63, 2025.
- [14] D. Sukmawati and N. Hijriyah, “Platform Digital sebagai Media Evaluasi Pembelajaran di Sekolah Dasar,” *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 8, no. 2, pp. 120–130, 2024.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement





Lampiran B

Lampiran B

Link Produk

<https://github.com/riris3312311029/ceriaedu-app2-main.git>

link demo produk:

<https://youtu.be/T9sJy2h6ugg>

Lampiran C

Lampiran C

Dokumen Pengujian

[https://drive.google.com/file/d/1mjLylsV96UQoimIqODHal3HdEpC23900/view?](https://drive.google.com/file/d/1mjLylsV96UQoimIqODHal3HdEpC23900/view?usp=drive_link)

[usp=drive_link](#)