



PROPOSAL

RANCANG BANGUN FITUR UJIAN ONLINE PADA E-LEARNING SEKOLAH MENENGAH ATAS (Studi Kasus: SMAN 1 Logas Tanah Darat)

Oleh:

Drin Marsal Albari
2207113381

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS RIAU
2025**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Batasan Masalah.....	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1. Kerangka Pikiran.....	25
3.2. Studi Literatur	25
3.3. Identifikasi Masalah	25
DAFTAR PUSTAKA	26

DAFTAR GAMBAR

No table of contents entries found.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu.....	24
--------------------------------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era revolusi industri 4.0, teknologi menjadi sarana utama dalam transformasi informasi serta mendukung berbagai aktivitas sehari-hari. Perkembangan ini perlu disertai dengan peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Sebagai pengguna teknologi, manusia dituntut mampu memanfaatkan teknologi yang ada sekaligus beradaptasi dengan inovasi yang terus berkembang. Proses adaptasi tersebut dapat diwujudkan melalui pendidikan, agar generasi penerus tidak tertinggal dalam menghadapi kemajuan teknologi (Gamaliel & Arliyanto, 2021).

Pemanfaatan teknologi dalam kegiatan belajar dan mengajar di dunia pendidikan dapat dimaknai sebagai penggunaan berbagai perangkat digital, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk menunjang, mempermudah, dan meningkatkan mutu proses pembelajaran. Beragam platform pembelajaran daring (e-learning), aplikasi edukasi, hingga media multimedia kini telah menjadi bagian penting yang tidak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan, mulai dari jenjang dasar hingga perguruan tinggi. Kehadiran teknologi ini memberikan keleluasaan bagi pendidik dalam menyampaikan materi, sekaligus memungkinkan peserta didik untuk belajar secara fleksibel, mandiri, dan sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing (Baroroh et al., 2024).

E-learning merupakan salah satu metode pembelajaran jarak jauh yang hadir sebagai solusi untuk melengkapi pembelajaran konvensional. Dalam sistem pembelajaran konvensional sering muncul kendala berupa keterbatasan waktu, jarak, maupun biaya. Kehadiran e-learning mampu mengatasi hambatan tersebut dengan menawarkan cara baru yang lebih fleksibel. Dengan demikian, keterbatasan yang sebelumnya menjadi penghalang dapat diubah menjadi peluang untuk mempermudah proses belajar mengajar (Winarno & Setiawan, 2013).

Pada dunia pendidikan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan seorang peserta didik menguasai materi yang telah disampaikan oleh pendidik yaitu dengan menggunakan tes. Tes dapat berupa sekumpulan pertanyaan yang harus dijawab,

dipilih, atau ditanggapi, maupun tugas tertentu yang harus diselesaikan oleh peserta tes dengan tujuan menilai aspek perilaku atau memperoleh informasi mengenai atribut pendidikan yang dimiliki. Dalam perencanaan penilaian, tes dilaksanakan secara berkesinambungan melalui berbagai bentuk ulangan maupun ujian.

Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Logas Tanah Darat (SMAN 1 LTD), merupakan salah satu institusi pendidikan di wilayah Kabupaten Kuantan Singingi, Kecamatan Logas Tanah Darat, Desa Kuantan Sako, Provinsi Riau, Indonesia. Pada SMAN 1 LTD, kegiatan belajar mengajar masih didominasi oleh metode konvensional sehingga pemanfaatan teknologi belum maksimal. Proses penyampaian materi, pemberian tugas, hingga pelaksanaan evaluasi masih dilakukan secara manual, yang menimbulkan berbagai kendala operasional.

Salah satu masalah utama yang dihadapi adalah proses ujian yang masih berbasis kertas (paper-based testing). Proses ini melibatkan beberapa tahapan yang memerlukan waktu lama, mulai dari persiapan soal, percetakan, distribusi soal kepada siswa, hingga pengumpulan lembar jawab. Setelah ujian selesai, guru harus melakukan koreksi dan penilaian secara manual untuk setiap jawaban siswa, terutama untuk soal berbentuk uraian. Proses koreksi manual ini sangat memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan dalam penghitungan nilai. Dalam konteks sistem nilai digital yang ada, guru masih harus melakukan entry data nilai satu per satu ke dalam sistem nilai sekolah, sehingga memerlukan waktu yang lama dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan input data.

Selain itu, sistem ujian konvensional juga menghadapi masalah distribusi dan penyimpanan soal yang tidak efisien. Soal harus disimpan dalam bentuk fisik dengan risiko terjadinya kerusakan, hilang, atau tidak terjaganya kerahasiaan soal. Proses pengumpulan lembar jawab siswa juga sering mengalami kendala, seperti hilangnya beberapa lembar jawab, kerusakan fisik pada dokumen, atau kesulitan dalam melakukan verifikasi. Keterbatasan ini membuat proses evaluasi tidak hanya memakan waktu, tetapi juga sulit untuk didokumentasikan secara digital dan transparan.

Mengakui kebutuhan akan solusi digital, berbagai institusi pendidikan di Indonesia telah mengadopsi platform e-learning untuk mendukung pembelajaran. Beberapa platform yang umum digunakan oleh sekolah menengah atas, seperti

Google Classroom dan Moodle, masing-masing menawarkan fitur yang berbeda. Google Classroom menyediakan kemudahan dalam distribusi materi dan penyimpanan dokumen melalui integrasi Google Drive, namun fitur penilaianya masih terbatas untuk ujian formal. Sementara itu, Moodle adalah LMS yang lebih komprehensif dengan berbagai jenis soal dan penilaian otomatis, tetapi memerlukan infrastruktur server yang kuat dan keahlian teknis tinggi sehingga sulit diimplementasikan di sekolah menengah atas tingkat daerah. Ketiga platform ini telah terbukti membantu proses pembelajaran, namun masih memiliki keterbatasan dalam konteks ujian formal yang membutuhkan standar keamanan dan fleksibilitas penilaian yang lebih tinggi.

Meskipun platform e-learning yang ada telah memberikan kontribusi dalam mendukung pembelajaran digital, penelitian-penelitian terdahulu mengidentifikasi berbagai kekurangan signifikan dalam implementasinya, khususnya untuk kebutuhan ujian formal. Penelitian pada sistem ujian online berbasis Learning Management System (LMS) menemukan bahwa proses koreksi masih menjadi tantangan utama dalam evaluasi pembelajaran, terutama untuk soal uraian atau esai yang memerlukan penilaian subjektif dari guru dan integrasi yang belum optimal dengan platform pembelajaran (Ujung & Sujarwadi, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Ikhsan Thohir et al. (2024) terhadap implementasi deteksi kecurangan pada sistem ujian online menggunakan teknologi pengenalan wajah dan proctoring menunjukkan bahwa platform e-learning konvensional masih memiliki keterbatasan dalam hal fungsi pengawasan yang terintegrasi, khususnya untuk ujian formal dengan standar keamanan tinggi. Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa mayoritas platform e-learning belum sepenuhnya mengimplementasikan mekanisme keamanan yang memadai untuk mencegah kecurangan akademik, seperti proctoring (pengawasan) real-time, deteksi aktivitas mencurigakan, dan pembatasan akses aplikasi selama ujian berlangsung.

Sejalan dengan itu, penelitian oleh Wijayanti, Hermanto, & Zainudin (2021) menyatakan bahwa platform e-learning populer, meskipun efektif untuk formative assessment dan latihan soal interaktif, belum optimal dalam menyediakan analytics dan reporting yang mendalam tentang performa siswa untuk konteks ujian formal.

Fitur analitik yang kurang detail membuat guru kesulitan untuk mengidentifikasi pola kesalahan siswa dan area yang memerlukan perbaikan secara komprehensif.

Lebih lanjut, penelitian terdahulu juga menambahkan bahwa fitur ujian online pada platform e-learning umum sering kali tidak memberikan kontrol penuh kepada institusi pendidikan dalam menyesuaikan bentuk soal, jenis penilaian, waktu pengerjaan, dan logika scoring yang sesuai dengan kurikulum lokal. Selain itu, platform-platform tersebut juga belum memiliki mekanisme yang ketat untuk mencegah siswa membuka aplikasi atau tab lain selama ujian berlangsung, yang merupakan kerentanan utama dalam mencegah kecurangan akademik (Wijayanti et al., 2021).

Berdasarkan kebutuhan institusi pendidikan modern dan analisis terhadap keterbatasan platform yang ada, ujian online yang ideal harus memiliki beberapa karakteristik utama. Pertama, sistem harus mengimplementasikan mekanisme keamanan yang robust untuk memastikan integritas ujian. Salah satu fitur penting adalah lockdown browser atau screen lock mechanism yang mencegah siswa membuka aplikasi, tab, atau window lain selama ujian berlangsung. Fitur ini sangat krusial untuk meminimalkan potensi kecurangan akademik seperti melihat catatan, membuka search engine, atau berkomunikasi dengan orang lain.

Kedua, sistem harus mendukung berbagai tipe soal (pilihan ganda, essay, matching, true-false, short answer) yang dapat dikustomisasi sesuai dengan kebutuhan kurikulum lokal. Sistem penilaian harus fleksibel, memungkinkan guru untuk menentukan bobot poin, kriteria penilaian, dan logika scoring sesuai dengan standar penilaian sekolah. Ketiga, e-learning ideal harus memiliki antarmuka yang user-friendly dan dapat diakses melalui berbagai perangkat (desktop, tablet, smartphone) tanpa mengorbankan fungsionalitas. Proses masuk sistem, navigasi ujian, dan pengumpulan jawaban harus sederhana dan mudah dipahami oleh siswa.

Keempat, sistem harus menyediakan analytics dan reporting yang detail untuk memberikan insights tentang performa siswa, pola kesalahan, tingkat kesulitan soal, dan efektivitas pembelajaran. Dashboard yang komprehensif akan membantu guru dalam melakukan evaluasi yang lebih baik. Kelima, e-learning ideal harus terintegrasi dan terpusat sehingga semua data ujian, nilai, dan performa siswa dapat dikelola dalam satu platform terpadu. Integrasi dengan sistem manajemen siswa

sekolah akan memudahkan guru dan administrator dalam pengelolaan data. Terakhir, sistem harus reliable dan dapat menangani beban pengguna yang besar tanpa penurunan performa, terutama pada saat pelaksanaan ujian serentak dengan jumlah siswa yang banyak.

Selain fitur ujian online, sistem e-learning yang ideal juga memerlukan fitur bank soal (question bank) yang terkelola dengan baik. Bank soal memungkinkan guru untuk menyimpan, mengorganisir, dan mengelola kumpulan soal dalam satu tempat terpusat. Dengan fitur bank soal, guru dapat dengan mudah membuat ujian baru dengan memilih soal dari bank yang sudah ada, menghemat waktu dalam persiapan ujian. Fitur ini juga memfasilitasi reusability soal untuk ujian yang berbeda dan memudahkan kategorisasi soal berdasarkan materi, tingkat kesulitan, atau kompetensi yang diukur.

Mengingat keterbatasan platform e-learning yang ada dan kebutuhan SMAN 1 LTD untuk meningkatkan efektivitas ujian online, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun fitur ujian online yang khusus disesuaikan dengan kebutuhan sekolah. Fitur ujian online yang akan dikembangkan harus mampu mengatasi keterbatasan-keterbatasan yang ditemukan, terutama dalam aspek keamanan, fleksibilitas penilaian, dan efisiensi proses koreksi.

Dengan mengimplementasikan fitur lockdown browser atau screen lock mechanism, sistem ini diharapkan dapat mencegah siswa membuka aplikasi atau tab lain selama ujian berlangsung, sehingga meningkatkan integritas akademik. Fitur penilaian otomatis untuk soal objektif dan detail reporting akan mempercepat proses koreksi dibandingkan dengan metode manual konvensional. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur bank soal untuk memudahkan guru dalam mengelola dan membuat ujian. Selain itu, sistem ini juga dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang optimal bagi guru dan siswa.

Permasalahan utama yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana merancang dan membangun fitur ujian online pada sistem e-learning yang dapat memenuhi kebutuhan penilaian formal di SMAN 1 Logas Tanah Darat dengan mempertimbangkan aspek keamanan, usability, integrasi data, dan efisiensi administrasi?

Penelitian ini berjudul "Rancang Bangun Fitur Ujian Online pada E-Learning Sekolah Menengah Atas (Studi Kasus: SMAN 1 Logas Tanah Darat)". Diharapkan dengan adanya fitur ujian online yang terdedikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan SMAN 1 LTD, sekolah dapat menyelenggarakan ujian online yang lebih profesional, aman, dan efisien, sehingga mendukung transformasi digital dalam kegiatan belajar mengajar di era teknologi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan ke dalam beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang fitur ujian online yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di SMAN 1 Logas Tanah Darat?
2. Bagaimana membangun fitur ujian online yang terintegrasi pada sistem e-learning untuk mendukung proses evaluasi di SMAN 1 Logas Tanah Darat?
3. Bagaimana mengimplementasikan fitur ujian online pada sistem e-learning di SMAN 1 Logas Tanah Darat agar dapat meningkatkan efektivitas kegiatan belajar mengajar?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang fitur ujian online yang sesuai dengan kebutuhan sistem e-learning di SMAN 1 Logas Tanah Darat.
2. Membangun fitur ujian online yang dapat mengotomasi proses evaluasi dan penilaian di SMAN 1 Logas Tanah Darat.
3. Mengimplementasikan fitur ujian online pada sistem e-learning di SMAN 1 Logas Tanah Darat untuk meningkatkan efektivitas kegiatan belajar mengajar.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan fitur ujian online sebagai bagian dari sistem e-learning di SMAN 1 Logas Tanah Darat.
2. Jenis soal yang didukung dalam sistem ujian online terbatas pada soal pilihan ganda dan/atau soal benar-salah.
3. Sistem dirancang khusus untuk digunakan oleh guru dan siswa di SMAN 1 Logas Tanah Darat.
4. Implementasi dan pengujian sistem dilakukan dalam lingkup SMAN 1 Logas Tanah Darat.

1.5. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dilakukannya penelitian ini bagi beberapa pihak:

1. Menyediakan sistem ujian online yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses evaluasi pembelajaran di SMAN 1 Logas Tanah Darat.
2. Mengurangi beban kerja guru dalam melakukan penilaian manual dan mempercepat proses rekap nilai secara otomatis.
3. Membantu sekolah dalam beradaptasi dengan transformasi digital dan tuntutan pendidikan di era revolusi industri 4.0.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami lebih jelas tentang penulisan penelitian ini, maka penelitian ini ditulis dalam beberapa bab yang masing-masing berkaitan satu sama lainnya, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisi tentang deskripsi umum dari penelitian yang akan dilakukan meliputi Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini membahas penelitian terdahulu, teori-teori dan pendapat para ahli yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang alat dan bahan penelitian yang dilakukan, metode dan alur penelitian, metode pengembangan sistem cerdas, metode pengumpulan data, teknik mengolah data, dan teknik menguji hasil olahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil perancangan dan analisa yang telah dilakukan sesuai dengan metodologi penelitian, sekaligus mengevaluasi hasil pengujian terhadap parameter-parameter uji yang telah ditetapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang simpulan hasil penelitian yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian serta memuat saran mengenai masalah dan kemungkinan pemecahannya untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas aspek-aspek yang relevan dengan pengembangan fitur ujian online pada sistem e-learning. Berikut adalah ringkasan dari penelitian-penelitian terkait:

Penelitian Pertama: Ujung (2021) melakukan penelitian berjudul "Sistem E-Learning dan Ujian Online Berbasis Web (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Sidikalang)". Penelitian ini mengangkat masalah kebutuhan media pembelajaran alternatif yang dapat diakses dari mana saja dengan sistem manajemen materi dan pengumpulan tugas yang terkomputerisasi. Menggunakan metode Waterfall, penelitian ini menghasilkan sistem e-learning berbasis web yang mendukung pembelajaran fleksibel dan penilaian online terintegrasi.

Penelitian Kedua: Susilowati & Hidayat (2022) melakukan penelitian berjudul "Rancang Bangun Sistem Informasi Ujian Online (Studi Kasus Pada SMAN 58 Jakarta)". Penelitian ini mengidentifikasi masalah perlunya sistem ujian online yang dapat mengelola seluruh aspek penilaian di sekolah modern. Penelitian menghasilkan sistem informasi ujian online yang dapat menangani berbagai keperluan administratif penilaian, dari pembuatan soal hingga pelaporan hasil ujian secara terintegrasi.

Penelitian Ketiga: Wiranti & Junaidi (2021) melakukan penelitian berjudul "Aplikasi Ujian Online Berbasis Komputer Dengan Pengembangan Sistem Model Waterfall (Studi Kasus: Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu)". Penelitian ini menggunakan metode Waterfall untuk mengembangkan aplikasi ujian online berbasis komputer yang dapat memenuhi kebutuhan penilaian di institusi pendidikan tinggi, dengan fokus pada kemudahan implementasi dan integrasi sistem.

Penelitian Keempat: Ikhsan Thohir et al. (2024) melakukan penelitian berjudul "Implementasi Deteksi Langsung pada Sistem Ujian Online Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network". Penelitian ini mengangkat masalah pentingnya mekanisme keamanan dan pencegahan kecurangan pada ujian online.

Dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah dan algoritma CNN, penelitian ini mengembangkan sistem pengawasan yang dapat memonitor perilaku siswa secara real-time dan mendeteksi aktivitas mencurigakan selama ujian berlangsung.

Penelitian Kelima: Gamaliel & Arliyanto (2021) melakukan penelitian berjudul "Perancangan Aplikasi Ujian Online Berbasis Website". Penelitian ini membahas desain dan pengembangan aplikasi ujian online dengan fokus pada kemudahan penggunaan (usability) dan fitur-fitur yang mendukung proses penilaian yang efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ujian online berbasis website dapat meningkatkan efisiensi proses penilaian dan memberikan umpan balik yang lebih cepat kepada siswa dibandingkan dengan metode tradisional.

Kelima penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sistem fitur ujian online memerlukan pendekatan yang komprehensif mencakup aspek-aspek seperti: (1) efisiensi proses penilaian melalui otomasi koreksi, (2) keamanan dan integritas ujian melalui mekanisme pengawasan canggih, (3) usability dan user experience yang optimal, (4) integrasi sistem yang seamless dengan platform e-learning, dan (5) implementasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan institusi pendidikan.

2.2. Aplikasi

Aplikasi adalah perangkat lunak (software) yang dikembangkan dengan tujuan tertentu untuk memenuhi kebutuhan berbagai aktivitas dan pekerjaan manusia (Darni, 2023). Secara spesifik, aplikasi merupakan sebuah program komputer yang dapat dioperasikan pada sistem tertentu dan menggabungkan berbagai fitur yang dapat diakses oleh pengguna. Aplikasi memiliki karakteristik utama yaitu memproses kebutuhan pengguna dengan cara memfasilitasi kegiatan pengguna sehingga memberikan hasil sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan (Nurofik et al., 2021). Secara umum, aplikasi dapat dikategorikan menjadi tiga jenis: (1) aplikasi desktop yang hanya dapat dijalankan pada perangkat PC komputer atau laptop, (2) aplikasi web yang dijalankan menggunakan komputer dengan koneksi internet, dan (3) aplikasi mobile yang dijalankan di perangkat mobile seperti smartphone.

2.3. E-Learning

E-learning merupakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menyampaikan konten pembelajaran kepada peserta didik secara fleksibel dan dapat diakses kapan saja serta dari mana saja (Banamtuhan, 2021). Menurut Hendri (2022), sistem e-learning adalah pembelajaran yang menggunakan teknologi internet dan perangkat digital untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif, fleksibel, dan terpusat pada peserta didik. Fitur-fitur utama e-learning mencakup penyampaian materi pembelajaran, interaksi antara guru dan siswa melalui berbagai media komunikasi, serta sistem evaluasi dan penilaian yang terintegrasi dalam satu platform. E-learning memberikan keleluasaan bagi pendidik dalam menyampaikan materi, sekaligus memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri dan sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing (Mairing et al., 2021).

2.4. Web

Web adalah sistem berbasis internet yang terdiri dari kumpulan dokumen dan sumber daya yang terhubung melalui hyperlink dan dapat diakses melalui peramban (browser) menggunakan protokol HTTP/HTTPS (Darni, 2023). Web memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi dari berbagai lokasi dan perangkat tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak tambahan. Karakteristik web yang platform-independent, accessible, dan scalable menjadikannya pilihan yang tepat untuk mengembangkan aplikasi e-learning yang dapat diakses oleh pengguna dengan berbagai perangkat (Nurofik et al., 2021). Dalam konteks penelitian ini, aplikasi ujian online berbasis web dipilih karena kemampuannya untuk memberikan akses yang luas kepada siswa dari berbagai lokasi tanpa memerlukan instalasi software khusus pada setiap perangkat.

2.5. SMA Negeri 1 Logas Tanah Darat

Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Logas Tanah Darat (SMAN 1 LTD) merupakan institusi pendidikan formal di Kabupaten Kuantan Singgingi, Provinsi Riau, Indonesia. SMAN 1 LTD memiliki visi untuk menjadi lembaga pendidikan yang menghasilkan peserta didik yang kompeten dan berakhhlak mulia. Sekolah ini menyelenggarakan pembelajaran dengan berbagai tingkat kelas, mulai dari kelas X hingga kelas XII dengan total siswa yang cukup besar. Pada saat penelitian ini

dilakukan, SMAN 1 LTD belum memiliki sistem e-learning terpadu yang dapat menunjang pembelajaran digital secara optimal, khususnya untuk keperluan ujian online.

2.6. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi web (Nurofik et al., 2021). PHP berjalan di sisi server dan menghasilkan output HTML yang dikirimkan ke browser klien. Keunggulan PHP mencakup kemudahan dalam pembelajaran, kompatibilitas tinggi dengan berbagai server, dukungan database yang luas, dan ekosistem library yang kaya (Zandstra, 2019). PHP telah menjadi salah satu bahasa pemrograman paling populer untuk pengembangan aplikasi web dinamis dan terus berkembang dengan versi terbaru yang menawarkan fitur-fitur modern seperti object-oriented programming dan support untuk berbagai framework yang mempercepat proses development (Darni, 2023).

2.7. Laravel Framework

Laravel adalah framework PHP yang dirancang untuk mempermudah dan mempercepat proses pengembangan aplikasi web modern (Otwell, 2011). Laravel mengikuti pattern Model-View-Controller (MVC) yang memisahkan logika bisnis, presentasi, dan manajemen data dalam struktur yang terorganisir. Framework ini menyediakan fitur-fitur built-in seperti routing, authentication, database migration, dan ORM (Object-Relational Mapping) yang mempermudah pengembangan aplikasi (Brouwer, 2018). Laravel juga dilengkapi dengan tools yang powerful seperti Artisan CLI, Blade templating engine, dan Eloquent ORM yang meningkatkan produktivitas developer (Pratama, 2020). Penggunaan Laravel dalam pengembangan aplikasi e-learning memungkinkan struktur kode yang clean, maintainable, dan scalable sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang kompleks seperti sistem ujian online dengan berbagai fitur terintegrasi.

2.8. Screen Lock Mechanism dan Pengawasan Ujian Online

Screen lock mechanism adalah fitur keamanan yang mencegah pengguna untuk membuka aplikasi, tab, atau window lain selama ujian berlangsung (Ikhsan Thohir et al., 2024). Fitur ini beroperasi dengan mengunci seluruh interaksi sistem operasi, sehingga siswa tidak dapat keluar dari aplikasi ujian atau mengakses

sumber daya eksternal seperti search engine, chat, atau catatan digital (Thohir et al., 2024). Mekanisme screen lock ini sangat penting untuk menjaga integritas ujian online dengan mencegah kecurangan akademik seperti membuka referensi tidak sah atau berkomunikasi dengan pihak lain selama proses ujian berlangsung (Ikhsan Thohir et al., 2024). Implementasi screen lock mechanism pada aplikasi web ujian online dapat dilakukan melalui JavaScript API yang memanfaatkan fullscreen mode, keyboard interception, dan monitoring aktivitas user untuk memastikan siswa tetap fokus pada ujian tanpa gangguan eksternal.

2.9. Tools dan Teknologi Pendukung

2.1. IDE (Integrated Development Environment)

IDE adalah perangkat lunak yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk menulis, mengedit, mengkompilasi, dan men-debug kode program (Sommerville, 2015). VSCode (Visual Studio Code) adalah IDE ringan dan powerful yang dikembangkan oleh Microsoft dan telah menjadi pilihan favorit bagi developer modern karena kemudahannya dalam digunakan (Striepe, 2020). VSCode menawarkan fitur-fitur seperti syntax highlighting, intelligent code completion, debugging tools, dan extension ecosystem yang luas yang memungkinkan developer untuk meningkatkan produktivitas mereka dalam pengembangan aplikasi web.

2.2. Version Control Systems (Git dan GitHub)

Git adalah sistem kontrol versi terdistribusi yang memungkinkan developer untuk melacak perubahan kode, berkolaborasi dengan tim, dan mengelola berbagai versi proyek dengan efisien (Nurofik et al., 2021). GitHub adalah platform berbasis web yang menyediakan hosting repository Git dan memfasilitasi kolaborasi antar developer melalui fitur pull request, issue tracking, dan project management (Darni, 2023). Penggunaan Git dan GitHub dalam pengembangan aplikasi memastikan kode yang terstruktur, traceable, dan dapat di-rollback jika diperlukan.

2.3. Database Management

Database management melibatkan pengelolaan data dengan menggunakan Database Management System (DBMS) yang menyediakan mekanisme untuk menyimpan, mengorganisir, dan mengakses data secara

efisien (Nurofik et al., 2021). MySQL adalah DBMS relasional yang populer dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web karena performa yang baik dan kompatibilitas tinggi dengan berbagai bahasa pemrograman dan framework (Darni, 2023). Database yang terstruktur dengan baik memastikan integritas data, keamanan, dan performa aplikasi yang optimal.

2.4. Testing Tools (SonarQube dan Google PageSpeed Insights)

SonarQube adalah platform open-source untuk analisis kualitas kode dan deteksi bug secara otomatis (Nurofik et al., 2021). Tools ini mengidentifikasi code smells, security vulnerabilities, dan technical debt yang dapat mempengaruhi kualitas dan maintainability kode. Google PageSpeed Insights adalah tools dari Google untuk mengukur performa website dan memberikan rekomendasi optimasi untuk meningkatkan kecepatan loading dan user experience (Pressman & Maxim, 2014). Penggunaan kedua tools ini memastikan aplikasi memiliki kualitas kode yang baik dan performa yang optimal.

2.5. Deployment Tools (Rumah Web)

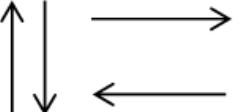
Rumah Web adalah layanan web hosting Indonesia yang menyediakan infrastructure untuk deploy dan menjalankan aplikasi web secara production-ready (Darni, 2023). Platform ini menyediakan fitur-fitur seperti server management, SSL certificate, domain management, dan support yang responsif untuk memastikan aplikasi berjalan dengan stabil dan aman. Pemilihan hosting provider yang tepat memastikan aplikasi dapat diakses oleh pengguna dengan uptime yang tinggi dan performa yang konsisten.

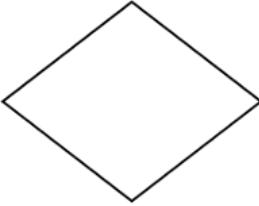
2.10. UML (Unified Modeling Language)

UML adalah standar industri untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi, dan dokumentasi sistem software (Priyadarshini & Ranganathan, 2021). UML menyediakan berbagai diagram yang dapat digunakan untuk menggambarkan berbagai aspek sistem, termasuk struktur statis, perilaku dinamis, dan interaksi antar komponen (Nurofik et al., 2021).

2.10.1 Flowchart

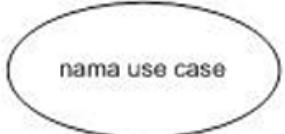
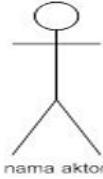
Flowchart adalah representasi grafis dari urutan langkah-langkah dan keputusan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proses atau algoritma (Nurofik et al., 2021). Flowchart menggunakan simbol-simbol standar seperti oval untuk start/end, rectangle untuk proses, diamond untuk decision, dan arrow untuk alur proses. Flowchart sangat berguna untuk memvisualisasikan logika algoritma, proses bisnis, dan alur kerja sistem secara sequential dan mudah dipahami (Darni, 2023). Dalam konteks sistem ujian online, flowchart digunakan untuk menggambarkan alur proses seperti login, pengerjaan ujian, penilaian, dan pelaporan hasil. Simbol-simbol yang digunakan dalam flowchart dapat dilihat pada tabel berikut:

Simbol	Deskripsi
Flow Line 	Garis yang menghubungkan antar simbol-simbol lainnya pada flowchart dan menunjukkan arah alir flowchart tertentu
Off Page Connector 	Simbol untuk menyatakan sambungan dari suatu proses ke proses lainnya dalam halaman/lembar yang berbeda
Terminal 	Menandakan awal atau akhir dan suatu flowchart
Input-Output 	Simbol untuk menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya

Process 	Simbol untuk proses perhitungan atau proses pengolahan data
Predefined Process (Sub Program) 	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program
Decision 	Perbandingan penyelesaian pernyataan, data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
Disk Magnetik 	Data disimpan secara permanen di dalam disk magnetik, digunakan sebagai master file dan database

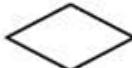
2.10.2 Use Case Diagram

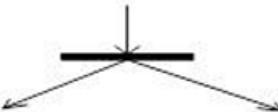
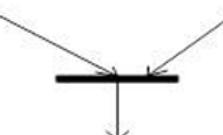
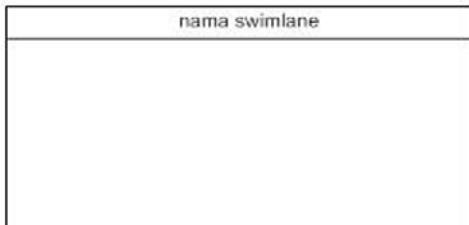
Use Case Diagram adalah diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (user) dan sistem, serta fitur-fitur apa yang disediakan sistem kepada pengguna (Darni, 2023). Use case diagram terdiri dari aktor yang merepresentasikan pengguna atau sistem eksternal, use case yang merepresentasikan fungsi atau layanan sistem, dan relationship yang menunjukkan interaksi antara aktor dan use case (Priyadarshini & Ranganathan, 2021). Use case diagram membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem dari perspektif pengguna dan memastikan semua fitur yang dibutuhkan tercakup dalam sistem. Notasi dan simbol yang digunakan dalam use case diagram dapat dilihat pada tabel berikut:

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use Case</i></p> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama use case
<p>Aktor/actor</p> 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.
<p>Asosiasi/assosiation</p> 	Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor
<p>Ekstensi/extend</p> <p><<extend>></p> 	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu
<p>Generalisasi/generalization</p> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya
<p>Menggunakan/include</p> <p><<include>></p> 	Include berarti use case yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat use case tambahan dijalankan

2.10.3 Activity Diagram

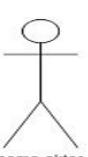
Activity Diagram adalah diagram UML yang menggambarkan alur proses atau workflow dalam sistem dengan menunjukkan urutan aktivitas, decision points, dan synchronization bars (Hidayat & Susanto, 2021). Activity diagram berguna untuk memahami proses bisnis dan alur kerja aplikasi secara sequential, termasuk parallel activities dan conditional flows (Nurofik et al., 2021). Dalam sistem ujian online, activity diagram digunakan untuk memodelkan proses seperti alur penggeraan ujian oleh siswa, proses penilaian oleh sistem, dan alur pembuatan soal oleh guru. Simbol-simbol yang digunakan dalam activity diagram dapat dilihat pada tabel berikut:

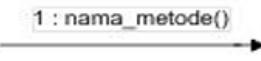
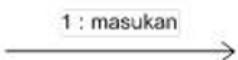
Simbol	Deskripsi
<i>Initial State</i> 	Status awal aktivitas sistem
<i>Activity</i> 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
<i>Control Flow</i> 	Urutan Perpindahan suatu aktivitas
<i>Decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
<i>Final State</i> 	Status akhir yang dilakukan sistem

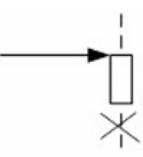
Fork 	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel
Join 	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan
Swimlane 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

2.10.4 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah diagram UML yang menunjukkan interaksi dan komunikasi antara berbagai object atau komponen dalam sistem selama periode waktu tertentu (Prabowo et al., 2022). Sequence diagram menampilkan object sebagai lifeline vertikal dan message yang dikirim antar object sebagai arrow horizontal, dengan urutan waktu dari atas ke bawah (Priyadarshini & Ranganathan, 2021). Sequence diagram membantu dalam memahami bagaimana berbagai modul sistem saling berinteraksi untuk menyelesaikan suatu use case, termasuk urutan method calls dan response yang terjadi. Simbol-simbol yang digunakan dalam sequence diagram dapat dilihat pada tabel berikut:

Simbol	Deskripsi
Aktor/ <i>actor</i>  <small>nama aktor</small>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan

	menggunakan kata benda diawali frase nama aktor
Garis Hidup/ <i>Lifeline</i> 	Menyatakan kehidupan suatu objek
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan didalamnya
Pesan Tipe <i>Create</i> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat
Pesan Tipe <i>Call</i> 	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri
Pesan Tipe <i>Send</i> 	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim
Pesan Tipe <i>Return</i> 	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah megarah pada objek yang menerima

Pesan Tipe <i>Destroy</i> 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada destory
---	---

2.10.5 Class Diagram

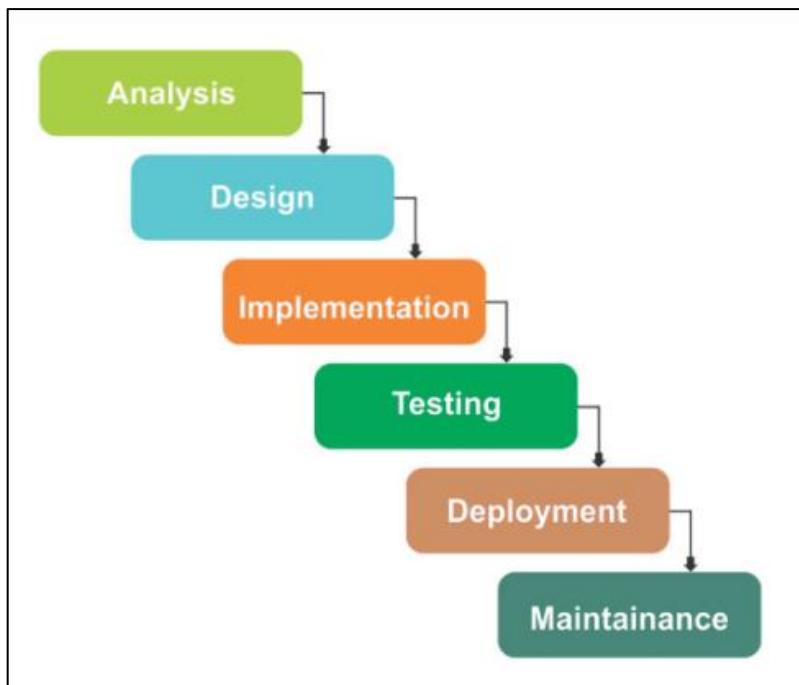
Class Diagram adalah diagram UML yang merepresentasikan struktur statis sistem dengan menggambarkan class-class, atribut, method, dan relationship antara class-class tersebut (Nurofik et al., 2021). Class diagram menunjukkan struktur object-oriented dari sistem, termasuk encapsulation, inheritance, dan association antar class (Darni, 2023). Class diagram sangat penting dalam OOP (Object-Oriented Programming) untuk merencanakan arsitektur sistem sebelum implementasi, termasuk penentuan atribut dan method yang akan dimiliki setiap class serta bagaimana class-class tersebut saling berhubungan.

2.11. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah model data yang digunakan untuk menggambarkan entitas (entity), atribut-atributnya, dan relationship antar entitas dalam sistem database (Halili & Sidhu, 2021). ERD membantu dalam perancangan database dengan menunjukkan struktur data yang akan disimpan dan bagaimana antar entitas saling berhubungan (Nurofik et al., 2021). ERD terdiri dari entity (represented sebagai rectangle), atribut (represented sebagai oval), dan relationship (represented sebagai diamond) yang menunjukkan bagaimana entitas-entitas tersebut terhubung.

2.12. Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah metodologi pengembangan software yang mengikuti pendekatan linear dan sequential (Sommerville, 2015). Dalam metode ini, setiap tahap pengembangan harus diselesaikan sebelum tahap berikutnya dimulai, dan ada minimal overlap antara fase-fase tersebut (Pressman & Maxim, 2014).



Fase-fase dalam Waterfall mencakup: (1) Requirements Analysis, (2) System Design, (3) Implementation, (4) Testing, dan (5) Deployment and Maintenance (Darni, 2023). Keunggulan Waterfall adalah struktur yang jelas dan mudah dipahami, serta cocok untuk proyek dengan requirement yang well-defined dan scope yang fixed. Metode Waterfall sangat sesuai untuk pengembangan sistem ujian online karena memerlukan spesifikasi kebutuhan yang jelas sebelum implementasi, terutama untuk fitur-fitur keamanan dan penilaian yang kritis.

2.13. Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk menguji hipotesis dan mengevaluasi dampak dari suatu perlakuan (treatment) terhadap variabel dependen (Arifin et al., 2020). Dalam metode ini, peneliti mengontrol variabel independen (IV) dan mengobservasi perubahan pada variabel dependen (DV) sambil meminimalkan pengaruh variabel lain. Metode eksperimen dapat dilakukan dengan berbagai desain seperti One-Group Pretest-Posttest Design, Static-Group Comparison, Randomized Controlled Trial (RCT), dan sebagainya (Arifin et al., 2020). Keunggulan metode eksperimen adalah tingkat validitas internal yang tinggi karena peneliti dapat mengontrol berbagai faktor eksternal, sehingga kesimpulan tentang cause-effect relationship lebih robust.

2.14. FURPS+ Model

FURPS+ adalah model evaluasi kualitas software yang mengukur aspek-aspek penting dari sistem berdasarkan kriteria fungsional dan non-fungsional (Nurofik et al., 2021). Akronim FURPS+ terdiri dari Functionality yang mengukur seberapa baik sistem dapat memenuhi fitur-fitur yang diinginkan dan requirement fungsional yang telah dispesifikasikan, Usability yang mengukur kemudahan penggunaan sistem, intuitif antarmuka, dan user experience yang diberikan kepada pengguna, Reliability yang mengukur tingkat keandalan dan konsistensi sistem dalam beroperasi termasuk mean time between failures (MTBF) dan error recovery capabilities, Performance yang mengukur kecepatan dan efisiensi sistem dalam memproses data, response time, dan throughput, serta Supportability yang mengukur tingkat kemudahan dalam maintenance, troubleshooting, dan update sistem. Elemen Plus (+) mencakup aspek tambahan seperti Security (keamanan), Portability (kompatibilitas multi-platform), Scalability (skalabilitas), dan lainnya sesuai konteks aplikasi (Pressman & Maxim, 2014). Model FURPS+ sangat berguna dalam evaluasi sistem karena memberikan perspektif yang komprehensif terhadap kualitas sistem dari berbagai dimensi, bukan hanya dari aspek fungsionalitas saja. Dalam konteks penelitian ini, FURPS+ digunakan untuk mengevaluasi kualitas fitur ujian online dari berbagai aspek untuk memastikan sistem memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.

Tabel 2.1. Penelitian terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Masalah	Metode	Hasil	Perbedaan
1	X	X	X	X	X	X	X

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

- 3.1. Kerangka Pikiran**
- 3.2. Studi Literatur**
- 3.3. Identifikasi Masalah**

DAFTAR PUSTAKA

- Baroroh, A. Z., Kusumastuti, D. A., & Kamat, R. (2024). Pemanfaatan Teknologi dalam Pembelajaran Berbasis Digital. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Bahasa*, 2, 269–286. <https://lc.binus.ac.id/2022/12/17/pemanfaatan-teknologi-dalam-pembelajaran-berbasis-digital/>
- Gamaliel, F., & Arliyanto, P. Y. D. (2021). Perancangan Aplikasi Ujian Online Berbasis Website. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, 1(4), 270. <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v1i4.503>
- Thohir, M. I., Iskandar, A. P., Kharisma, I. L., & Fergina, A. (2024). *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech) neural network Implementation of Facial Gestures in Online Exam System Using Convolutional Neural Network Algorithm*. 5(2), 483–495.
- Ujung, B. T., & Sujarwadi, A. (2021). *Web-Based Online Elearning and Exam System (Case Study : SMA Negeri 1 Sidikalang)*. 1.
- Wijayanti, R., Hermanto, D., & Zainudin, Z. (2021). Efektivitas Penggunaan Aplikasi Quizizz Pada Mata Kuliah Matematika Sekolah Ditinjau dari Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 347–356. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.470>
- Winarno, W., & Setiawan, J. (2013). Penerapan Sistem E-Learning pada Komunitas Pendidikan Sekolah Rumah (Home Schooling). *Ultima InfoSys : Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 4(1), 45–51. <https://doi.org/10.31937/si.v4i1.241>