



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 22060-22082

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengembangan Website Quiz Interaktif Menggunakan Metode Prototype di SD Al-Manar Azhari Islamic School

Jelita Putri Arianie, Muhammad Zhafran Fathoni, Riska Nurhalimah, Afiani Agus Abdillah

Mahasiswa S1 Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

jelitaputriarianie27@gmail.com, zhafranthy777@gmail.com, riskanrhlmh25@gmail.com, dosen03164@unpam.ac.id

Abstrak

Evaluasi pembelajaran merupakan bagian penting untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa dan menjadi dasar bagi guru dalam menentukan tindak lanjut pembelajaran. Di SD Al-Manar Azhari Islamic School, pelaksanaan kuis masih banyak dilakukan menggunakan lembar kertas sehingga proses penyusunan, koreksi, rekapitulasi, dan penyampaian nilai membutuhkan waktu relatif lama serta berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Website Quiz Interaktif sebagai media evaluasi digital yang mudah digunakan oleh guru dan siswa sekolah dasar. Pengembangan sistem menggunakan metode Prototyping melalui tahapan identifikasi kebutuhan, perancangan cepat, pembuatan prototipe, evaluasi pengguna, perbaikan, implementasi, dan pengujian. Aplikasi dibangun menggunakan PHP Native dan MySQL dengan fitur autentikasi berdasarkan hak akses, pengelolaan data siswa dan bank soal, soal pilihan ganda dan esai, pengaturan sesi kuis, penyimpanan jawaban otomatis, penilaian otomatis dan manual, pemantauan progres, serta penyajian peringkat. Pengujian Black Box terhadap empat belas skenario fungsi menunjukkan seluruh fitur utama berjalan sesuai hasil yang diharapkan. Sistem juga menyediakan mekanisme pemulihan data untuk mengurangi risiko kehilangan jawaban ketika terjadi gangguan koneksi selama pengerjaan. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa website dapat membantu mempercepat pengelolaan evaluasi, mengurangi beban administrasi dan kesalahan koreksi, serta menyajikan hasil secara lebih terstruktur. Website ini layak digunakan sebagai pendukung evaluasi pembelajaran, meskipun pengujian lanjutan terhadap usability, keamanan, dan dampaknya pada hasil belajar masih diperlukan.

Kata kunci: Website Quiz, Interaktif, Pengembangan, SD Al-Manar Azhari Islamic School, Metode Prototyping.

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dalam efisiensi proses edukasi di bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan bagi peserta didik pada tingkat sekolah dasar. Salah satu bentuk penerapan teknologi nyata dalam ekosistem pendidikan modern saat ini adalah penggunaan media evaluasi berbasis web, seperti aplikasi kuis interaktif yang mampu memberikan respons balik secara langsung kepada siswa dan guru.

SD Al-Manar Azhari Islamic School merupakan salah satu sekolah dasar swasta berbasis Islam di Limo, Depok, yang berkomitmen mengintegrasikan teknologi informasi modern dalam menunjang kegiatan belajar mengajar. Namun, pelaksanaan evaluasi dan latihan soal harian di sekolah tersebut saat ini masih didominasi oleh metode konvensional berbasis kertas tertulis. Proses konvensional ini memiliki beberapa kelemahan mendasar, seperti membutuhkan durasi cetak dan koreksi soal yang lama, besarnya beban administrasi guru dalam rekapitulasi nilai, serta tingginya risiko kesalahan manusia (*human error*) dalam proses penilaian kompetensi siswa. Di sisi lain, metode tertulis yang bersifat searah dan monoton terbukti menurunkan minat, membuat siswa cepat merasa bosan, serta kurang tertarik dalam menyelesaikan kuis evaluasi.

Beberapa penelitian terdahulu telah berupaya mengembangkan sistem kuis digital untuk menjawab tantangan efisiensi edukasi di tingkat sekolah dasar. Penggunaan media kuis interaktif komersial terbukti mampu meningkatkan keterlibatan, hasil belajar secara signifikan, serta memicu motivasi intrinsik siswa tingkat dasar melalui elemen visual yang dinamis. Di samping itu, integrasi umpan balik langsung (*real-time feedback*) dan pembatasan waktu pengerjaan membuat siswa menjadi lebih fokus dan tertantang dalam menyelesaikan setiap butir soal yang diberikan. Meskipun sistem kuis digital yang beredar saat ini mampu menyelesaikan masalah kejenuhan belajar siswa, sebagian besar platform tersebut masih memiliki keterbatasan fungsionalitas yang kaku,

seperti tidak mendukung kombinasi soal pilihan ganda dan esai dalam satu kuis tunggal, serta belum memiliki proteksi sesi yang andal saat menghadapi kendala teknis jaringan terputus di area sekolah. Analisis kesenjangan (*gap analysis*) inilah yang menjadi landasan utama mengapa penelitian ini krusial untuk dilaksanakan. Pihak sekolah dasar membutuhkan platform evaluasi mandiri yang tidak sekadar mengotomatisasi penilaian pilihan ganda, tetapi juga menyediakan wadah penilaian esai manual bagi guru, pengelolaan bank soal yang aman melalui sistem *soft delete* berbasis *recycle bin*, serta ketahanan data respon siswa melalui *hybrid recovery system*. Kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengembangan sistem kuis adaptif berbasis web yang mengintegrasikan pengamanan berlapis terhadap ketahanan data sesi siswa sekolah dasar.

Alasan utama penerapan metode Prototyping dalam pengembangan sistem ini adalah untuk mengatasi ketidakpastian kebutuhan fungsional antarmuka yang ramah anak (*child-friendly interface*) secara cepat dan interaktif melalui siklus umpan balik bersama guru. Melalui pembuatan sampel kerja awal, tim pengembang dapat menyelaraskan fitur aplikasi secara presisi sebelum tahap pengkodean skala penuh dilaksanakan. Berdasarkan seluruh permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Website Quiz Interaktif. Kehadiran sistem kuis digital interaktif ini diharapkan mampu meminimalisir kesalahan koreksi, menghemat waktu rekapitulasi nilai guru, serta menciptakan pengalaman evaluasi digital yang aman, transparan, dan menyenangkan bagi peserta didik.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dijalankan dengan memanfaatkan pendekatan kualitatif untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak dan kendala teknis yang dialami SD Al-Manar Azhari Islamic School dalam mengelola ujian harian. Pendekatan kualitatif ini dirasa tepat agar pengembang dapat mengonstruksi batasan sistem secara mendalam langsung dari temuan di lokasi kerja praktek.

Prosedur pengumpulan basis data informasi dilakukan secara komprehensif melalui tiga instrumen penunjang berikut:

2.1. Observasi Partisipatif

Observasi partisipatif ditempuh dengan meninjau langsung pelaksanaan ujian tertulis di ruang kelas serta memeriksa kesiapan infrastruktur unit komputer di laboratorium sekolah. Melalui pengamatan berkala ini, peneliti dapat mendokumentasikan hambatan nyata seperti penumpukan kertas lembar jawaban, lamanya waktu koreksi manual, serta tingginya potensi kekeliruan input nilai ke buku besar oleh guru.

2.2. Wawancara Mendalam

Wawancara dilakukan secara intensif bersama Kepala Sekolah selaku pemegang kebijakan akademis, Guru TIK selaku pengelola jaringan internet, serta perwakilan siswa. Melalui dialog langsung ini, tim pengembang merumuskan spesifikasi sistem yang diimpikan, yakni ketersediaan bank soal tipe campuran, navigasi menu yang mudah dipahami anak, serta keandalan penyimpanan data jawaban kuis.

2.3. Studi Pustaka

Studi pustaka dikerjakan dengan menelaah berbagai jurnal ilmiah terakreditasi berskala nasional maupun internasional dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Kajian pustaka ini difokuskan pada pemodelan skrip *PHP Native*, optimalisasi keamanan sandi lewat *password hashing*, serta teknik penyimpanan *soft delete* pada MySQL untuk memperkuat landasan teori pengembangan aplikasi.

Dalam mengeksekusi pembuatan Website Quiz Interaktif ini, peneliti mengadopsi kerangka kerja *Prototyping* yang bergerak secara iteratif dan inkremental. Fase dimulai dari analisis kebutuhan awal, perancangan desain cepat (*quick design*), pengkodean baris program mandiri menggunakan VSCode, uji fungsional bersama mitra guru, hingga proses perbaikan logika sistem secara kontinu untuk memastikan aplikasi dapat bekerja optimal tanpa ketergantungan pada *framework* komersial agar tidak membebani kapasitas peladen sekolah.

3. Hasil dan Diskusi

Hasil dari kegiatan rekayasa ini berupa produk aplikasi Website Quiz Interaktif berbasis kode murni *PHP Native* dan MySQL untuk memperbarui sistem evaluasi pada SD Al-Manar Azhari Islamic School. Proses pengerjaan aplikasi ini mengutamakan fleksibilitas menu, keamanan database, dan kenyamanan visual bagi siswa. Penataan logika sistem diselesaikan melalui tahapan *Prototyping* demi menjamin fungsionalitas aplikasi sejalan dengan kondisi operasional sekolah. Alur pemrosesan data di dalam sistem dikelompokkan ke dalam beberapa fase penting yang mencakup:

a) Perencanaan

Tim merumuskan struktur entitas basis data seperti tabel identitas pengajar, tabel profil murid, dan komponen bank soal untuk mengunci hak otorisasi pengguna.

b) Perancangan

Tahapan pembuatan arsitektur visual sistem kuis memanfaatkan Unified Modeling Language (UML) yang mencakup *Activity Diagram* multi lajur, *Use Case Diagram*, dan rancangan tabel relasional basis data.

c) Pengembangan

Implementasi penulisan sintaks program secara bertahap memakai PHP murni untuk mengaktifkan fungsi *autosave* pengerjaan kuis serta metode *password hashing* pada database peladen.

d) Pengujian

Evaluasi kelayakan aplikasi memakai pengujian *Black Box Testing* untuk validasi menu halaman masuk serta penguji *White Box Testing* untuk mengukur jalur logika percabangan kode program.

e) Penerapan

Proses instalasi berkas program ke dalam peladen lokal sekolah agar dapat diakses oleh komputer lab siswa menggunakan transmisi nirkabel Wi-Fi.

f) Evaluasi

Agenda demonstrasi operasional aplikasi bersama dewan guru untuk menjangar umpan balik terkait akurasi penggabungan nilai pilihan ganda dan esai.

3.1. Perencanaan

Fase perencanaan difokuskan untuk menganalisis alur sirkulasi data evaluasi yang berjalan pada instansi sebelum sistem baru diusulkan oleh tim mahasiswa.

3.1.1. Analisis Sistem Awal

Dari temuan di lokasi riset, proses evaluasi hasil belajar yang berjalan di SD Al-Manar Azhari Islamic School masih mengandalkan cara manual. Guru menyusun butir soal pada aplikasi pengolah kata, mencetak lembaran ujian ke kertas fisik, lalu membagikannya kepada siswa di kelas.

Seusai ujian selesai, guru mengumpulkan kertas lembar jawaban untuk dikoreksi manual satu per satu memakai alat tulis, menghitung persentase skor, kemudian menyalin hasilnya ke lembar rekapitulasi Microsoft Excel. Mekanisme ini memperlambat penyampaian nilai kepada siswa serta rawan terjadi kesalahan input skor. Struktur alur sistem berjalan ini digambarkan lewat skema diagram alir berikut:



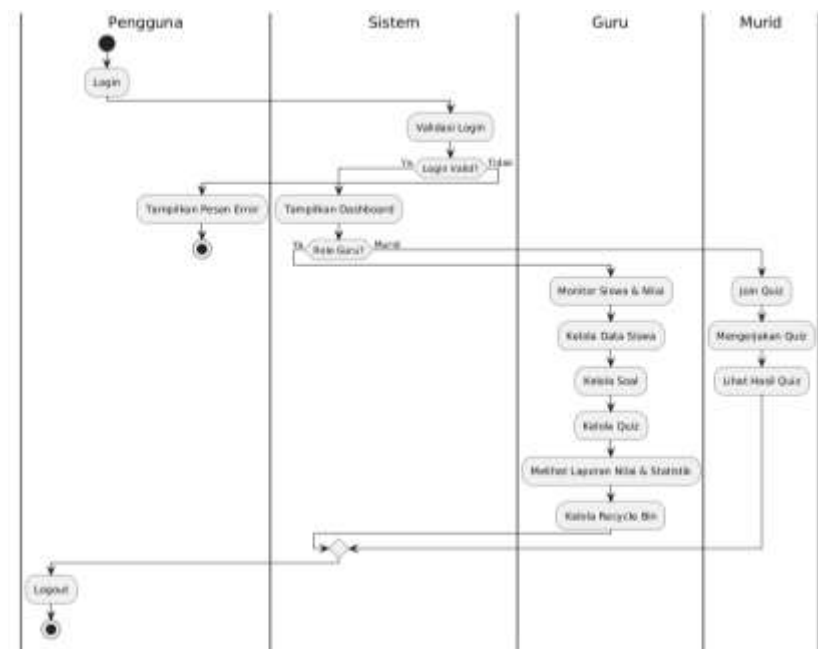
Gambar 3.1 Flowchart Sistem Awal

3.1.2. Analisis Sistem Usulan

Berdasarkan berbagai kendala yang ditemukan pada sistem evaluasi pembelajaran yang sedang berjalan, maka diusulkan sebuah Website Quiz Interaktif berbasis web yang dapat digunakan sebagai media evaluasi pembelajaran di SD Al-Manar Azhari Islamic School. Sistem yang dikembangkan dirancang untuk membantu guru dalam mengelola soal, mengelola data siswa, melakukan penilaian hasil quiz, serta menyajikan laporan hasil evaluasi secara otomatis. Selain itu, sistem juga memberikan kemudahan bagi siswa untuk mengerjakan quiz secara digital melalui perangkat komputer yang terhubung dengan jaringan sekolah.

Melalui sistem yang diusulkan, proses evaluasi tidak lagi dilakukan menggunakan lembar soal cetak. Guru dapat membuat quiz secara langsung melalui website, menentukan jenis soal yang digunakan, mengatur waktu pengerjaan, serta melihat hasil pengerjaan siswa secara real-time. Sementara itu, siswa dapat mengakses quiz yang telah tersedia menggunakan akun masing-masing dan memperoleh hasil penilaian secara lebih cepat setelah quiz selesai dikerjakan.

Sistem usulan juga dilengkapi dengan mekanisme penyimpanan data otomatis yang bertujuan untuk meminimalisir kehilangan data jawaban apabila terjadi gangguan koneksi internet selama proses pengerjaan quiz berlangsung. Dengan adanya fitur tersebut, proses evaluasi pembelajaran menjadi lebih efektif, efisien, dan aman dibandingkan metode konvensional yang digunakan sebelumnya.



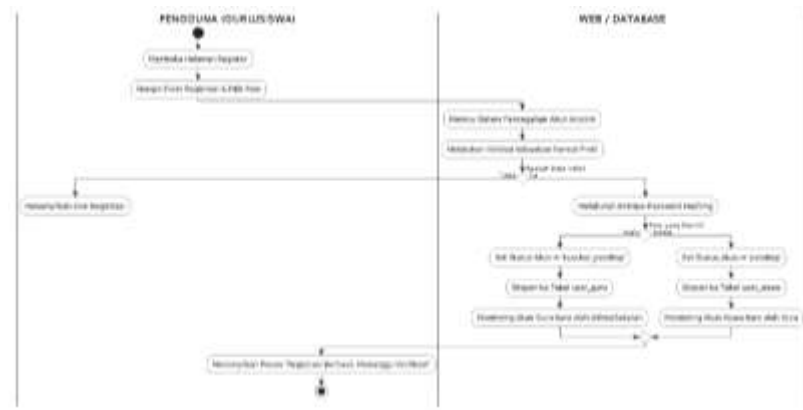
Gambar 3.2 Analisis Sistem Usulan

3.2. Perancangan

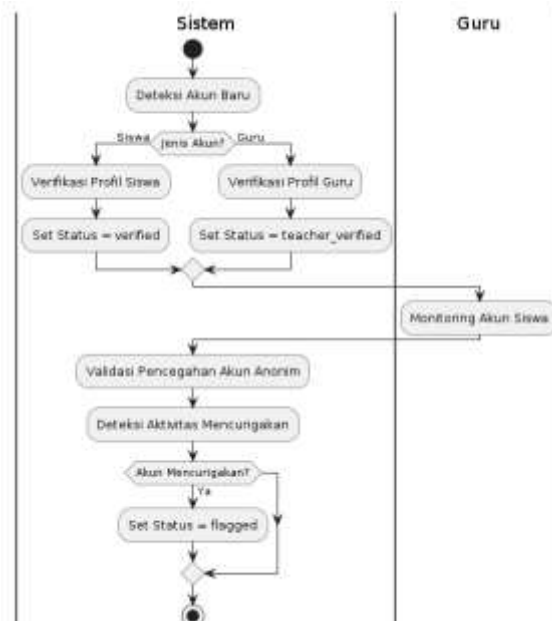
Tahap perancangan dilakukan setelah kebutuhan sistem berhasil diidentifikasi. Proses perancangan bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai alur kerja sistem, hubungan antar pengguna, serta struktur data yang digunakan dalam Website Quiz Interaktif. Perancangan sistem dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri dari Activity Diagram, Use Case Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram.

3.2.1. Activity Diagram

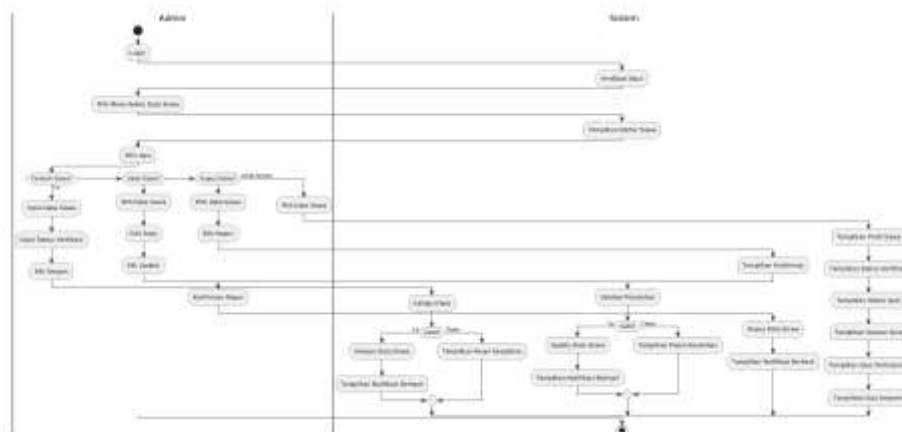
Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan aliran aktivitas pengguna ketika berinteraksi dengan sistem. Diagram ini menunjukkan urutan proses mulai dari login, pengelolaan data siswa, pembuatan quiz, pengaturan jenis soal, hingga proses pengerjaan quiz oleh siswa.



Gambar 3.3 Activity Diagram Login 1

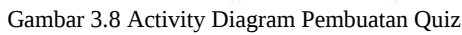


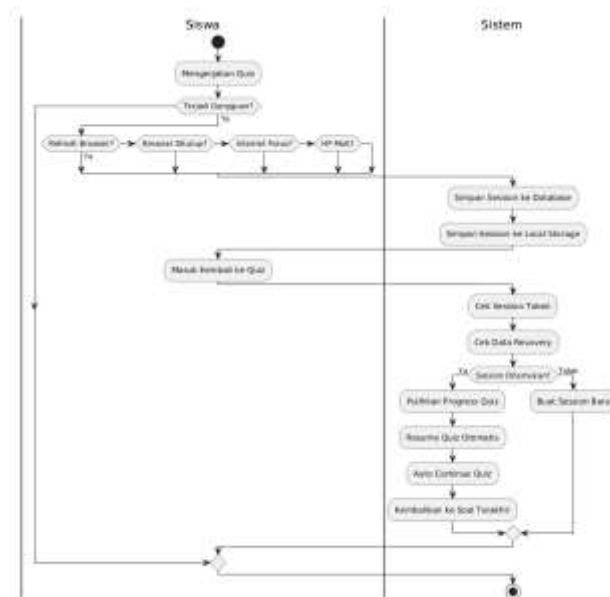
Gambar 3.4 Activity Diagram Login 2



Gambar 3.5 Activity Diagram Data Siswa







Gambar 3.10 Activity Diagram Sesi Quiz 2

3.2.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dan sistem. Pada Website Quiz Interaktif terdapat dua aktor utama yaitu guru dan siswa. Guru memiliki hak akses untuk mengelola data siswa, membuat quiz, mengatur sesi quiz, melihat hasil evaluasi, serta mengelola data soal. Sementara siswa dapat mengakses quiz yang tersedia, mengerjakan soal, dan melihat hasil penilaian.



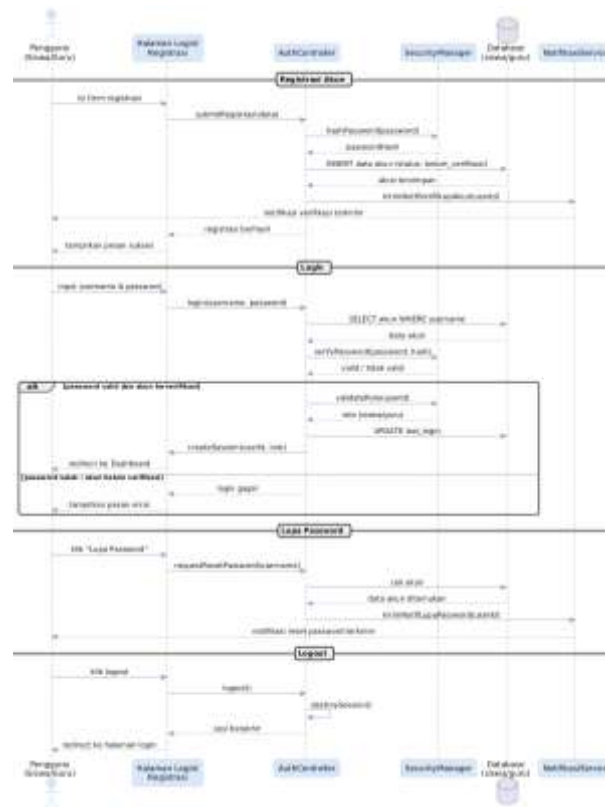
Gambar 3.11 Use Case Diagram

3.2.3. Sequence Diagram

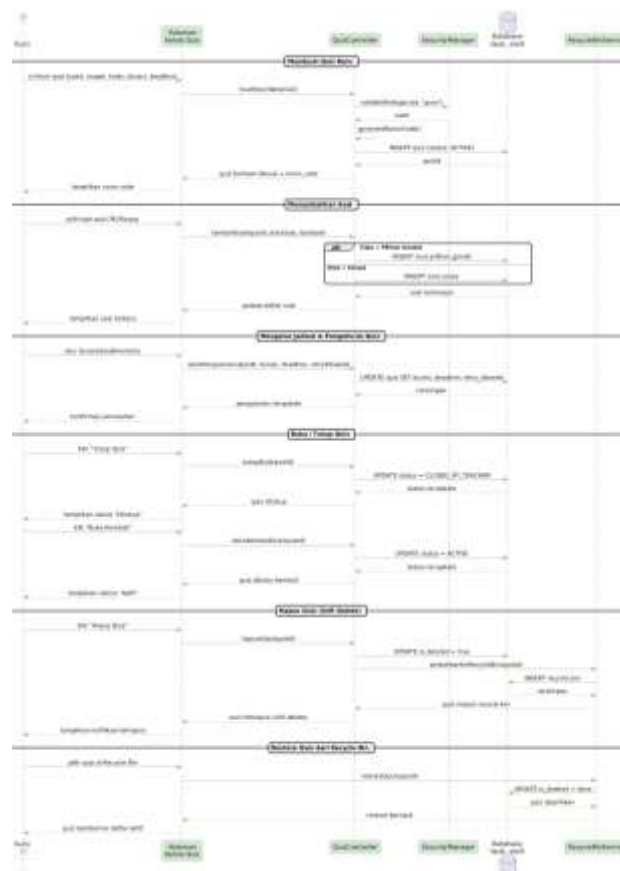
Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan komunikasi antara pengguna dan sistem berdasarkan waktu terjadinya proses. Diagram ini menunjukkan proses pertukaran data yang terjadi ketika pengguna melakukan aktivitas tertentu pada aplikasi.

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.11077>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)



Gambar 3.12 Sequence Diagram Registrasi & Login

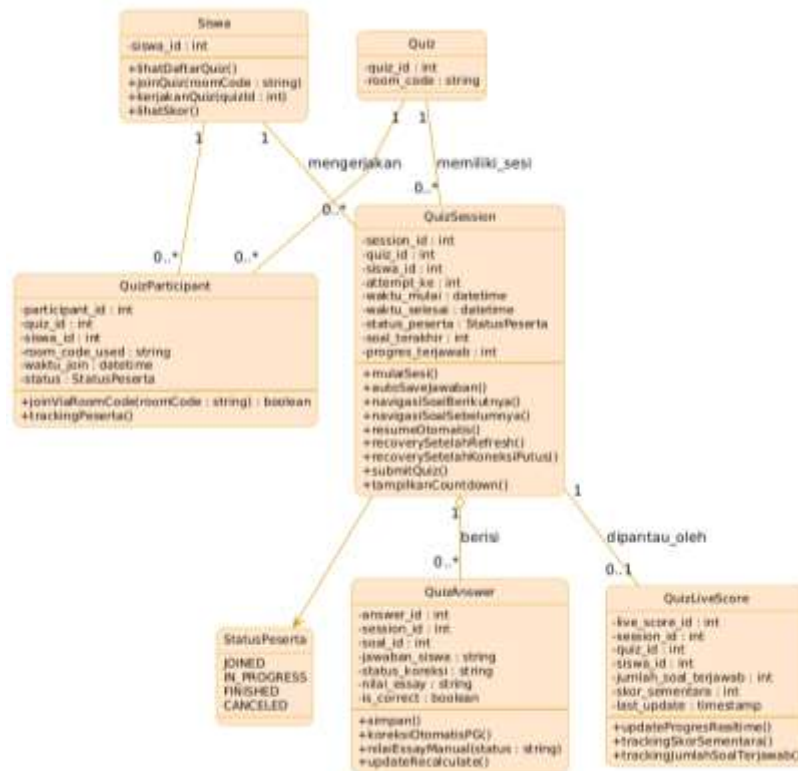


Gambar 3.13 Sequence Diagram Guru Membuat Quiz

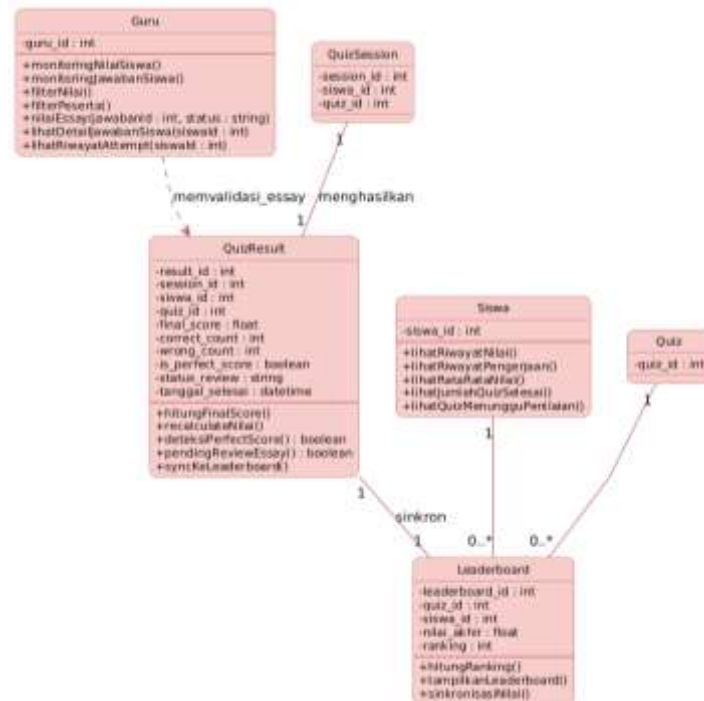


3.2.4. Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas yang membangun sistem serta hubungan antar kelas yang terdapat pada Website Quiz Interaktif. Diagram ini menjadi dasar dalam proses pembangunan database dan pengembangan logika program aplikasi.



Gambar 3.18 Class Diagram Pengerjaan Quiz & Realtime Score



Gambar 3.19 Class Diagram Penilaian, Final Score, & Leaderboard

3.3. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna. Website Quiz Interaktif dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP Native

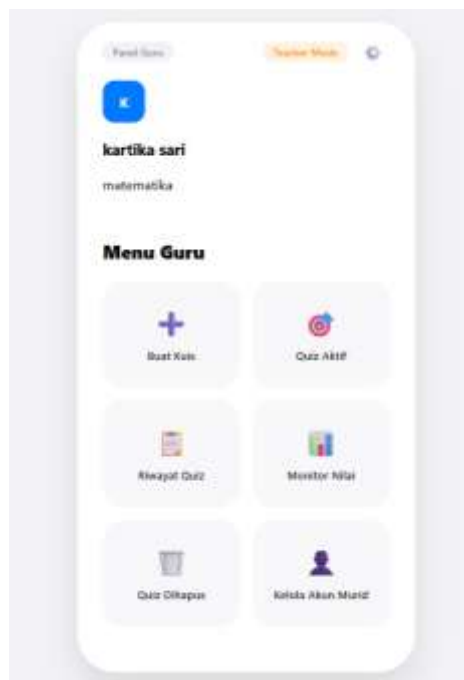
dengan dukungan basis data MySQL. Sistem dapat diakses melalui browser pada jaringan sekolah sehingga memudahkan guru dan siswa dalam menggunakan aplikasi.

Halaman login berfungsi sebagai gerbang autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna diwajibkan memasukkan username dan password yang telah terdaftar agar dapat menggunakan seluruh fitur yang tersedia.



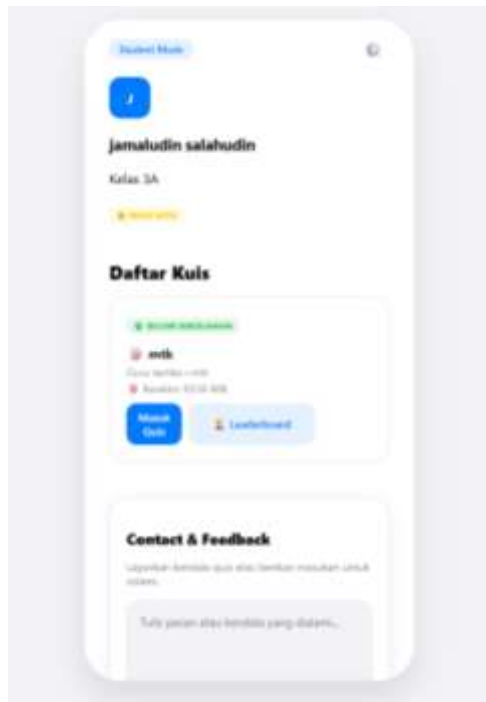
Gambar 3.20 Tampilan Login Guru

Setelah berhasil login, guru akan diarahkan ke halaman dashboard yang menampilkan informasi utama mengenai jumlah siswa, jumlah quiz, statistik hasil evaluasi, serta menu navigasi sistem. Halaman ini memperlihatkan grafik data statistik hasil pengerjaan kuis siswa berupa diagram kemajuan status kuis yang sedang aktif, dinonaktifkan, maupun dikunci di peladen. Fitur “data siswa” digunakan untuk mengelola data peserta didik yang terdaftar pada sistem. Guru dapat menambahkan, mengubah, maupun menghapus data siswa sesuai kebutuhan.



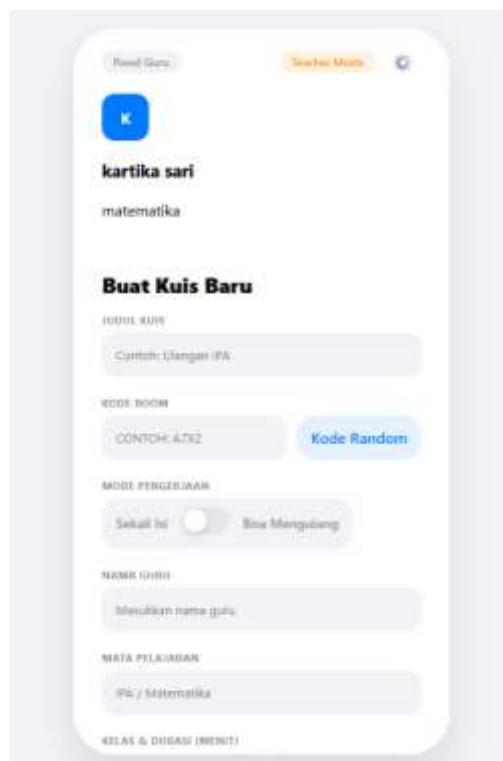
Gambar 3.21 Tampilan Halaman Dashboard Guru

Halaman ini digunakan oleh siswa untuk mengerjakan quiz yang telah diberikan oleh guru. Halaman pengerjaan quiz siswa yang dipersenjatai dengan tombol navigasi nomor soal serta visualisasi penanda kemajuan pengerjaan kuis berbasis skrip integrasi *autosave database*.

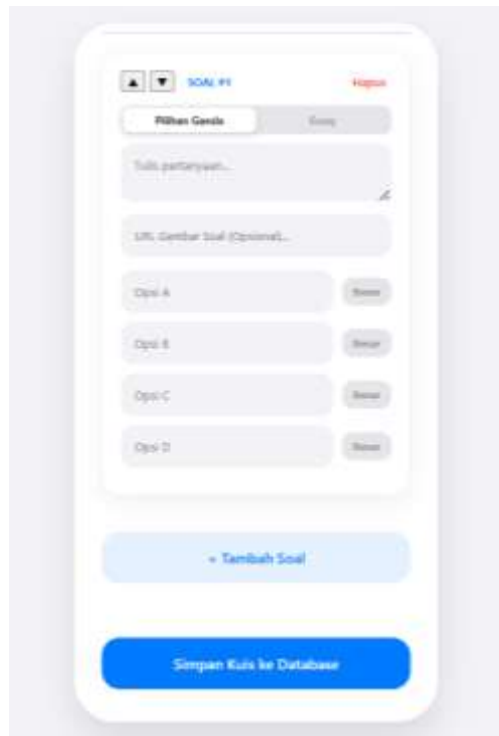


Gambar 3.22 Tampilan Dashboard Siswa

Halaman kendali utama bagi pengajar untuk membuat butir pertanyaan campuran, mengunggah ilustrasi gambar pendukung, serta menetapkan durasi pengerjaan kuis (*countdown timer*) serta mengatur batas toleransi pengerjaan ulang kuis (*allow retry*) bagi siswa.

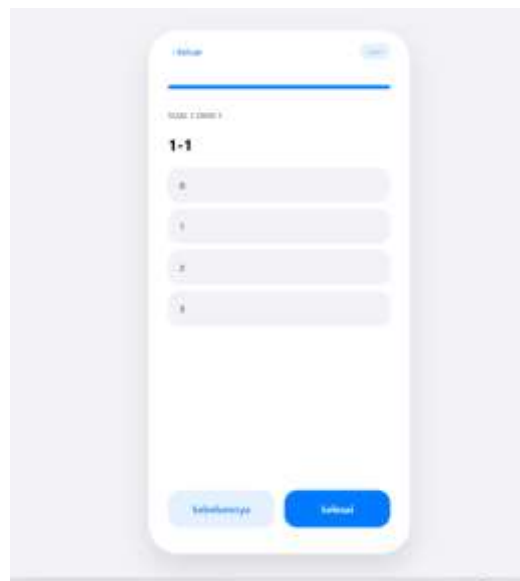


Gambar 3.23 Tampilan Pembuatan Soal Guru 1



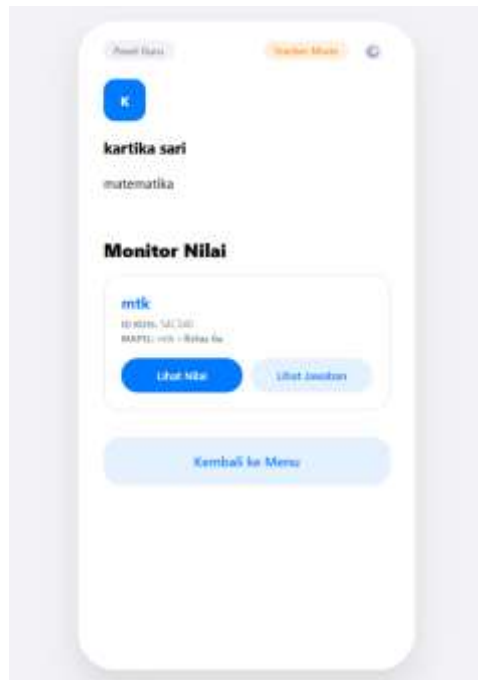
Gambar 3.24 Tampilan Pembuatan Soal Guru 2

Halaman pengerjaan quiz digunakan oleh siswa untuk menjawab soal yang telah diberikan. Seluruh jawaban akan tersimpan secara otomatis selama proses pengerjaan berlangsung.



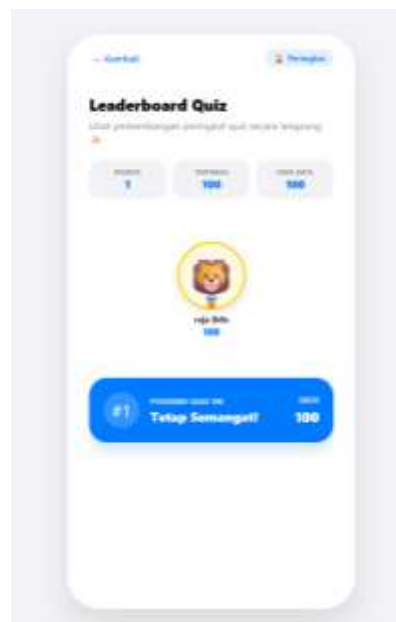
Gambar 3.25 Halaman Pengerjaan Quiz Siswa

Fitur monitoring digunakan untuk membantu guru memantau progres pengerjaan quiz siswa secara real-time. Sistem juga menampilkan hasil nilai yang diperoleh siswa setelah menyelesaikan quiz. Melalui halaman monitoring nilai, guru dapat melihat informasi hasil pengerjaan setiap siswa secara otomatis, termasuk mata pelajaran yang diujikan dan skor yang diperoleh. Dengan adanya fitur ini, proses evaluasi hasil belajar dapat dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan efisien tanpa perlu melakukan pemeriksaan secara manual.



Gambar 3.26 Tampilan Monitoring Nilai Siswa

Fitur Leaderboard Quis Siswa dirancang untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan kompetitif dalam lingkungan pembelajaran digital. Integrasinya, yang dimodelkan dalam UML, memastikan perbarui peringkat secara real-time berdasarkan skor yang divalidasi dan disimpan di Database Server. Diagram UML menunjukkan alur data dari partisipasi siswa, perhitungan skor oleh Web Server, pembaruaaan Tabel Peringkat (Leaderboard), dan tampilan visual peringkat yang transparan bagi semua peserta. Fitur ini juga mencakup mekanisme notifikasi peringkat dan tampilan profil kinerja siswa untuk analisis kemajuan yang lebih detail.



Gambar 3.27 Halaman Leaderboard Quiz

3.4. Black Box Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing. Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan fitur yang terdapat pada Website Quiz Interaktif berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna tanpa melihat struktur kode program yang digunakan.

Tabel 3. 1 Black Box Testing Website

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Login	Pengguna memasukkan username dan password yang valid	Sistem menampilkan dashboard sesuai hak akses pengguna	Berhasil	Sesuai
2.	Login	Pengguna memasukkan username atau password yang salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan login	Berhasil	Sesuai
3.	Database Siswa	Guru menambahkan data siswa baru	Data siswa tersimpan ke database dan tampil pada daftar siswa	Berhasil	Sesuai
4.	Database Siswa	Guru mengubah data siswa	Data siswa berhasil diperbarui	Berhasil	Sesuai
5.	Database Siswa	Guru menghapus data siswa	Data siswa berhasil dihapus dari system	Berhasil	Sesuai
6.	Pembuatan Quiz	Guru membuat quiz baru	Quiz berhasil tersimpan dan tampil pada daftar quiz	Berhasil	Sesuai
7.	Jenis Soal	Guru menambahkan soal pilihan ganda atau essay	Soal berhasil tersimpan pada quiz yang dipilih	Berhasil	Sesuai
8.	Sesi Quiz	Guru membuat sesi quiz	Sesi quiz berhasil dibuat dan dapat diakses siswa	Berhasil	Sesuai
9.	Pengerjaan Quiz	Siswa mengerjakan quiz dan menjawab soal	Jawaban siswa tersimpan ke database	Berhasil	Sesuai
10.	Submit Quiz	Siswa menyelesaikan dan mengirim jawaban quiz	Sistem memproses dan menyimpan hasil pengerjaan	Berhasil	Sesuai
11.	Monitoring Guru	Guru melihat hasil pengerjaan siswa	Sistem menampilkan data hasil pengerjaan siswa	Berhasil	Sesuai
12.	Realtime Score	Sistem menampilkan nilai siswa	Nilai ditampilkan sesuai hasil perhitungan system	Berhasil	Sesuai
13.	Penilaian Essay	Guru memberikan nilai pada soal essay	Nilai essay tersimpan dan diperbarui pada hasil akhir	Berhasil	Sesuai
14.	Logout	Pengguna keluar dari sistem	Sistem mengakhiri sesi dan kembali ke halaman login	Berhasil	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian Black Box Testing yang telah dilakukan, seluruh fungsi utama pada Website Quiz Interaktif dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Fitur login, pengelolaan data siswa, pembuatan quiz, pengaturan sesi quiz, pengerjaan quiz, monitoring guru, hingga proses penilaian berhasil dijalankan tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Dengan demikian, sistem dinyatakan layak digunakan sebagai media evaluasi pembelajaran di SD Al-Manar Azhari Islamic School.

3.5. Pembahasan

Pembahasan Pengembangan dan Kesesuaian Sistem dengan Kebutuhan Sekolah

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa Website Quiz Interaktif dibangun sebagai respons langsung terhadap alur evaluasi pembelajaran yang sebelumnya bergantung pada lembar soal dan koreksi manual. Kesesuaian antara masalah awal dan fungsi yang dihasilkan menjadi aspek penting dalam menilai keberhasilan pengembangan sistem. Permasalahan berupa waktu koreksi yang panjang, pengulangan pencatatan nilai, risiko kesalahan input, dan keterlambatan penyampaian hasil dijawab melalui fitur pengelolaan soal, pengerjaan kuis, penyimpanan jawaban, perhitungan skor pilihan ganda, penilaian esai, dan rekapitulasi hasil dalam satu platform. Dengan integrasi tersebut, perpindahan data dari siswa kepada guru menjadi lebih pendek karena jawaban tidak lagi perlu dipindahkan dari kertas ke lembar rekapitulasi. Sistem juga mengurangi duplikasi pekerjaan administratif, terutama pada kegiatan pemeriksaan soal objektif dan pengumpulan nilai. Kondisi ini memperlihatkan bahwa digitalisasi evaluasi tidak hanya mengganti media kertas menjadi layar, tetapi juga mengubah alur kerja agar lebih sistematis, terdokumentasi, dan mudah ditelusuri.

Penerapan sistem berbasis web memberikan keuntungan operasional karena aplikasi dapat diakses melalui peramban pada komputer yang tersedia di laboratorium sekolah tanpa instalasi aplikasi pada setiap perangkat. Arsitektur ini sesuai untuk lingkungan sekolah yang memiliki sumber daya perangkat terbatas dan memerlukan pemeliharaan sederhana. Ketika perubahan dilakukan pada aplikasi di peladen, pembaruan dapat langsung digunakan oleh seluruh pengguna yang terhubung ke jaringan sekolah. Dari sisi manajemen, pola tersebut mempermudah pengendalian versi aplikasi, pencadangan basis data, dan pengaturan hak akses. Pemilihan PHP Native dan MySQL juga memberikan keleluasaan bagi pengembangan untuk menyesuaikan fitur sesuai kebutuhan sekolah tanpa bergantung pada layanan kuis komersial. Namun, penggunaan kode yang dikembangkan secara mandiri menuntut dokumentasi teknis yang baik agar pemeliharaan tidak hanya bergantung pada pengembang awal. Oleh karena itu, sekolah perlu memiliki prosedur administrasi sistem, petunjuk penggunaan, dan mekanisme pencadangan berkala sebagai bagian dari penerapan.

Kesesuaian fitur dengan karakteristik pengguna sekolah dasar juga terlihat pada pemisahan peran guru dan siswa. Guru memiliki kendali atas bank soal, sesi kuis, durasi, penilaian, dan laporan, sedangkan siswa memperoleh alur yang lebih sederhana, yaitu masuk ke sistem, memilih kuis, menjawab soal, dan mengirim jawaban. Pemisahan ini mengurangi kemungkinan siswa mengakses fungsi administratif sekaligus menjaga antarmuka agar tidak terlalu kompleks. Pada saat yang sama, fitur navigasi nomor soal, indikator progres, dan penyimpanan otomatis membantu siswa memahami posisi pengerjaan. Pendekatan tersebut sejalan dengan kebutuhan antarmuka ramah anak yang menekankan kejelasan, konsistensi, dan jumlah pilihan yang terkendali. Dengan demikian, kualitas sistem tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan fungsi, tetapi juga oleh kesesuaian fungsi tersebut dengan kemampuan pengguna dalam memahami instruksi dan mengoperasikan perangkat.

Penerapan Metode Prototyping dan Keterlibatan Pengguna

Metode Prototyping relevan digunakan karena kebutuhan aplikasi evaluasi di sekolah tidak seluruhnya dapat dirumuskan secara lengkap pada awal pengembangan. Guru umumnya dapat menjelaskan masalah yang dihadapi, tetapi baru dapat menilai kecocokan alur aplikasi setelah melihat bentuk antarmuka dan mencoba fungsi secara langsung. Melalui prototipe awal, kebutuhan yang masih bersifat umum dapat diterjemahkan menjadi tampilan konkret, kemudian diperbaiki berdasarkan umpan balik. Siklus ini mengurangi risiko pengembang menghasilkan aplikasi yang secara teknis berjalan, tetapi tidak sesuai dengan kebiasaan kerja guru. Nugroho dan Saputra (2023) menekankan bahwa metode prototipe mendukung penyesuaian fungsi melalui interaksi berulang antara pengguna dan pengembang. Dalam penelitian ini, evaluasi bersama pihak sekolah membantu memastikan bahwa kombinasi soal pilihan ganda dan esai, pengaturan sesi, pemantauan pengerjaan, serta rekapitulasi nilai benar-benar ditempatkan sesuai alur penggunaan yang dibutuhkan.

Keterlibatan pengguna selama pengembangan juga memberikan manfaat dalam penyederhanaan bahasa, penempatan tombol, dan pengaturan urutan menu. Aspek tersebut sering dianggap kecil, padahal sangat menentukan keberhasilan penggunaan aplikasi oleh siswa sekolah dasar. Istilah teknis yang terlalu kompleks dapat menimbulkan kebingungan, sedangkan tombol yang tidak konsisten dapat meningkatkan kesalahan ketika kuis berlangsung. Dalam proses prototipe, guru dapat bertindak sebagai evaluator yang memahami karakteristik siswa dan kondisi pembelajaran. Siswa juga dapat memberikan informasi mengenai bagian antarmuka yang mudah atau sulit dipahami. Umpan balik dari kedua kelompok pengguna memungkinkan pengembang melakukan perbaikan yang lebih tepat daripada hanya mengandalkan asumsi teknis. Aprilia, Ardiansyah, dan Riyanti (2023) menunjukkan bahwa media interaktif dan kuis daring yang dikembangkan melalui evaluasi pengguna memperoleh respons positif ketika desainnya menyesuaikan konteks pembelajaran.

Meskipun demikian, penerapan metode Prototyping perlu dikendalikan agar perubahan tidak berlangsung tanpa batas. Setiap umpan balik harus dianalisis berdasarkan tingkat kepentingan, dampak terhadap pengguna, kebutuhan waktu, dan kemampuan infrastruktur sekolah. Fitur yang berhubungan dengan integritas data, keamanan akun, dan keberhasilan penyimpanan jawaban harus ditempatkan sebagai prioritas. Sementara itu, fitur tambahan yang bersifat kosmetik dapat dikembangkan pada tahap berikutnya. Dokumentasi perubahan juga diperlukan agar sekolah mengetahui alasan setiap perbaikan dan pengembang dapat melakukan pengujian ulang terhadap fungsi yang terdampak. Dengan pengendalian tersebut, Prototyping tidak hanya mempercepat penyediaan model awal, tetapi juga membentuk proses pengembangan yang terarah, dapat dievaluasi, dan menghasilkan sistem yang lebih stabil.

Pengelolaan Bank Soal dan Mekanisme Penilaian

Fitur bank soal menjadi komponen inti karena menentukan keluwesan guru dalam menyusun evaluasi. Sistem mendukung soal pilihan ganda dan esai sehingga evaluasi tidak hanya mengukur kemampuan mengenali jawaban, tetapi juga dapat digunakan untuk menilai kemampuan menjelaskan, menalar, dan menyusun jawaban. Penggabungan dua jenis soal dalam satu sesi memberikan ruang bagi guru untuk menyesuaikan bentuk evaluasi dengan tujuan pembelajaran. Soal pilihan ganda dapat diperiksa secara otomatis berdasarkan kunci jawaban, sedangkan esai tetap memerlukan penilaian guru. Mekanisme gabungan ini lebih realistis dibandingkan sistem yang hanya mengutamakan otomatisasi, karena tidak seluruh kompetensi siswa dapat direpresentasikan oleh skor objektif. Guru tetap memiliki peran akademik dalam menilai kualitas jawaban terbuka, sementara sistem mengambil alih pekerjaan berulang berupa perhitungan dan rekapitulasi skor.

Pengelolaan bank soal juga perlu memperhatikan struktur mata pelajaran, tingkat kelas, topik, tingkat kesulitan, dan status penggunaan. Metadata tersebut akan membantu guru menemukan kembali soal yang sesuai dan mengurangi pembuatan soal yang berulang. Fitur soft delete atau recycle bin memberi perlindungan tambahan ketika soal terhapus secara tidak sengaja. Alih-alih menghilangkan data secara permanen, sistem dapat memindahkan soal ke status tidak aktif sampai guru memutuskan untuk memulihkan atau menghapusnya. Pendekatan ini penting karena bank soal merupakan aset akademik yang dikembangkan secara bertahap. Dalam jangka panjang, pengelolaan yang baik dapat menghasilkan kumpulan soal yang lebih terorganisasi, dapat digunakan kembali, dan mendukung evaluasi yang konsisten antarperiode.

Pada sisi penilaian, hasil pilihan ganda sebaiknya tidak hanya ditampilkan sebagai nilai akhir, tetapi juga dapat dikembangkan menjadi informasi diagnostik. Guru dapat memanfaatkan data jumlah jawaban benar pada setiap butir untuk mengidentifikasi materi yang belum dipahami oleh sebagian besar siswa. Jika banyak siswa salah pada pertanyaan yang sama, guru dapat meninjau kembali kejelasan soal atau melakukan penguatan materi. E-evaluation berbasis gamifikasi juga dapat membantu literasi teknologi siswa ketika digunakan secara terarah (Fitriati et al., 2022). Akan tetapi, hasil kuis tetap harus ditafsirkan secara hati-hati karena skor dipengaruhi oleh kualitas soal, kondisi perangkat, pemahaman instruksi, dan kesiapan siswa. Dengan demikian, sistem berfungsi sebagai alat bantu keputusan guru, bukan pengganti penilaian profesional.

Keandalan Penyimpanan Jawaban dan Hybrid Recovery System

Salah satu nilai tambah sistem adalah mekanisme penyimpanan jawaban otomatis dan pemulihan data ketika koneksi terganggu. Dalam evaluasi digital, kehilangan jawaban merupakan risiko yang dapat menurunkan kepercayaan pengguna terhadap sistem. Gangguan dapat berasal dari jaringan nirkabel, komputer siswa, peramban, atau peladen. Karena itu, jawaban tidak seharusnya hanya disimpan ketika siswa menekan tombol kirim pada akhir kuis. Penyimpanan berkala atau setiap terjadi perubahan jawaban dapat mengurangi jumlah data yang hilang. Mekanisme ini juga perlu memberikan indikator yang mudah dipahami, misalnya status tersimpan, sedang menyimpan, atau gagal menyimpan, sehingga siswa dan guru mengetahui kondisi data selama pengerjaan.

Hybrid recovery system dapat dipahami sebagai penggunaan lebih dari satu lapisan penyimpanan, misalnya penyimpanan sementara pada sisi peramban dan penyimpanan utama pada basis data. Ketika koneksi tersedia, jawaban dikirim ke peladen dan dicatat bersama waktu pembaruan. Apabila koneksi terputus, salinan sementara tetap dipertahankan, kemudian disinkronkan setelah koneksi kembali. Desain tersebut harus memperhatikan kemungkinan konflik data, terutama jika jawaban pada perangkat berbeda dengan data terakhir di peladen. Aturan sinkronisasi dapat menggunakan waktu pembaruan terakhir, identitas sesi, dan status finalisasi kuis. Sistem juga harus mencegah jawaban yang sudah dikirim secara final diubah tanpa izin. Dengan prosedur tersebut, pemulihan data tidak hanya menjaga kenyamanan, tetapi juga menjaga integritas proses evaluasi.

Keandalan penyimpanan perlu diuji dalam skenario yang menyerupai kondisi nyata, bukan hanya ketika jaringan stabil. Pengujian dapat mencakup pemutusan koneksi saat siswa berpindah soal, penyegaran halaman, penutupan peramban secara tidak sengaja, penggunaan kembali sesi, dan akses serentak oleh banyak siswa. Hasil pengujian

kemudian digunakan untuk menentukan interval autosave, kapasitas peladen, serta pesan kesalahan yang tepat. Sekolah juga perlu memastikan perangkat memiliki waktu sistem yang seragam agar pencatatan sesi dan batas waktu tidak menimbulkan perbedaan. Pengujian lanjutan terhadap kondisi gangguan akan memperkuat klaim bahwa sistem mampu melindungi jawaban siswa dan dapat digunakan secara konsisten pada kegiatan evaluasi yang sebenarnya.

Keamanan Akun, Basis Data, dan Privasi Siswa

Karena sistem menyimpan identitas siswa dan hasil evaluasi, keamanan harus diperlakukan sebagai kebutuhan utama. Pemisahan hak akses guru dan siswa merupakan langkah awal untuk mencegah akses tidak sah terhadap fungsi pengelolaan soal dan nilai. Kata sandi tidak boleh disimpan dalam bentuk teks biasa, tetapi perlu diproses menggunakan fungsi hashing yang kuat. Setiap permintaan ke sistem juga perlu divalidasi agar pengguna tidak dapat memanipulasi identitas sesi, nomor kuis, atau nilai melalui perubahan parameter. Penggunaan prepared statement pada interaksi dengan MySQL penting untuk mengurangi risiko injeksi SQL. Selain itu, sesi pengguna perlu berakhir setelah periode tidak aktif dan dihapus ketika logout dilakukan.

Perlindungan basis data perlu mencakup pencadangan, pembatasan akun database, dan pencatatan aktivitas penting. Akun aplikasi sebaiknya hanya memperoleh izin yang diperlukan, bukan hak administratif penuh terhadap seluruh basis data. Pencadangan dapat dilakukan secara berkala dan diuji melalui proses pemulihan, karena berkas cadangan yang tidak pernah diuji belum tentu dapat digunakan saat terjadi kerusakan. Log aktivitas dapat merekam pembuatan kuis, perubahan soal, penghapusan data, dan pembaruan nilai esai. Catatan tersebut membantu penelusuran apabila terjadi perbedaan data atau penggunaan akun yang tidak semestinya. Pengujian keamanan dengan pendekatan black box dapat membantu menemukan kesalahan validasi dan pengelolaan input pada aplikasi web (Kristara et al., 2021; Syahroni et al., 2024).

Privasi siswa juga perlu diperhatikan karena hasil kuis merupakan data pendidikan. Informasi yang ditampilkan pada leaderboard sebaiknya dibatasi agar tidak mempermalukan siswa yang memperoleh nilai rendah. Sekolah dapat menggunakan nama depan, inisial, atau identitas yang telah disepakati dan membatasi akses leaderboard hanya untuk kelas terkait. Data tidak perlu disimpan lebih lama daripada kebutuhan akademik dan administratif. Kebijakan mengenai siapa yang dapat melihat nilai, mengunduh laporan, atau menghapus akun harus ditetapkan secara jelas. Dengan demikian, penerapan teknologi tidak hanya mengejar efisiensi, tetapi juga melindungi hak siswa dan membangun penggunaan sistem yang bertanggung jawab.

Antarmuka Ramah Anak, Motivasi, dan Penggunaan Leaderboard

Antarmuka untuk siswa sekolah dasar memerlukan desain yang sederhana, konsisten, dan mudah dipahami. Setiap halaman sebaiknya menampilkan satu tujuan utama agar perhatian siswa tidak terpecah. Ukuran teks, kontras, ikon, tombol navigasi, dan pesan kesalahan harus dapat dibaca tanpa penjelasan teknis yang panjang. Tampilan nomor soal dan indikator progres membantu siswa mengetahui soal yang sudah atau belum dijawab. Timer dapat digunakan untuk mengatur durasi, tetapi perlu ditempatkan secara proporsional agar tidak menimbulkan kecemasan berlebihan. Sistem juga perlu memberikan konfirmasi sebelum jawaban dikirim secara final, terutama ketika masih terdapat soal kosong. Kualitas pengalaman pengguna seperti ini menentukan apakah teknologi benar-benar membantu evaluasi atau justru menambah beban kognitif siswa.

Unsur interaktif dan gamifikasi, termasuk skor langsung dan leaderboard, dapat meningkatkan perhatian dan partisipasi ketika digunakan secara tepat. Media kuis berbasis web memiliki potensi menciptakan suasana evaluasi yang lebih menarik dibandingkan lembar kertas. Penelitian Yuenyongviwat dan Bvonpanttarananon (2021) menunjukkan bahwa kuis berbasis web dapat digunakan untuk merangkum materi dan mendukung keterlibatan peserta belajar, sedangkan Aprilia et al. (2023) menemukan kelayakan media interaktif dan kuis daring berbasis gamifikasi. Dalam konteks sekolah dasar, penguatan positif, tampilan kemajuan, dan umpan balik dapat mendorong siswa menyelesaikan tugas dengan lebih antusias. Namun, desain gamifikasi harus tetap berorientasi pada tujuan belajar, bukan sekadar persaingan memperoleh peringkat.

Leaderboard perlu dikelola secara hati-hati karena perbandingan terbuka dapat memberikan dampak berbeda pada setiap siswa. Siswa dengan nilai tinggi mungkin merasa termotivasi, tetapi siswa yang berulang kali berada pada posisi rendah dapat kehilangan kepercayaan diri. Oleh karena itu, guru dapat memilih tampilan peringkat terbatas, penghargaan berdasarkan peningkatan, atau kategori pencapaian selain nilai tertinggi. Sistem juga dapat menampilkan umpan balik pribadi pada akun masing-masing siswa, sedangkan peringkat kelas digunakan hanya pada kegiatan tertentu. Pendekatan tersebut menjaga unsur menyenangkan tanpa mengabaikan perbedaan kemampuan dan kondisi psikologis peserta didik. Pengembangan berikutnya dapat menyediakan pengaturan bagi guru untuk mengaktifkan atau menonaktifkan leaderboard sesuai tujuan kuis.

Interpretasi Hasil Black Box Testing

Pengujian Black Box pada empat belas skenario menunjukkan bahwa fungsi utama memberikan keluaran sesuai yang diharapkan. Skenario mencakup autentikasi, pengelolaan data siswa, pembuatan kuis, penambahan jenis soal, pengaturan sesi, penyimpanan jawaban, pengiriman kuis, pemantauan hasil, penilaian esai, tampilan nilai, dan logout. Keberhasilan seluruh skenario memberikan bukti bahwa alur dasar sistem dapat digunakan tanpa ditemukan kesalahan fungsional pada kondisi pengujian. Temuan tersebut penting karena fungsi-fungsi tersebut merupakan rantai proses yang saling berhubungan. Kegagalan pada satu bagian, misalnya sesi kuis atau penyimpanan jawaban, dapat memengaruhi keseluruhan hasil evaluasi. Black Box Testing juga sesuai digunakan untuk memeriksa aplikasi dari sudut pandang pengguna tanpa harus mengevaluasi struktur internal kode (Kaph, Melo, & Kimbal, 2021).

Meskipun seluruh skenario dinyatakan berhasil, hasil tersebut tidak secara otomatis berarti sistem telah bebas dari seluruh kesalahan. Pengujian yang disajikan terutama memvalidasi jalur penggunaan normal. Pengujian lanjutan perlu mencakup masukan kosong, format data tidak sesuai, karakter khusus, duplikasi akun, akses tanpa izin, pengiriman berulang, waktu sesi habis, dan jumlah pengguna serentak. Boundary value analysis dapat digunakan untuk menguji nilai batas seperti durasi minimum, panjang teks soal, ukuran berkas gambar, serta jumlah maksimum pilihan jawaban. Pengujian kompatibilitas juga perlu dilakukan pada beberapa peramban dan ukuran layar. Implementasi black box pada media pembelajaran menunjukkan pentingnya pengujian fungsi dan validasi masukan untuk memastikan sistem dapat digunakan secara konsisten (Ayuardini et al., 2024).

Selain fungsi, kualitas aplikasi perlu dinilai melalui aspek usability, kinerja, keandalan, dan keamanan. Usability dapat diukur dengan instrumen seperti System Usability Scale yang melibatkan guru dan siswa sebagai responden. Kinerja dapat diuji dengan simulasi akses serentak untuk mengetahui waktu respons ketika satu kelas mengerjakan kuis pada saat yang sama. Keandalan dapat dinilai melalui pengujian pemulihan data, sedangkan keamanan memerlukan pemeriksaan autentikasi, sesi, dan validasi input. Pemisahan beberapa jenis pengujian akan menghasilkan evaluasi yang lebih lengkap dan menghindari kesimpulan berlebihan hanya berdasarkan keberhasilan skenario fungsional. Oleh sebab itu, hasil Black Box pada penelitian ini dapat diposisikan sebagai bukti kelayakan awal untuk penggunaan terbatas, sedangkan penerapan lebih luas memerlukan pengujian lanjutan.

Efisiensi Operasional dan Implikasi bagi Guru

Dari sisi operasional, sistem membantu mengurangi kegiatan yang sebelumnya dilakukan berulang oleh guru. Pada evaluasi berbasis kertas, guru perlu mencetak soal, membagikan lembar, mengumpulkan jawaban, memeriksa satu per satu, menghitung skor, dan memindahkan nilai ke rekapitulasi. Melalui website, beberapa tahapan dapat disatukan. Soal disimpan dalam bank soal, pilihan ganda diperiksa otomatis, dan hasil tersimpan dalam basis data. Waktu guru dapat dialihkan untuk menelaah kesalahan siswa, memberikan umpan balik, dan merancang tindak lanjut pembelajaran. Efisiensi tersebut bukan hanya penghematan waktu, tetapi juga peningkatan keteraturan dokumen karena data tersimpan dalam struktur yang sama.

Sistem monitoring memberikan informasi mengenai siswa yang telah memulai, sedang mengerjakan, atau telah menyelesaikan kuis. Informasi ini membantu guru mengelola pelaksanaan di laboratorium dan segera mengenali siswa yang mengalami masalah teknis. Setelah kuis selesai, guru dapat melihat nilai objektif dan melanjutkan penilaian esai. Penyatuan hasil pilihan ganda dan esai mengurangi risiko kesalahan ketika skor berasal dari dua proses berbeda. Namun, guru tetap memerlukan pelatihan mengenai pembuatan soal yang baik, pengaturan durasi, interpretasi hasil, dan perlindungan akun. Sistem yang baik tidak akan memberikan manfaat optimal apabila pengguna tidak memahami prosedur operasionalnya.

Pada tingkat sekolah, aplikasi dapat mendukung standardisasi proses evaluasi. Format kuis, struktur data siswa, dan laporan hasil dapat digunakan secara seragam oleh beberapa guru. Standardisasi mempermudah koordinasi, tetapi tetap perlu memberi ruang bagi variasi mata pelajaran dan strategi pembelajaran. Pengelola sekolah dapat menetapkan prosedur pembuatan akun, jadwal pencadangan, pemeliharaan peladen, dan penanganan gangguan. Penerapan bertahap lebih disarankan, dimulai dari satu kelas atau mata pelajaran, kemudian diperluas setelah evaluasi teknis dan pedagogis dilakukan. Pendekatan bertahap memungkinkan sekolah memperbaiki kelemahan tanpa mengganggu seluruh kegiatan evaluasi.

Pemanfaatan Data Hasil Kuis untuk Tindak Lanjut Pembelajaran

Data yang tersimpan pada sistem membuka peluang pemanfaatan hasil kuis untuk tindak lanjut pembelajaran. Pada metode konvensional, informasi sering berhenti pada nilai akhir karena pengolahan jawaban setiap siswa memerlukan waktu. Dalam sistem digital, data dapat dikelompokkan berdasarkan siswa, kelas, mata pelajaran, kuis, dan butir soal. Guru dapat melihat pola kesalahan, membandingkan capaian antar-topik, serta menentukan siswa yang memerlukan pengayaan atau remedial. Informasi tersebut akan lebih bernilai apabila disajikan melalui

ringkasan yang sederhana dan tidak hanya berupa daftar nilai. Misalnya, sistem dapat menampilkan persentase ketuntasan, butir dengan tingkat kesalahan tertinggi, distribusi skor, dan perkembangan hasil beberapa kuis. Analisis ini membantu guru mengubah data evaluasi menjadi keputusan pembelajaran yang lebih terarah.

Umpan balik kepada siswa sebaiknya diberikan sesuai tujuan kuis. Untuk latihan, sistem dapat menampilkan jawaban yang benar disertai penjelasan setelah siswa menyelesaikan kuis. Untuk evaluasi yang membutuhkan pengendalian lebih ketat, guru dapat menunda pembukaan kunci jawaban sampai seluruh siswa selesai. Fleksibilitas tersebut mencegah siswa sekadar mengetahui skor tanpa memahami bagian yang perlu diperbaiki. Pada soal esai, komentar guru dapat disimpan bersama skor agar siswa memperoleh arahan yang lebih spesifik. Dengan demikian, website tidak hanya mempercepat proses penilaian, tetapi juga memperkuat fungsi evaluasi sebagai bagian dari proses belajar.

Pemanfaatan data harus diimbangi dengan kualitas instrumen. Skor yang tersaji secara cepat tidak selalu menggambarkan kemampuan apabila soal tidak sesuai indikator, terlalu mudah, terlalu sulit, atau memiliki pilihan jawaban yang ambigu. Guru perlu melakukan penelaahan butir sebelum kuis digunakan dan mengevaluasi kembali butir setelah melihat pola jawaban siswa. Pada tahap lebih lanjut, sistem dapat menyediakan indeks kesukaran dan daya pembeda sebagai informasi pendukung. Integrasi antara teknologi dan kompetensi asesmen guru menjadi syarat penting agar kemudahan pengolahan data benar-benar menghasilkan keputusan pembelajaran yang valid.

Keterbatasan Penelitian dan Arah Pengembangan

Penelitian ini menghasilkan aplikasi yang berfungsi dan telah melalui pengujian fungsional, tetapi beberapa keterbatasan perlu dinyatakan. Pertama, keberhasilan fungsi belum menunjukkan besarnya peningkatan hasil belajar atau motivasi siswa karena penelitian tidak menyajikan perbandingan nilai sebelum dan sesudah penggunaan sistem. Kedua, jumlah dan karakteristik pengguna dalam pengujian belum dijelaskan secara kuantitatif sehingga kemampuan sistem ketika digunakan secara serentak belum dapat disimpulkan. Ketiga, pengujian keamanan dan usability belum dilaporkan secara khusus. Keempat, penerapan masih bergantung pada kesiapan jaringan, perangkat, dan pengelolaan peladen sekolah. Keterbatasan tersebut tidak mengurangi manfaat produk, tetapi menjadi dasar agar kesimpulan tetap sesuai dengan bukti yang tersedia.

Pengembangan berikutnya dapat memasukkan pengukuran usability dengan melibatkan guru dan siswa, pengujian beban, audit keamanan, serta evaluasi dampak terhadap efisiensi waktu koreksi. Penelitian lanjutan juga dapat membandingkan hasil belajar, keterlibatan, atau tingkat kesalahan administrasi sebelum dan sesudah penerapan. Dari sisi fitur, sistem dapat dikembangkan dengan analisis butir soal, pengacakan pertanyaan dan pilihan jawaban, ekspor laporan, notifikasi, serta integrasi dengan sistem akademik sekolah. Fitur aksesibilitas seperti navigasi keyboard, teks alternatif gambar, dan penyesuaian ukuran huruf juga penting agar aplikasi dapat digunakan oleh lebih banyak siswa.

Secara keseluruhan, Website Quiz Interaktif telah memenuhi fungsi dasar sebagai media evaluasi digital dan memberikan fondasi bagi pengembangan sistem pembelajaran yang lebih terintegrasi. Keunggulan utama terletak pada penggabungan pengelolaan bank soal, soal campuran, penyimpanan otomatis, penilaian, pemantauan, dan pelaporan dalam satu aplikasi. Agar manfaatnya berkelanjutan, sekolah perlu menyeimbangkan aspek teknis, pedagogis, keamanan, dan kesiapan pengguna. Dengan pemeliharaan yang terencana dan evaluasi berkala, sistem dapat berkembang dari alat kuis menjadi sumber informasi pembelajaran yang membantu guru mengambil keputusan berdasarkan data.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Website Quiz Interaktif berhasil dikembangkan menggunakan metode Prototyping untuk mendukung proses evaluasi pembelajaran di SD Al-Manar Azhari Islamic School. Sistem yang dibangun mampu membantu guru dalam mengelola soal, mengelola data siswa, melakukan penilaian secara otomatis, serta menyajikan hasil evaluasi secara lebih cepat dan akurat dibandingkan metode konvensional. Penerapan Website Quiz Interaktif juga mampu meningkatkan efisiensi proses evaluasi pembelajaran serta memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi siswa melalui penggunaan media digital yang interaktif. Dengan adanya sistem ini, proses evaluasi dapat dilakukan secara lebih efektif, terstruktur, dan sesuai dengan perkembangan teknologi informasi di bidang pendidikan.

Referensi

1. Arisanti, W. O., dkk. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Quizizz terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(3), 1102-1110.
2. Arisanti, W. O., dkk. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Kuis Digital Interaktif Berbasis Computer untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(2), 145-158.
3. Erna Fitri, Roswita, & Sri Muliani. (2024). *Penerapan Quiz Interaktif Berbasis Digital dalam Meningkatkan Pemahaman Materi di Sekolah*. *Jurnal EduSpirit*, 1(2), 592–597.
4. Lutfi, M., & Hamdana, H. (2022). *Rancang Bangun Arsitektur Bank Soal Hibrida dengan Sistem Pengarsipan Tersembunyi (Soft Delete) Berbasis Web*. *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi*, 7(2), 112-126.
5. Lutfi, M., & Hamdana, H. (2022). *Sistem Informasi Evaluasi Mandiri Berbasis Web untuk Pengelolaan Bank Soal Terintegrasi*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 9(2), 341-350.
6. Nisa, M. A. (2022). *Pemanfaatan Aplikasi Pembelajaran Sebagai Media Edukatif yang Interaktif dan Menyenangkan bagi Siswa*. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 207-213
7. Nugroho, F., & Saputra, A. (2023). *Penerapan Metode Prototyping dalam Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi Kuis Mandiri Menggunakan PHP Native*. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak dan Aplikasi Komputer*, 5(3), 210-224.
8. Nugroho, F., & Saputra, A. (2023). *Penerapan Metode Prototyping dalam Pengembangan Aplikasi Evaluasi Pendidikan Berbasis Web*. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 7(4), 812-819.
9. Pratama, R. A., & Setyaningrum, W. (2021). *Game-Based Learning: Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Matematika Sekolah Dasar*. *Jurnal Element*, 7(1), 154-167.
10. Pratama, R. A., & Setyaningrum, W. (2021). *Implementasi Fitur Sesi Ujian dan Autosave untuk Menjaga Integritas Data Jawaban pada Aplikasi Evaluasi Pembelajaran*. *Jurnal Sains dan Edukasi Matematika*, 12(1), 34-47.
11. Sitanggang, R. R., Tegeh, I. M., & Simamora, A. H. (2023). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Kuis Bermuatan Pelajaran di Sekolah Dasar*. *Jurnal Pendidikan Ganesha*, 11(1), 75-88.
12. Suryadi, I. T., & Fauzi, L. F. (2024). *Analisis Perbandingan Rekayasa Perangkat Lunak Antara Metode Prototyping dan Agile Scrum Pada Aplikasi Pembelajaran Digital*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi Informasi*, 5(2), 99-108.
13. Aprilia, T., Ardiansyah, A. R., & Riyanti, H. (2023). The Feasibility of Interactive Multimedia and Online Quiz Based Gamification on Learning Management System (LMS) Thematic Learning Courses. *Jurnal Prima Edukasia*, 11(1), 120–133. <https://doi.org/10.21831/jpe.v11i1.55533>
14. Fitriati, I., Nurmansyah, N., Purnamasari, R., Marwahdiyanti, F., & Nasihah, M. (2022). Pengembangan E-Evaluation Tematik Berbasis Gamification Learning untuk Peningkatan Literasi Teknologi di Sekolah Dasar. *Bitnet: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 7(2), 47–55. <https://doi.org/10.33084/bitnet.v7i2.4064>
15. Yuenyongviwat, V., & Bvontartananon, J. (2021). Using a Web-Based Quiz Game as a Tool to Summarize Essential Content in Medical School Classes: Retrospective Comparative Study. *JMIR Medical Education*, 7(2), e22992. <https://doi.org/10.2196/22992>
16. Kapoh, H., Melo, O. E., & Kimbal, A. A. (2021). Black Box Testing in Web-Based Applications: Case Study—Remedial Application at Manado State Polytechnic. *International Journal of Computer Applications*, 174(12), 21–24. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921002>
17. Kristara, F. S., Kanuraga, G., Rohmat, R., Yansah, D., Saifudin, A., & Yulianti, Y. (2021). Pengujian Kualitas Aplikasi Web E-Learning Universitas Pamulang Menggunakan Metode Black Box. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2). <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i2.8635>
18. Ayuardini, M., Yulistiana, Y., Kameswari, D., & Damayanti, Z. A. (2024). Implementasi Black Box Testing pada Media Pembelajaran Berbasis Google Sites. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 9(1). <https://doi.org/10.30998/string.v9i1.20674>
19. Syahroni, A. W., Dewi, N. P., Ramadhani, N., Ubaidi, U., & Said, B. (2024). Security Testing of Web-Based Application Back End Using Black Box Testing Method. *Jurnal PROCESSOR*, 19(2). <https://doi.org/10.33998/processor.2024.19.2.1752>