

Sistem Computer Based Test Berbasis Web Dengan Fitur Deteksi Kecurangan Menggunakan Metode *Prototype*

Fauzi Zamhur Darmawan¹, Ahmad Suryan², Dianti Eka Aprilia³

Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Bandung
Jl. Soekarno-Hatta No. 752, Kelurahan Cipadung, Kecamatan Panyileukan, Kota Bandung, Jawa Barat

¹fdzamhur@gmail.com

²Suryan@umbandung.ac.id

³diantieka@umbandung.ac.id

Abstract— SMP Negeri 2 Pangalengan encountered several challenges in conducting computer-based examinations, particularly in question bank management, participant authentication, activity monitoring during examinations, and score processing that had not been fully integrated. To address these challenges, a web-based Computer Based Test (CBT) system was developed using the Prototype method. The system supports question bank management, examination administration, token-based participant authentication, automatic answer saving, score calculation, and participant activity logging, including tab switching, page focus changes, and page exit events as indicators of potential cheating. The main contribution of this study is the integration of examination management and participant activity logging within a web-based CBT system tailored to the needs of the school. System evaluation was carried out using Black Box Testing to verify functional compliance and the System Usability Scale (SUS) to measure usability. The testing results indicated that all implemented features satisfied the specified functional requirements, while the usability evaluation produced a SUS score of 81.55, corresponding to the Excellent, Grade A, and Acceptable categories. Based on these findings, the developed system is considered suitable for supporting computer-based examinations at SMP Negeri 2 Pangalengan. Future research may focus on developing more comprehensive participant activity analysis, online proctoring mechanisms, and the integration of technologies such as webcam monitoring or facial recognition.

Keywords— Computer Based Test, Prototype, Cheating Detection, Web-Based System, System Usability Scale

Abstrak— SMP Negeri 2 Pangalengan masih menghadapi sejumlah kendala dalam penyelenggaraan ujian berbasis komputer, terutama pada pengelolaan bank soal, autentikasi peserta, pencatatan aktivitas peserta selama ujian, serta pengolahan nilai yang belum terintegrasi secara optimal. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkan sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web menggunakan metode *Prototype*. Sistem mendukung pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, autentikasi peserta berbasis token, penyimpanan jawaban otomatis, perhitungan nilai, serta fitur pencatatan aktivitas peserta yang merekam perpindahan tab, perubahan fokus halaman, dan keluar dari halaman ujian sebagai indikator potensi

pelanggaran. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi fungsi pengelolaan ujian dan pencatatan aktivitas peserta dalam satu sistem CBT berbasis web yang disesuaikan dengan kebutuhan sekolah. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing* untuk memverifikasi kesesuaian fungsi dan *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur tingkat *usability*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional, sedangkan hasil evaluasi *usability System Usability Scale* (SUS) memperoleh skor 81,55 yang termasuk kategori *Excellent*, *Grade A*, dan *Acceptable*. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan mekanisme deteksi kecurangan melalui analisis aktivitas peserta yang lebih komprehensif, serta mengintegrasikan teknologi seperti webcam atau pengenalan wajah.

Kata kunci— Computer Based Test, Prototype, Deteksi Kecurangan, Sistem Berbasis Web, System Usability Scale

I. PENDAHULUAN

Digitalisasi di bidang pendidikan telah mendorong pemanfaatan teknologi informasi dalam berbagai proses pembelajaran, termasuk penyelenggaraan dan evaluasi hasil belajar. Salah satu implementasi teknologi tersebut adalah *Computer Based Test* (CBT), yaitu sistem ujian berbasis komputer yang mengelola penyusunan soal, pelaksanaan ujian, serta pengolahan hasil penilaian secara terintegrasi. Penerapan CBT memberikan keuntungan berupa peningkatan efisiensi penyelenggaraan ujian, percepatan proses penilaian, serta kemudahan dalam pengelolaan hasil belajar peserta [1]. Karena dikembangkan berbasis web, sistem dapat digunakan melalui komputer maupun perangkat seluler sehingga lebih praktis diterapkan di lingkungan sekolah [2].

Pelaksanaan Ulangan Tengah Semester (UTS) dan Ulangan Akhir Semester (UAS) di SMP Negeri 2 Pangalengan telah memanfaatkan sistem ujian berbasis web. Namun, hasil observasi dan wawancara menunjukkan masih terdapat beberapa kendala, terutama pada pengelolaan bank soal, autentikasi peserta, pencatatan aktivitas selama ujian, serta pengolahan hasil ujian yang belum terintegrasi secara optimal. Dampaknya,

proses administrasi dan pengawasan ujian belum dapat dilakukan secara efektif. Selain itu, sebagian besar peserta mengakses sistem menggunakan perangkat seluler sehingga diperlukan antarmuka yang mampu menyesuaikan berbagai ukuran layar agar aplikasi tetap mudah digunakan [3].

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas pengembangan sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web dengan tujuan dan pendekatan yang beragam. Hasil penelitian Safi'ie & Prabawa [4] mengembangkan sistem informasi manajemen *Try Out* CBT untuk mendukung pelaksanaan evaluasi pembelajaran pada tingkat sekolah menengah pertama. Penelitian Siswanto & Morang [5] mengembangkan aplikasi *Computer Based Test* (CBT) dengan optimasi menggunakan cache dan queue job untuk mendukung kinerja sistem dalam pelaksanaan ujian. Penelitian Febriansyah & Voutama [6] mengembangkan sistem ujian berbasis web menggunakan metode *Waterfall* untuk mendukung pengelolaan ujian secara lebih terstruktur. Penelitian Muzaffar [7] berfokus pada pengembangan sistem ujian daring yang menitikberatkan aspek integritas pelaksanaan ujian. Selanjutnya, penelitian Nugraha et al. [8] menerapkan pencatatan aktivitas pengguna sebagai bagian dari mekanisme pengawasan selama ujian, sedangkan penelitian Alguacil et al. [9] menjelaskan bahwa monitoring aktivitas peserta dapat dimanfaatkan untuk mendukung integritas pelaksanaan ujian. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya masih berfokus pada aspek tertentu, seperti pengelolaan ujian, optimasi kinerja sistem, integritas ujian, atau monitoring aktivitas peserta secara terpisah. Integrasi pengelolaan bank soal, autentikasi peserta berbasis token, pencatatan aktivitas peserta, serta pengolahan nilai otomatis dalam satu sistem CBT berbasis web masih belum banyak dikaji. Berdasarkan celah tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan sistem yang mengintegrasikan seluruh fungsi tersebut dalam satu platform yang disesuaikan dengan kebutuhan SMP Negeri 2 Pangalengan.

Hasil identifikasi kebutuhan di SMP Negeri 2 Pangalengan menjadi dasar dalam merancang sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web menggunakan metode *Prototype*. Pemilihan metode *Prototype* didasarkan pada kemampuannya menghasilkan purwarupa awal yang dapat dievaluasi oleh pengguna sehingga penyempurnaan sistem dilakukan berdasarkan umpan balik pada setiap tahapan pengembangan agar hasil pengembangan sesuai dengan kebutuhan sekolah. Sistem yang dirancang mengintegrasikan pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, autentikasi peserta berbasis token, penyimpanan jawaban otomatis, perhitungan nilai, serta mekanisme pencatatan aktivitas peserta selama ujian. Aktivitas yang dicatat meliputi perpindahan tab, perubahan fokus halaman, dan keluar dari halaman ujian sebagai informasi pendukung dalam mengidentifikasi potensi pelanggaran. Verifikasi terhadap fungsi sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing*, sedangkan

pengukuran tingkat *usability* dilakukan melalui *System Usability Scale* (SUS). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web menggunakan metode *Prototype* yang mengintegrasikan pengelolaan ujian, autentikasi peserta, pencatatan aktivitas, dan pengolahan nilai serta mengevaluasi fungsionalitas dan tingkat *usability* sistem. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif yang mendukung pelaksanaan ujian berbasis komputer secara lebih efektif sesuai dengan kebutuhan SMP Negeri 2 Pangalengan.

II. METODE PENELITIAN

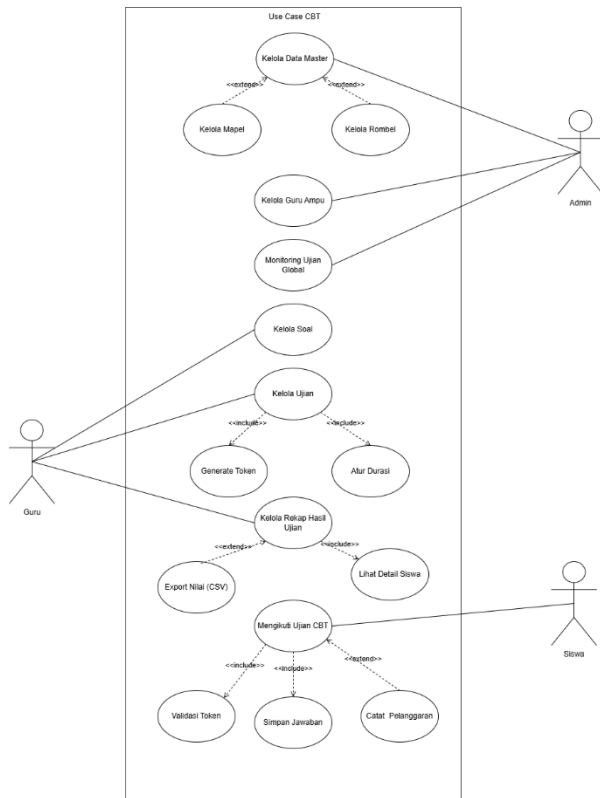
Penelitian ini mengembangkan sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web menggunakan metode *Prototype*. Metode tersebut dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem dilakukan secara iteratif melalui pembuatan *prototype*, evaluasi oleh pengguna, dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik yang diperoleh. Dengan pendekatan tersebut, kebutuhan pengguna dapat diidentifikasi sejak tahap awal sehingga sistem yang dikembangkan lebih sesuai dengan kebutuhan sekolah [10].

Proses penelitian dimulai dengan observasi dan wawancara dengan pihak sekolah di SMP Negeri 2 Pangalengan untuk memahami mekanisme pelaksanaan ujian yang sedang diterapkan. Wawancara dilakukan secara terbuka mengikuti alur pembahasan mengenai pelaksanaan ujian, pengelolaan soal, autentikasi peserta, pengawasan aktivitas, pengolahan nilai, perangkat yang digunakan, serta kebutuhan guru dan siswa. Observasi dilakukan terhadap proses pelaksanaan ujian dan penggunaan perangkat oleh peserta. Hasil observasi dan wawancara kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan fungsional dan merancang sistem yang dikembangkan. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi pedoman observasi, pedoman wawancara, skenario pengujian *Black Box Testing*, dan kuesioner *System Usability Scale* (SUS). Pedoman observasi dan wawancara digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait pelaksanaan ujian, pengelolaan soal, autentikasi peserta, pengawasan aktivitas, dan pengolahan nilai. Skenario pengujian digunakan untuk memverifikasi kesesuaian fungsi sistem, sedangkan kuesioner SUS digunakan untuk mengukur tingkat *usability* sistem berdasarkan persepsi pengguna.

Hasil analisis kebutuhan menjadi dasar penyusunan rancangan awal (*quick design*) menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Rancangan sistem divisualisasikan menggunakan *Use Case Diagram* yang memperlihatkan hubungan antara setiap aktor dengan fungsi-fungsi yang dapat diakses dalam sistem. Diagram tersebut ditampilkan pada Gambar 1.

Gambar 1 memperlihatkan *Use Case Diagram* yang menjelaskan pembagian peran serta hak akses masing-masing aktor pada sistem. Administrator bertanggung jawab mengelola data utama, guru mengelola bank soal serta pelaksanaan ujian, sedangkan siswa mengakses

sistem untuk mengikuti ujian melalui autentikasi berbasis token.

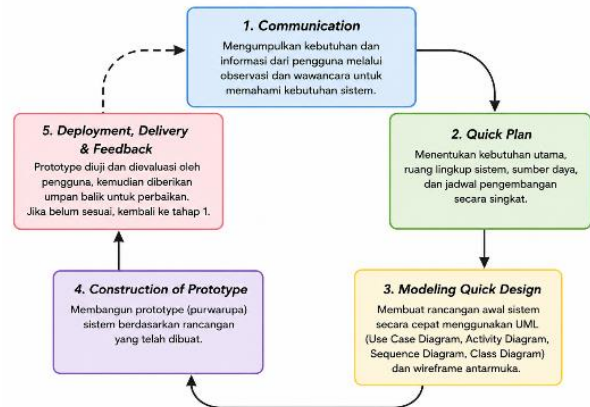


Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Computer Based Test

Pengembangan sistem memanfaatkan *framework* Laravel dengan PHP sebagai bahasa pemrograman. Pengelolaan basis data menggunakan MySQL, sedangkan antarmuka pengguna dibangun menggunakan Tailwind CSS agar dapat menyesuaikan berbagai ukuran layar. Fungsi utama sistem mencakup pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, autentikasi peserta berbasis token, penyimpanan jawaban otomatis, perhitungan nilai, serta pencatatan aktivitas peserta selama ujian sebagai indikator potensi pelanggaran.

Kesesuaian fungsi sistem diuji menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan setiap fitur beroperasi sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan [11]. Pengujian dilakukan oleh peneliti dengan melibatkan guru sebagai pengguna sistem. Skenario pengujian disusun berdasarkan kebutuhan fungsional yang diperoleh pada tahap analisis kebutuhan. Status valid diberikan apabila keluaran yang dihasilkan sistem sesuai dengan hasil yang diharapkan pada setiap skenario pengujian. Pengujian mencakup fitur autentikasi pengguna, pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, penyimpanan jawaban otomatis, monitoring aktivitas peserta, pengolahan nilai, dan ekspor hasil ujian. Selanjutnya, tingkat *usability* dievaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dengan melibatkan 29 responden yang terdiri atas 27 siswa dan 2 guru SMP Negeri 2 Pangalengan. Pemilihan responden menggunakan teknik *purposive sampling* karena

responden dipilih berdasarkan keterlibatan langsung dalam penggunaan sistem. Siswa dipilih sebagai pengguna utama sistem ujian, sedangkan guru dipilih sebagai pengguna yang mengelola pelaksanaan ujian. Penilaian dilakukan melalui sepuluh butir pernyataan dengan skala Likert lima tingkat. Nilai yang diperoleh kemudian dihitung untuk menghasilkan skor SUS sebagai ukuran tingkat *usability* sistem [12]. Alur pengembangan sistem berdasarkan metode *Prototype* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Metode *Prototype* diadaptasi dari [10]

Berdasarkan hasil komunikasi dan analisis kebutuhan yang dilakukan bersama pihak SMP Negeri 2 Pangalengan, tahap selanjutnya adalah penyusunan *quick plan* untuk menentukan kebutuhan sistem, sumber daya, serta jadwal pengembangan. Setelah itu dilakukan *modelling quick design* menggunakan UML sebagai dasar perancangan sistem. Berdasarkan rancangan awal (*quick design*) tersebut, *prototype* sistem dikembangkan sebagai representasi awal dari aplikasi yang akan dibangun.

Prototype kemudian dievaluasi oleh guru sebagai calon pengguna untuk memperoleh masukan pada tahap *deployment, delivery and feedback*. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan *prototype* secara iteratif hingga mampu memenuhi kebutuhan pelaksanaan ujian di SMP Negeri 2 Pangalengan. Perbaikan yang dilakukan meliputi penambahan fitur ekspor nilai dalam format PDF, penerapan randomisasi soal, dukungan gambar pada soal, serta pengembangan fitur monitoring aktivitas peserta secara *real-time*. Setelah seluruh kebutuhan pengguna terpenuhi, *prototype* akhir diimplementasikan dan dilanjutkan ke tahap pengujian sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

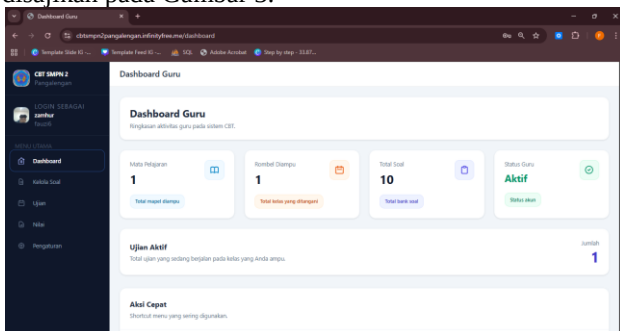
A. Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi, sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web dikembangkan menggunakan *framework* Laravel. Pengembangan sistem didukung oleh PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta Tailwind CSS untuk membangun antarmuka pengguna yang responsif.

Hak akses pada sistem dibedakan menjadi tiga kelompok pengguna yang terdiri atas administrator, guru, dan siswa. Setiap pengguna memperoleh menu dan fungsi yang berbeda sesuai dengan tugasnya. Administrator mengelola data utama, seperti data pengguna, mata pelajaran, rombongan belajar, dan guru pengampu. Guru bertugas mengelola bank soal, mengatur jadwal ujian, memantau aktivitas peserta, serta melihat hasil ujian. Sementara itu, siswa mengikuti ujian dengan memasukkan Nomor Induk Siswa (NIS), nama, dan token yang diberikan oleh guru sebagai proses autentikasi sebelum ujian dimulai.

Agar jawaban peserta tetap tersimpan ketika terjadi gangguan selama ujian berlangsung, sistem menerapkan fitur *auto save* yang menyimpan jawaban peserta secara otomatis. Selain itu, sistem melakukan pencatatan aktivitas peserta berupa perpindahan tab, kehilangan fokus halaman, dan keluar dari halaman ujian. Informasi tersebut dimanfaatkan guru sebagai bahan evaluasi dalam mengidentifikasi potensi pelanggaran selama ujian.

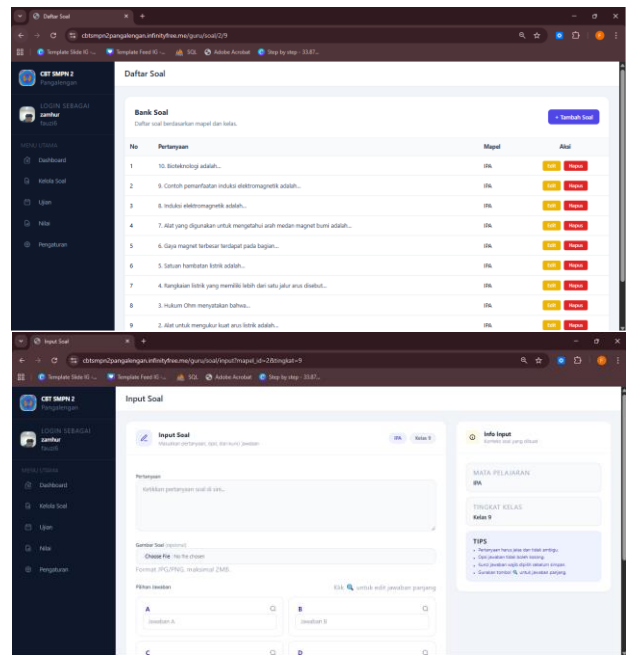
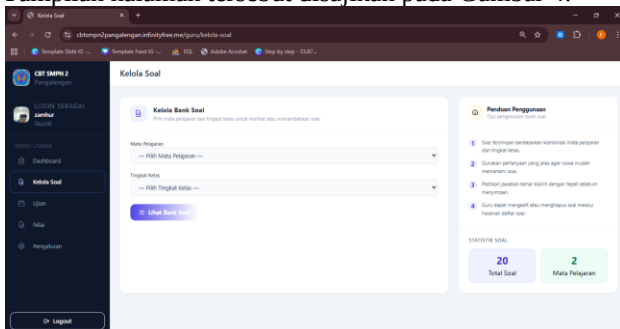
Setelah proses autentikasi selesai, guru akan masuk ke halaman *dashboard* yang berfungsi sebagai pusat navigasi sistem. Halaman ini menyajikan ringkasan informasi serta menyediakan akses ke berbagai fitur utama, seperti pengelolaan soal, pelaksanaan ujian, *monitoring* aktivitas peserta, dan rekapitulasi nilai. Tampilan *dashboard* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Dashboard Guru

Gambar 3 menampilkan halaman dashboard yang menjadi pusat navigasi sistem. Melalui halaman tersebut, guru dapat mengakses berbagai fitur utama untuk mengelola pelaksanaan ujian berbasis komputer.

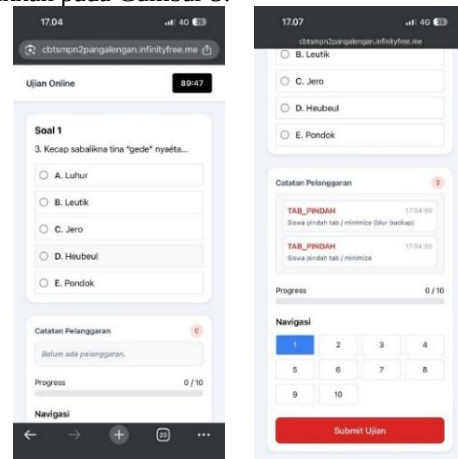
Pengelolaan bank soal dilakukan melalui halaman yang digunakan guru untuk menambah, memperbarui, maupun menghapus soal sesuai kebutuhan pelaksanaan ujian. Tampilan halaman tersebut disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Kelola Soal

Gambar 4 menunjukkan halaman pengelolaan bank soal yang mendukung proses penyusunan dan pengelolaan soal sebelum pelaksanaan ujian.

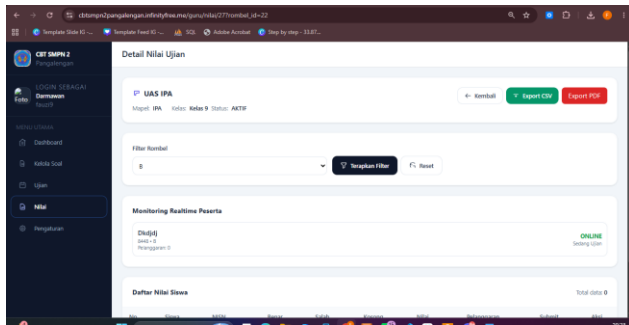
Pelaksanaan ujian dilakukan melalui halaman yang menampilkan soal, pilihan jawaban, serta navigasi untuk berpindah ke soal berikutnya. Tampilan halaman ujian ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Ujian

Pada halaman ujian yang ditampilkan pada Gambar 5, sistem menerapkan fitur *auto save* sehingga jawaban peserta tersimpan secara otomatis selama proses ujian berlangsung. Mekanisme tersebut membantu mengurangi kemungkinan kehilangan data apabila terjadi gangguan selama ujian.

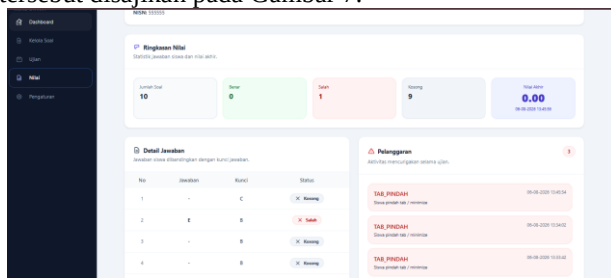
Sebagai pendukung proses pengawasan, sistem menyediakan fitur *monitoring* aktivitas peserta yang memungkinkan guru melihat aktivitas yang tercatat selama ujian berlangsung. Tampilan fitur tersebut ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Monitoring Aktivitas Peserta

Halaman pada Gambar 6 memperlihatkan hasil pencatatan aktivitas peserta selama ujian. Aktivitas yang direkam meliputi perpindahan tab, kehilangan fokus halaman, serta keluar dari halaman ujian sehingga guru memperoleh informasi tambahan untuk mengevaluasi potensi pelanggaran.

Untuk melihat detail aktivitas yang tercatat, sistem menyediakan halaman monitoring yang menampilkan jenis pelanggaran, waktu kejadian, serta jumlah pelanggaran yang dilakukan peserta. Tampilan halaman tersebut disajikan pada Gambar 7.

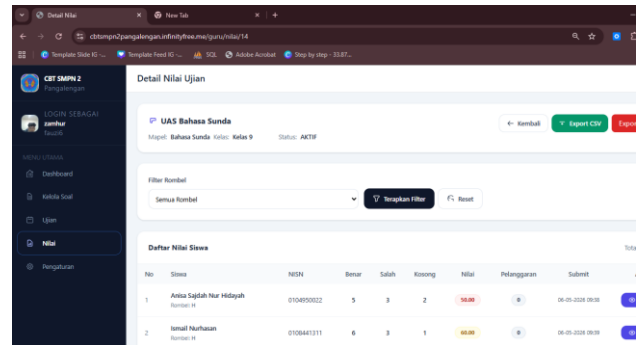


Gambar 7 Detail Monitoring Aktivitas Peserta dan Mekanisme Auto Submit

Gambar 7 menunjukkan contoh hasil pencatatan aktivitas peserta selama ujian berlangsung. Pada contoh tersebut tercatat tiga kali aktivitas perpindahan tab (*tab switch*) yang teridentifikasi sebagai potensi pelanggaran. Sistem menerapkan batas maksimum pelanggaran yang diperbolehkan selama ujian. Apabila jumlah pelanggaran mencapai tiga kali, sistem secara otomatis melakukan auto submit terhadap ujian yang sedang berlangsung. Informasi aktivitas yang tercatat dapat digunakan guru sebagai bahan evaluasi dalam proses pengawasan ujian.

Berdasarkan hasil uji coba sistem, aktivitas yang paling sering tercatat adalah perpindahan tab (*TAB_PINDAH*). Penerapan mekanisme auto submit setelah tiga kali pelanggaran bertujuan untuk membantu menjaga integritas pelaksanaan ujian serta mendorong peserta agar tetap berada pada halaman ujian selama proses pengerjaan berlangsung.

Setelah peserta menyelesaikan ujian, sistem melakukan perhitungan nilai secara otomatis dan menampilkan hasilnya pada halaman rekapitulasi. Tampilan halaman rekapitulasi nilai disajikan pada disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Rekap Nilai

Gambar 8 menampilkan hasil rekapitulasi nilai yang dihasilkan secara otomatis setelah peserta menyelesaikan ujian. Melalui halaman tersebut, guru dapat melihat hasil penilaian tanpa melakukan perhitungan secara manual.

B. Pengujian Sistem

1. Black Box Testing

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan pendekatan *Black Box Testing* untuk memastikan setiap fitur memberikan keluaran sesuai dengan spesifikasi kebutuhan sistem. Pengujian dilakukan pada fitur autentikasi pengguna, pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, penyimpanan jawaban otomatis, *monitoring* aktivitas peserta, pengolahan nilai, dan ekspor hasil ujian. Skenario pengujian disusun berdasarkan kebutuhan fungsional yang diperoleh dari tahap analisis kebutuhan dan implementasi sistem. Pengujian dilakukan oleh peneliti dengan memverifikasi kesesuaian antara keluaran sistem dan hasil yang diharapkan pada setiap skenario pengujian. Status valid diberikan apabila fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Rekapitulasi hasil pengujian disajikan pada Tabel I.

TABEL I
REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN *BLACK BOX TESTING*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login admin menggunakan username dan password yang valid	Admin berhasil masuk ke <i>dashboard</i>	Berhasil masuk ke <i>dashboard</i>	Valid
2	Login guru menggunakan username dan password yang valid	Guru berhasil masuk ke <i>dashboard</i>	Berhasil masuk ke <i>dashboard</i>	Valid
3	Menambahkan data soal	Data soal berhasil disimpan	Data soal berhasil disimpan	Valid
4	Mengubah data soal	Data soal berhasil	Data soal berhasil	Valid

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
		diperbarui	diperbarui	
5	Menghapus data soal	Data soal berhasil dihapus	Data soal berhasil dihapus	Valid
6	Membuat Ujian	Data ujian berhasil disimpan	Data ujian berhasil disimpan	Valid
7	Generate token ujian	Token ujian berhasil dibuat	Token berhasil dibuat	Valid
8	Siswa mengakses ujian menggunakan token yang valid	Siswa berhasil masuk ke halaman ujian	Berhasil masuk ke halaman ujian	Valid
9	Menampilkan soal ujian	Soal ditampilkan sesuai data ujian	Soal ditampilkan sesuai data	Valid
10	Randomisasi soal ujian	Urutan soal ditampilkan secara acak	Urutan soal berhasil diacak	Valid
11	Penyimpanan jawaban otomatis	Jawaban tersimpan secara otomatis	Jawaban berhasil tersimpan	Valid
12	Perpindahan tab saat ujian	Sistem mencatat aktivitas yang mengindikasikan pelanggaran	Sistem mencatat aktivitas perpindahan tab sebagai bahan evaluasi	Valid
13	Submit ujian	Ujian berhasil diselesaikan	Ujian berhasil diselesaikan	Valid
14	Perhitungan nilai otomatis	Nilai dihitung secara otomatis	Nilai berhasil dihitung	Valid
15	Rekap nilai otomatis	Data rekap nilai ditampilkan dengan benar	Rekap nilai berhasil ditampilkan	Valid
16	Export rekap nilai ke PDF	Dokumen PDF dapat diunduh	Dokumen PDF berhasil diunduh	Valid
17	Export rekap nilai ke CSV	File CSV berhasil diunduh	File CSV berhasil diunduh	Valid
18	Monitoring pelanggaran peserta	Aktivitas pelanggaran peserta ditampilkan	Data pelanggaran berhasil ditampilkan	Valid
19	Tampilan sistem pada perangkat mobile	Antarmuka tampil responsif	Sistem tampil responsif	Valid

Seluruh skenario pada Tabel 1 memperoleh status valid sehingga tidak ditemukan ketidaksesuaian fungsi selama proses pengujian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fitur yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan berdasarkan kebutuhan fungsional sistem. Pengujian mencakup autentikasi pengguna, pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, pencatatan aktivitas peserta, pengolahan nilai, serta rekapitulasi hasil. Dengan demikian, sistem dinyatakan telah memenuhi kebutuhan fungsional sebagai pendukung pelaksanaan ujian berbasis komputer di SMP Negeri 2 Pangalengan.

2. Sistem Usability Scale (SUS)

Tingkat *usability* sistem dievaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Evaluasi tersebut melibatkan 29 responden yang terdiri atas 27 siswa dan 2 guru. Penilaian dilakukan melalui sepuluh pernyataan yang menggunakan skala Likert lima tingkat. Rekapitulasi hasil evaluasi ditampilkan pada Tabel II.

TABEL II
HASIL EVALUASI *SYSTEM USABILITY SCALE*

Keterangan	Nilai
Jumlah Responden	29
Responden Siswa	27
Responden Guru	2
Skor SUS	81,55
<i>Acceptability</i>	<i>Acceptable</i>
<i>Grade Scale</i>	A
<i>Adjective Rating</i>	<i>Excellent</i> (Sangat Baik)

Hasil evaluasi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sistem memperoleh skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 81,55. Skor tersebut berada pada kategori *Excellent*, *Grade A*, dan *Acceptable*, sehingga mengindikasikan bahwa sistem memiliki tingkat *usability* yang baik serta layak digunakan untuk mendukung pelaksanaan ujian berbasis komputer di SMP Negeri 2 Pangalengan.

Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama pada sistem berhasil memenuhi kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Fitur autentikasi pengguna, pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian, penyimpanan jawaban otomatis, *monitoring* aktivitas peserta, serta pengolahan nilai dapat dijalankan dengan baik selama proses pengujian tanpa ditemukan kendala fungsional.

Nilai *usability* yang diperoleh mengindikasikan bahwa pengguna dapat memahami dan mengoperasikan sistem dengan baik. Kemudahan tersebut didukung oleh antarmuka yang responsif, navigasi yang sederhana, serta integrasi berbagai fungsi dalam satu sistem sehingga pelaksanaan ujian berbasis komputer dapat berlangsung secara lebih efektif.

Sistem yang dihasilkan menggabungkan pengelolaan bank soal, autentikasi peserta berbasis token, pencatatan aktivitas peserta, serta pengolahan nilai secara otomatis dalam satu sistem. Fitur *monitoring* aktivitas mencatat berbagai aktivitas peserta selama ujian, seperti

perpindahan tab, perubahan fokus halaman, dan keluar dari halaman ujian. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan guru sebagai bahan evaluasi dalam mengidentifikasi potensi pelanggaran selama pelaksanaan ujian. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sistem ujian berbasis web dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan ujian sekaligus mendukung proses pengawasan [4], [6], [9].

Dari sisi kelebihan, integrasi pengelolaan bank soal, autentikasi peserta berbasis token, penyimpanan jawaban otomatis, pengolahan nilai, dan monitoring aktivitas peserta dalam satu sistem memberikan kemudahan bagi guru dalam mengelola pelaksanaan ujian. Selain meningkatkan efisiensi administrasi, fitur monitoring memungkinkan guru memperoleh informasi tambahan mengenai aktivitas peserta selama ujian berlangsung sehingga proses pengawasan dapat dilakukan secara lebih terstruktur.

Meskipun demikian, penggunaan indikator perilaku sebagai dasar identifikasi potensi pelanggaran memiliki keterbatasan. Aktivitas seperti perpindahan tab, kehilangan fokus halaman, atau keluar dari halaman ujian tidak selalu menunjukkan terjadinya kecurangan. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh notifikasi perangkat, gangguan jaringan, atau kebutuhan pengguna untuk berpindah aplikasi karena alasan tertentu. Oleh karena itu, data monitoring yang dihasilkan sistem sebaiknya digunakan sebagai informasi pendukung dan tidak dijadikan satu-satunya dasar dalam menentukan terjadinya pelanggaran selama ujian.

Dibandingkan dengan penelitian [5] yang berfokus pada optimasi kinerja sistem CBT menggunakan cache dan queue job, penelitian ini lebih menitikberatkan pada integrasi fungsi pengelolaan ujian dan monitoring aktivitas peserta dalam satu sistem. Sementara itu, penelitian [7] menekankan aspek integritas ujian daring, sedangkan penelitian ini mengimplementasikan pencatatan aktivitas peserta sebagai mekanisme pendukung pengawasan yang dapat digunakan oleh guru selama pelaksanaan ujian berlangsung. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini tidak hanya berfokus pada pelaksanaan ujian, tetapi juga pada penyediaan informasi pendukung yang dapat membantu proses pengawasan selama ujian berlangsung.

Secara praktis, sistem yang dikembangkan dapat membantu sekolah dalam mengurangi proses administrasi manual pada pelaksanaan ujian, mempercepat proses pengolahan nilai, serta menyediakan informasi aktivitas peserta yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi pelaksanaan ujian. Dengan demikian, guru dapat lebih fokus pada proses pengawasan dan evaluasi hasil belajar dibandingkan kegiatan administratif yang dilakukan secara manual.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem *Computer Based Test* (CBT) berbasis web menggunakan metode *Prototype* untuk mendukung pelaksanaan ujian di

SMP Negeri 2 Pangalengan. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan pengelolaan bank soal, autentikasi peserta berbasis token, penyimpanan jawaban otomatis, perhitungan nilai, serta pencatatan aktivitas peserta selama ujian sebagai informasi pendukung dalam mengidentifikasi potensi pelanggaran. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur utama telah memenuhi kebutuhan fungsional sesuai dengan tujuan pengembangan sistem. Selain itu, evaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor 81,55 yang termasuk dalam kategori *Excellent*, *Grade A*, dan *Acceptable*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat *usability* yang baik sehingga layak dimanfaatkan sebagai pendukung pelaksanaan ujian berbasis komputer di SMP Negeri 2 Pangalengan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena sistem dikembangkan dan diuji hanya pada lingkungan SMP Negeri 2 Pangalengan sehingga karakteristik kebutuhan sekolah lain belum menjadi fokus pengembangan. Selain itu, fitur monitoring aktivitas peserta masih terbatas pada pencatatan perpindahan tab, kehilangan fokus halaman, dan keluar dari halaman ujian yang digunakan sebagai indikator potensi pelanggaran, sehingga belum dapat digunakan sebagai bukti terjadinya kecurangan secara langsung.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem agar dapat diterapkan pada berbagai jenjang pendidikan serta menambahkan mekanisme pengawasan yang lebih komprehensif, seperti analisis perilaku pengguna, integrasi teknologi online proctoring, atau pemanfaatan kecerdasan buatan untuk meningkatkan akurasi identifikasi potensi pelanggaran selama ujian berlangsung.

REFERENSI

- [1] G. F. Fragulis, M. Papatsimouli, L. Lazaridis, and I. A. Skordas, "An Online Dynamic Examination System (ODES) based on open source software tools," *Software Impacts*, vol. 7, p. 100046, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.simpa.2020.100046.
- [2] I. P. Sari and I. H. Batubara, "Implementasi Aplikasi Mobile Learning Sistem Manajemen Soal dan Ujian Berbasis Web Pada Platform Android," vol. 3, no. 2, pp. 178–183, 2021, doi: <https://doi.org/10.30596/ihsan.v3i2.7556>.
- [3] Menrisal, I. Wiaya, and I. P. Putra, "Perancangan dan Pembuatan Website Ujian Online Berbasis Web Responsive pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital," *JURNAL PARIS LANGKIS*, vol. 1, pp. 48–60, 2021, doi: <https://doi.org/10.37304/paris.v1i2.2481>.
- [4] M. A. Safi'ie and G. A. Prabawa, "Sistem Informasi Manajemen Try Out CBT (Computer Based Test) Untuk Sekolah Menengah Pertama," *Indonesian Journal of Applied Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 76–82, 2021.
- [5] R. Siswanto and S. A. Morang, "Rancang Bangun Aplikasi Computer-based Test (CBT) serta Optimasinya Menggunakan Cache dan Queue Job," vol. 8, no. 2, pp. 391–407, 2022.
- [6] M. R. Febriansyah and A. Voutama, "Rancang Bangun Sistem Ujian Online Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 8, no. 3, pp. 2640–2647, 2024.
- [7] A. W. Muzaffar, "An Open-Source Online Examination System to Meet the Integrity Demands of E-Learning," *Journal of Computer Science*, vol. 20, no. 6, pp. 628–640, 2024, doi: 10.3844/jcssp.2024.628.640.
- [8] A. S. Nugraha, C. Rahmawati, and D. Rusdianto, "Implementasi Linear Congruent Method (LCM) untuk Meningkatkan Integritas

- dalam Computer Based Test (CBT),” *Indonesian Journal of Business Intelligence*, vol. 7, no. 2, 2024.
- [9] M. Alguacil, N. Herranz-Zaroso, J. C. Pernías, and G. Sabater-Grande, “Academic dishonesty and monitoring in online exams: a randomized field experiment,” *Journal of Computing in Higher Education*, vol. 36, no. 3, pp. 835–851, 2024, doi: 10.1007/s12528-023-09378-x.
- [10] A. Supriyatna and A. Fauzi, “Implementasi metode prototype pada perancangan sistem informasi pengajuan prakerin,” *TeknoIS: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Sains*, vol. 13, no. 1, pp. 88–100, 2023, doi: 10.36350/jbs.v13i1.167.
- [11] M. D. Andika *et al.*, “Implementasi Black Box Testing Dalam Pengujian Fungsionalitas Website Leo Gym,” *Jurnal Teknologi Informasi (JTID)*, vol. 1, no. 2, pp. 55–62, 2025.
- [12] N. Pratama, R. Anrahvi, and Stevani, “Penerapan Metode System Usability Scale (SUS) dalam Mengukur Kepuasan Mahasiswa terhadap Website Direktori Akademik,” *IJBEM: Indonesian Journal of Business Economics and Management*, vol. 3, pp. 74–80, 2024.