

Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring

Muhamad Abdul Ghani¹, Robi Aziz Zuama^{2,*}, Deni Gunawan³, Abdul Latif Matihudin⁴

^{1,3,4} Sistem Informasi; Universitas Bina Sarana Informatika; Jl. Karamat Raya No.98 Senen Jakarta Pusat 021-21231170; e-mail: muhamad.mag@bsi.ac.id, deni.dee@bsi.ac.id,

² Ilmu Komputer; Universitas Bina Sarana Informatika; Jl. Karamat Raya No.98 Senen Jakarta Pusat 021-21231170; e-mail: robi.rbz@bsi.ac.id.

* Korespondensi: e-mail: robi.rbz@bsi.ac.id

Diterima: 19 Juni 2023; Review: 26 Juni 2023; Disetujui: 04 Juli 2023

Cara sitasi: Ghani MA, Zuama RA, Gunawan D, Matihudin AL. 2023. Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring. Vol.7 (2): 218 - 225.

Abstrak: Sistem ujian online berbasis web dengan fitur pengawasan proctoring telah menjadi tren yang populer dalam lembaga pendidikan dan perguruan tinggi saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi ujian online yang aman dan terpercaya dengan fitur pengawasan proctoring. Sistem ini memberikan fleksibilitas waktu dan tempat bagi peserta ujian, sambil mengurangi biaya dan upaya administratif yang terkait dengan ujian konvensional. Metode pengembangan Perangkat lunak yang digunakan yaitu waterfall, dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, testing, dan perawatan. Model yang diusulkan mampu mengefisienkan kegiatan ujian disekolah serta kecurangan dalam ujian dapat di minimalisir. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas evaluasi dan pengawasan ujian, serta memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan sistem ujian online yang lebih baik dan efektif di dunia pendidikan

Kata kunci: sistem ujian online, proctoring, waterfall, Fleksibilitas, efektifitas, integritas

Abstract: Web-based online examination systems with proctoring features have become a popular trend in educational institutions and universities. This research aims to design and develop a secure and reliable online examination system with proctoring capabilities. The system provides flexibility in terms of time and location for exam participants, while reducing costs and administrative efforts associated with traditional paper-based exams. By utilizing artificial intelligence and computer vision technologies, the system can monitor exam participants' behavior, recognize faces, and detect cheating attempts to maintain the integrity of the exams. It is expected that this research will enhance the quality of examination evaluation and supervision, and make a significant contribution to the development of improved and effective online examination systems in educational institutions and universities.

Keywords: Online examination system, Proctoring, Waterfall, Integrity

1. Pendahuluan

Pada saat ini, sistem informasi ujian online telah menjadi tren yang semakin populer di berbagai lembaga pendidikan dan perguruan tinggi. Sistem ini memberikan fleksibilitas waktu dan tempat bagi peserta ujian serta mengurangi biaya dan upaya administratif yang terkait dengan ujian konvensional berbasis kertas [1][2][3].

Beberapa penelitian mengusulkan sistem informasi ujian seperti [4] merancang sistem informasi ujian online berbasis website untuk SD dengan mengembangkan system informasi

ujian online membuat ujian berjalan lebih efektif dan mengurangi biaya. Penelitian [5] mengembangkan system informasi ujian online untuk soal pilihan ganda, sistem dikembangkan untuk memudahkan peserta dan pengawas dalam menilai ujian. Penelitian [6] mengembangkan system ujian online klasik untuk mahasiswa, dimana system yang dikembangkan merupakan ujian berbasis essay.

Namun, dengan adopsi sistem ujian online, juga muncul kekhawatiran terkait kecurangan dan integritas ujian. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi bahwa peserta ujian online dapat melakukan kecurangan seperti meng-copy atau mencari jawaban di luar sumber daya yang diperbolehkan, bekerja sama dengan peserta lain, atau menggunakan perangkat lunak yang tidak sah untuk membantu mereka dalam menjawab soal.

Untuk mengatasi tantangan ini, konsep pengawasan ujian online atau proctoring telah diperkenalkan. Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan dalam domain ini. Misalnya, penelitian oleh [7] mengusulkan sebuah sistem pengawasan ujian online berbasis proctoring menggunakan teknologi kecerdasan buatan. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknik pengawasan seperti pemantauan perilaku peserta ujian, pengenalan wajah, dan deteksi kecurangan dapat digunakan untuk meningkatkan integritas ujian online.

Selain itu, penelitian oleh [8] merancang dan mengembangkan sebuah sistem ujian online dengan pengawasan proctoring menggunakan teknologi komputer visi. Sistem ini memanfaatkan pengenalan wajah, pemantauan aktivitas peserta, dan deteksi kecurangan untuk meningkatkan validitas ujian online.

Penelitian [9] merancang dan mengembangkan sistem ujian online berbasis proctoring untuk mencegah kecurangan dalam menjalankan ujian, dalam system yang dikembangkan juga mencakup adopsi system cerdas untuk deteksi otomatis.

Namun, meskipun banyak penelitian terkait telah dilakukan, seperti penelitian [7], [8] dan [9] hanya berfokus pada konsep deteksi otomatis pelanggaran ujian, deteksi otomatis wajah melalui kecerdasan buatan memerlukan biaya yang besar, dan pada penelitian sebelumnya belum ada yang berfokus untuk mendevlop program atau system informasi secara utuh. Masih terdapat kebutuhan untuk mengkaji lebih lanjut mengenai implementasi metode waterfall dalam konteks pengembangan sistem informasi ujian online dengan fitur proctoring

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan tersebut dengan mengimplementasikan metode waterfall dalam mengembangkan sistem informasi ujian online dengan fitur proctoring. Model yang diusulkan dapat menjaga keamanan dan integritas ujian, sekaligus memberikan fleksibilitas dan kenyamanan bagi peserta ujian. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas dan efektivitas sistem informasi ujian online serta memberikan panduan praktis bagi pengembang dalam mengadopsi metode waterfall.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi dan signifikansi penting dalam mendukung pengembangan sistem informasi ujian online yang aman dan terpercaya. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan kontribusi dalam bidang pendidikan dengan meningkatkan akurasi, efisiensi, dan efektivitas proses evaluasi di lembaga pendidikan dan perguruan tinggi.

2. Metode Penelitian

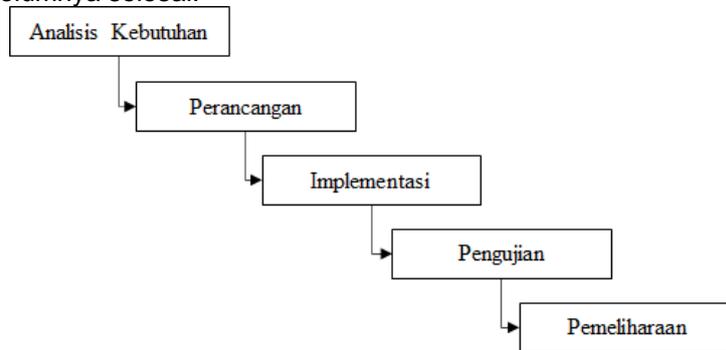
Online Proctoring System (OPS)

Sistem proctoring online memiliki fokus pada dua komponen utama. Pertama, menggunakan kamera web untuk merekam video siswa yang sedang mengikuti ujian, yang kemudian dapat dilihat oleh penguji/pengawas. Ini memungkinkan penguji untuk memantau apakah terjadi kecurangan atau perilaku tidak pantas selama ujian. Komponen kedua adalah penguncian yang mencegah siswa membuka tab lain di browser web, yang juga dikenal sebagai Computer atau Browser Lockdown [10]. Dengan menggabungkan kedua komponen ini, sistem proctoring online membantu memastikan integritas ujian dan mencegah kecurangan, memberikan lingkungan yang adil dan transparan bagi siswa yang mengikuti ujian daring.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dalam merancang dan mengembangkan website ujian online dengan fitur proctoring, penelitian ini menggunakan metode pengembangan waterfall. Waterfall adalah metode pengembangan perangkat lunak sistematis dan berurutan [11], Presman &

Maxim, 2015 dalam buku [12] Metode waterfall terdiri dari serangkaian fase yang berurutan, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap fase memiliki tujuan dan deliverables yang jelas, dan kemajuan hanya bisa dilakukan setelah fase sebelumnya selesai.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 1. Tahapan Penelitian Menggunakan Waterfall

Berdasarkan gambar 1, dapat diketahui tahapan penelitian dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian aplikasi dan pemeliharaan.

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan pengguna serta kebutuhan sistem yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak yang akan dikembangkan. Pada fase ini, peneliti mengumpulkan informasi tentang fitur, fungsi, dan persyaratan lain yang harus ada dalam sistem informasi ujian berbasis web. Proses analisis kebutuhan dalam waterfall melibatkan aktivitas seperti wawancara dengan kepala sekolah, guru dan siswa. Selain wawancara, peneliti juga melakukan studi literatur untuk memahami kebutuhan sistem serta melakukan observasi langsung. Informasi yang diperoleh kemudian diolah dalam bentuk dokumen spesifikasi kebutuhan yang menjelaskan secara detail apa yang diharapkan dari perangkat lunak yang akan dikembangkan.

Perancangan

Pada tahapan selanjutnya adalah melakukan perancangan. pada tahap ini, penelitian ini akan merancang menggunakan UML (Unified Modeling Language), tahapan yang akan dirancang seperti perancangan sistem menggunakan usecase diagram, activity diagram. perancangan database dengan menggunakan ERD dan perancangan antarmuka dengan menggunakan software adobe XD.

Implementasi

Dalam implementasi nya, penelitian ini akan mengembangkan website dengan mengembangkan front end dengan HTML, CSS dan JavaScript dan untuk backend akan menggunakan Bahasa pemrograman PHP, serta database akan menggunakan MySQL.

Pengujian

Pada tahap pengujian, penelitian ini akan menggunakan pengujian blackbox testing, dimana website akan di uji secara kesuluran fungsinya apakah berjalan dengan baik atau tidak.

Pemeliharaan

Dalam tahap ini, pemeliharaan di lakukan setelah website dapat berjalan dengan baik, pemeliharaan dilakukan dengan mendukung implementasinya dilapangan seperti pelatihan penggunaan bagi guru, siswa dan semua elemen yang terkait.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem ujian online berbasis web dengan fitur proctoring merupakan sebuah platform daring yang memungkinkan siswa untuk mengikuti ujian secara online yang diberikan oleh guru. Dalam sistem ini, siswa dapat mengakses soal-soal ujian yang telah disediakan dan mengerjakannya secara elektronik. Fasilitas proctoring pada sistem ini juga memungkinkan guru untuk memantau aktivitas siswa saat menjalani ujian guna mencegah terjadinya kecurangan. Selain itu, sistem ujian online ini juga memberikan keuntungan bagi guru dengan mengurangi beban kerja dalam hal koreksi soal, karena sistem secara otomatis akan

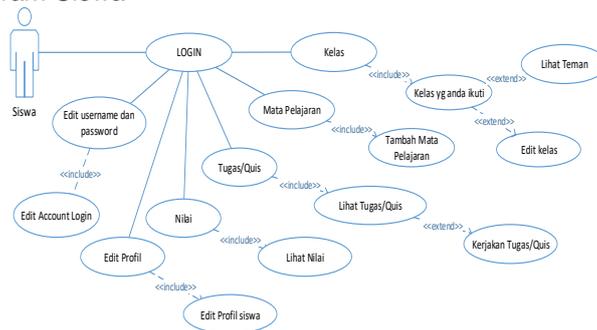
menyelesaikan tugas tersebut. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan guru untuk membuat soal-soal ujian secara online. Berikut adalah spesifikasi kebutuhan system:

1. Halaman Siswa
 - A1. Siswa dapat login ujian
 - A2. Siswa dapat melihat kelasnya
 - A3. Siswa dapat melihat mata pelajarannya
 - A4. Siswa dapat melihat mengerjakan Quis/Tugas
 - A5. Siswa dapat melihat nilai
 - A6. Siswa dapat edit profil
 - A7. Siswa dapat edit username dan password
2. Halaman Admin
 - B1. Admin dapat login
 - B2. Admin dapat menambahkan manajemen siswa
 - B3. Admin dapat menambahkan manajemen kelas siswa
 - B4. Admin dapat menambahkan mata pelajaran
 - B5. Admin dapat melihat manajemen Quis
 - B6. Admin dapat meregristrasi siswa
3. Halaman Siswa
 - C1. Pengajar dapat login
 - C2. Pengajar dapat menambahkan manajemen kelas
 - C3. Pengajar dapat melihat mata pelajarannya
 - C4. Pengajar dapat membuat soal quis

Perancangan

Perancangan Sistem

1. Usecase Diagram Siswa

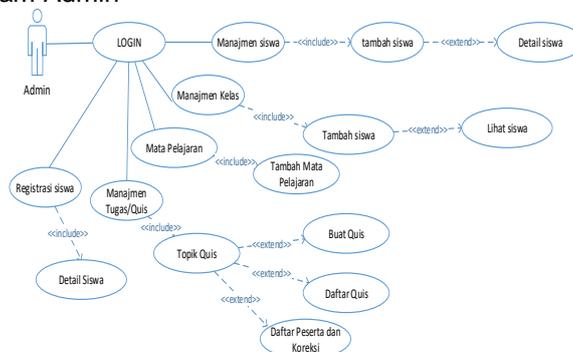


Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 2. Usecase Diagram Siswa

Pada gambar 2, menjelaskan usecase diagram siswa, dimana siswa dapat melakukan login dulu dengan menggunakan username dan password yang telah diberikan oleh operator sekolah, setelah melakukan login siswa dapat melihat kelas, melihat mata pelajaran yang di ikuti, mengerjakan tugas/quis, melihat nilai dan melakukan perubahanana profil.

2. Usecase Diagram Admin

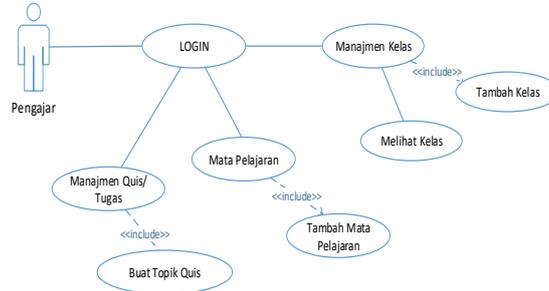


Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 3. Usecase Diagram Admin

Pada Gambar 3 menjelaskan usecase diagram admin. Dari gambar tersebut kebutuhan system untuk admin yaitu admin dapat melakukan login dan logout, dapat mengelola siswa seperti menambahkan, mengubah, dan menghapus siswa, dapat mengelola kelas, mengelola mata pelajaran, mengelola quis/tugas dan menglola guru.

3. Usecase Diagram Guru

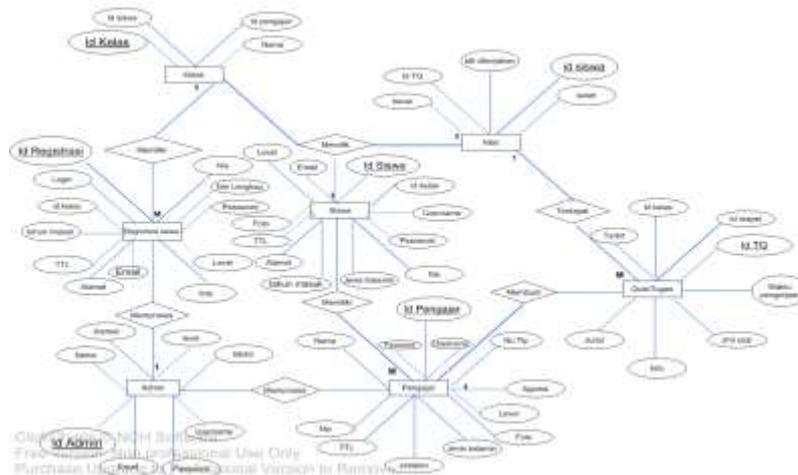


Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 4. Usecase Diagram Guru

Pada gambar 4, menjelaskan usecase diagram guru, kebutuhan system untuk guru sperti guru bisa login dan logout, guru bisa melakukan manajemen kelas, pelajaran dan manajeman quis/tugas.

Perancangan Database



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

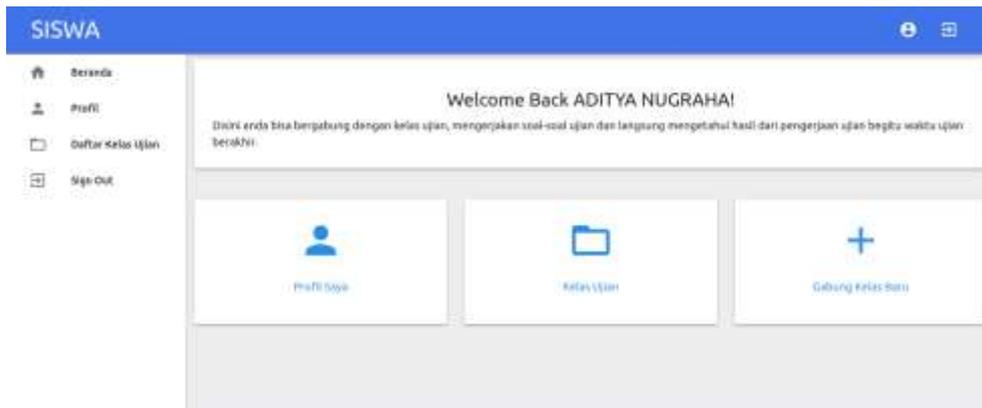
Gambar 5. Entity Relationship Diagram Sistem Ujian

Pada gambar 5 terdpat rancangan database yang digambarkan melalui ERD (Entity Relationship Diagram). Dalam gambar ERD tersebut, terdapat 7 entitas yang menggambarkan tabel, entity tersebut seperti kelas, nilai, siswa, admin, guru, quis/tugas, registrasi siswa.

Implementasi

Halaman Siswa

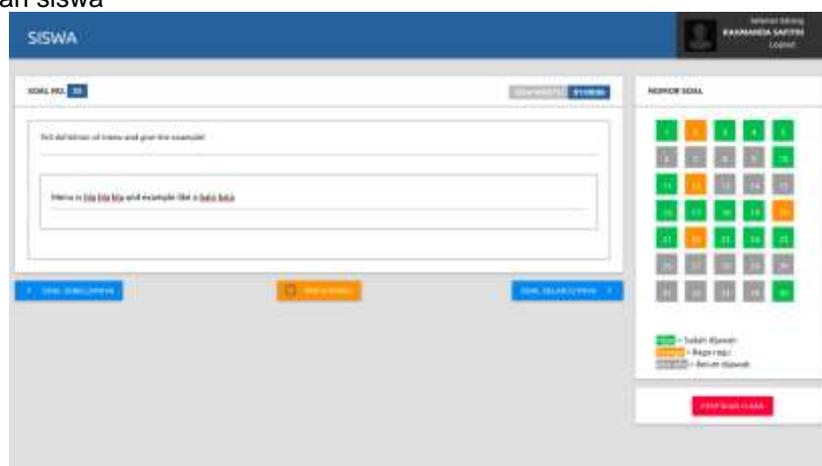
Implementasi tampilan halaman utama siswa



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 6. Halaman Utama Siswa

Pada gambar 6, menunjukan halam utama siswa setelah melakukan login ke sistem, dimana siswa bisa melihat profil melihat kelas dan melakukan ujian.
Halaman Ujian siswa



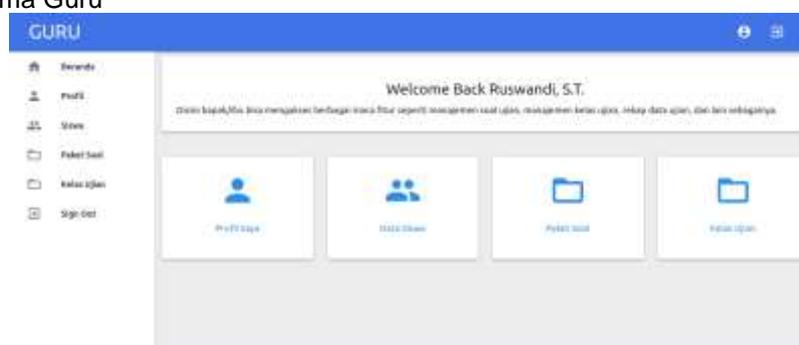
Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 7. Halaman Ujian Siswa

Gambar 7 menunjukkan halaman yang berfungsi untuk halam ujian siswa, dimana dalam tampilan ini, siswa bisa melihat soal dan jawaban soalnya, posisi soal yang sedang dikerjakan, melihat soal sebelumnya dan melihat soal selanjutnya setelah melakukan pengisian soal. Siswa juga bisa timer waktu pengerjaan soal.

Halaman Guru

Halaman Utama Guru

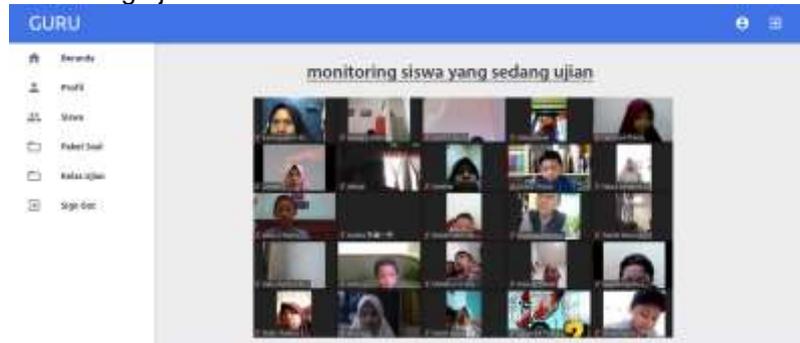


Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 8. Halaman Utama Guru

Pada gambar 8 terdapat halaman utama guru setelah melakukan login terhadap sistem ujian, sesuai kebutuhan system, guru dapat merubah profile mengelola manajemen siswa, mengelola manajemen soal, kelas dan ujian.

Monitoring siswa sedang ujian



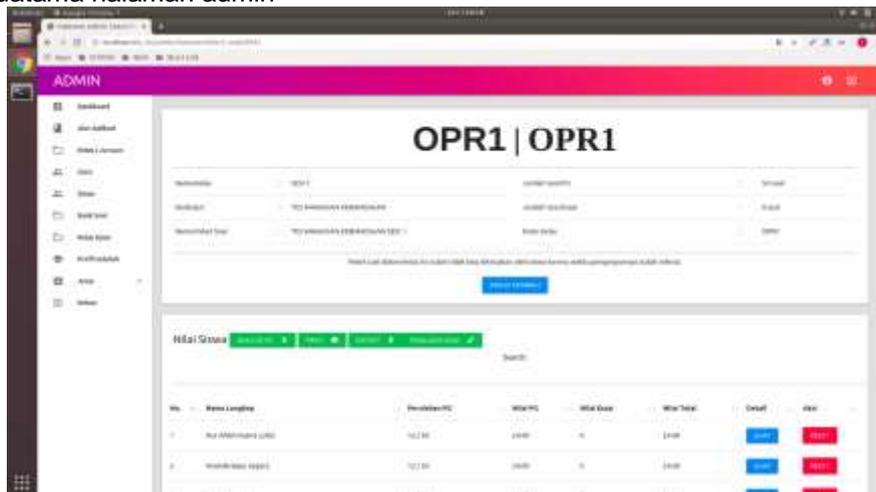
Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 9. Halaman Monitoring Ujian Siswa

Pada gambar 9, masih halaman guru bisa melakukan monitoring siswa sedang melakukan ujian.

Halaman Admin

Tampilan utama halaman admin



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 10. Halaman Utama Admin

Pada gambar 10, menunjukkan rancangan halaman admin, dimana admin mempunyai hak akses semua fitur seperti manajemen siswa, manajemen guru, manajemen soal dan lain-lain sesuai kebutuhan sistem yang telah dipaparkan.

Dalam penelitian Implementasi Metode Waterfall dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online dengan Fitur Proctoring menunjukkan beberapa hal penting. Pertama, temuan menunjukkan bahwa penerapan metode waterfall dalam pengembangan sistem informasi ujian online dengan fitur proctoring memberikan hasil yang baik dan dapat diandalkan. Dalam metode waterfall, tahap-tahap pengembangan yang terstruktur seperti analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, testing, dan perawatan dapat membantu memastikan kehandalan dan kualitas sistem yang dihasilkan.

Novelty dari penelitian ini terletak pada kombinasi antara metode waterfall dan fitur proctoring dalam pengembangan sistem informasi ujian online. Penelitian sebelumnya telah mengkaji metode pengembangan perangkat lunak waterfall serta fitur proctoring secara terpisah, tetapi penelitian ini mengintegrasikan keduanya menjadi satu sistem yang komprehensif. Hal ini membawa keuntungan dalam hal efisiensi, akurasi, dan keamanan dalam pelaksanaan ujian online.

Namun, dalam penelitian ini juga ditemui beberapa kendala. Pertama, implementasi metode waterfall memerlukan waktu yang cukup lama dan kurang fleksibel dalam menanggapi perubahan kebutuhan yang mungkin terjadi. Selain itu, pengembangan sistem informasi ujian online dengan fitur proctoring juga menghadapi tantangan dalam hal penggunaan teknologi yang tepat untuk pemantauan peserta ujian secara efektif, seperti pengenalan wajah yang akurat dan deteksi kecurangan yang handal.

Meskipun demikian, temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan metode waterfall dan fitur proctoring dalam pengembangan sistem informasi ujian online memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi, keandalan, dan keamanan dalam pelaksanaan ujian. Dalam konteks penelitian yang relevan, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan mengintegrasikan dua komponen penting tersebut dan menghadirkan solusi yang komprehensif dalam pengembangan sistem informasi ujian online.

4. Penutup

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi ujian online berbasis web dengan fitur pengawasan proctoring yang dapat menjaga keamanan dan integritas ujian. Sistem dikembangkan menggunakan metode waterfall, dengan adanya sistem ini, diharapkan lembaga pendidikan dapat mengadopsi teknologi ujian online dengan percaya diri dan efektif, serta meningkatkan kualitas evaluasi dan pengawasan dalam proses ujian. Melalui penelitian ini, dapat mengatasi masalah kecurangan dalam ujian online dengan menerapkan fitur pengawasan proctoring. Sistem informasi ujian online berbasis web dengan fitur ini akan memungkinkan lembaga pendidikan untuk melaksanakan ujian secara online dengan keamanan dan integritas yang terjaga.

Penelitian ini masih jauh dari sempurna, maka saran untuk penelitian selanjutnya untuk mengimplementasikan metode lain, agar dapat mengkomparasi hasil yang dimuat dan dapat membandingkan mana metode paling efektif dan efisien, tantangan selanjutnya bagaimana mengintegrasikan kecerdasan buatan dalam mendeteksi kecurangan secara otomatis. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem informasi ujian online yang lebih baik. Melalui penerapan fitur pengawasan proctoring, diharapkan kecurangan dalam ujian online dapat ditekan, sehingga integritas, keadilan, dan efisiensi dalam proses evaluasi dapat tercapai.

Referensi

- [1] A. Rifai and Y. P. Yuniar, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Ujian Pada SMK Indonesia Global Berbasis Web," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.31294/jki.v7i1.64.
- [2] A. B. Sidiq and D. Kurniadi, "Perancangan Sistem Informasi Ujian Online Berbasis Web pada SMK N 1 Solok," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 9, no. 2, p. 44, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i2.111521.
- [3] M. F. N. Asrofi, W. T. Saputro, and H. M. Jumasa, "Sistem Informasi Ujian Online Tryout Berbasis Web Di Bimbingan Bela-jar Mysterians Bintaro Jakarta Selatan," *INTEK J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 52–58, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/intek/article/view/841>
- [4] Sanjaya, Y. K. Wongkar, and A. Taryanti, "Perancangan Sistem Informasi Ujian Online Berbasis Website pada SD Integral Hidayatullah Depok," *Swabumi*, vol. 9, no. 2, pp. 82–89, 2021, doi: 10.31294/swabumi.v9i2.11131.
- [5] Muslimin, A. Qaslim, and M. Assidiq, "SISTEM INFORMASI UJIAN ONLINE PILIHAN GANDA BERBASIS WEB," *Pegguruang Conf. Ser.*, vol. 2, no. April, 2020.
- [6] T. Sumitra and D. Setiadi, "Sistem Informasi Ujian Mandiri Mahasiswa Berbasis Tes Klasik," *J. Sist. Informasi) Univ. Suryadarma*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.35968/jsi.v7i1.384.
- [7] J. Jia and Y. He, "The design, implementation and pilot application of an intelligent online proctoring system for online exams," *Interact. Technol. Smart Educ.*, vol. 19, no. 1, pp. 112–120, Feb. 2022, doi: 10.1108/ITSE-12-2020-0246/FULL/XML.
- [8] Y. Atoum, L. Chen, A. X. Liu, S. D. H. Hsu, and X. Liu, "Automated Online Exam Proctoring," *IEEE Trans. Multimed.*, vol. 19, no. 7, pp. 1609–1624, Jul. 2017, doi: 10.1109/TMM.2017.2656064.

- [9] T. Potluri, S. Venkatramaphanikumar, and K. Venkata Krishna Kishore, "An automated online proctoring system using attentive-net to assess student mischievous behavior," *Multimed. Tools Appl.*, pp. 1–30, Feb. 2023, doi: 10.1007/S11042-023-14604-W/TABLES/6.
- [10] M. J. Hussein, J. Yusuf, A. S. Deb, L. Fong, and S. Naidu, "An Evaluation of Online Proctoring Tools," *Open Prax.*, vol. 12, no. 4, pp. 509–525, doi: 10.3316/INFORMIT.620366163696963.
- [11] M. Prabowo, *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi*. Salatiga: L2PM IAIN Selatiga, 2020.
- [12] M. G. Putra, S. R. Natasia, Y. T. Wiranti, H. Octantica, and Sadriansyah, *Media Pembelajaran Dengan Metode GAMIFICATION*. Malang: Media Nusa Creative, 202AD.