

Perancangan Sistem Ujian Online Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Web Pada SMK GANDASARI

Alif Setyawan^{*1}, Annis Sholeha Juliyani², Ariyo Pranoto³, Achmad Lutfi Fuadi⁴

¹Universitas Pamulang; Jl. Raya Puspatek No. 46 buaran, serpong, Kota Tangerang Selatan.
Provinsi Banten 15310. (021) 741-2566 atau 7470 9855

²Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

Email: alifsetyawan470@gmail.com *, annissolehajuliyani@gmail.com , aryo97277@gmail.com

dosen02524@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak— Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, salah satunya adalah digitalisasi sistem evaluasi pembelajaran. SMK Gandasari masih menggunakan metode ujian konvensional yang kurang efisien dan berisiko terhadap keakuratan hasil. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem ujian online berbasis web menggunakan metode Waterfall sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode pengembangan mengikuti tahapan Waterfall yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil dari penelitian ini adalah sistem ujian online yang dapat digunakan oleh siswa dan guru untuk pelaksanaan ujian, pengelolaan soal, serta rekapitulasi nilai secara efisien dan aman.

Kata Kunci: Sistem Informasi; Ujian Berbasis Web; Metode Waterfall

Abstract— The development of information technology has driven significant transformations in the field of education, one of which is the digitalization of learning evaluation systems. SMK Gandasari still uses conventional examination methods that are inefficient and prone to inaccuracies. This study aims to design a web-based online examination system using the Waterfall model as a solution to address these issues. The development process follows the Waterfall stages, which include requirements analysis, system design, implementation, and testing. The result of this research is an online examination system that can be used by students and teachers for conducting exams, managing questions, and efficiently and securely compiling scores.

Keywords: Information System; Web-Based Examination; Waterfall Model

1. PENDAHULUAN

Perkembangan *teknologi informasi* yang pesat dalam dekade terakhir telah membawa dampak besar di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Transformasi digital mendorong lembaga pendidikan untuk mengadopsi sistem yang lebih efisien dan adaptif terhadap tuntutan zaman. SMK Gandasari, sebagai institusi pendidikan menengah kejuruan, memiliki komitmen untuk meningkatkan kualitas pengajaran dengan menerapkan pendekatan berbasis *Information and Communication Technology* (ICT).

Salah satu komponen penting dalam sistem pendidikan adalah proses evaluasi pembelajaran. Evaluasi yang dilakukan secara konvensional cenderung tidak efisien karena memerlukan sumber daya besar, rawan kesalahan koreksi, dan menyulitkan proses rekapitulasi nilai (Park, 2013). Selain itu, distribusi soal dan koreksi manual juga membuka celah terhadap risiko keamanan dan validitas hasil (Utsalina, 2017).

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penelitian ini menawarkan sistem ujian online berbasis *web* sebagai alternatif terhadap model ujian manual. Sistem ini memungkinkan pelaksanaan ujian yang lebih aman, cepat, dan terstruktur, sekaligus mendukung pencatatan nilai secara otomatis. Penggunaan metode *Waterfall* dalam pengembangan sistem dipilih karena sifatnya yang sistematis dan terstruktur, memungkinkan perancangan dilakukan dari tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan (Rosa & Shalahuddin, 2020).

Penelitian terdahulu yang relevan antara lain dilakukan oleh Rusdiyanto et al. (2022) yang menerapkan algoritma acak untuk menghindari kecurangan soal, serta Saefudin et al. (2020) yang

membangun sistem berbasis *web* untuk efisiensi ujian di SMK. Penelitian ini mengadopsi prinsip-prinsip serupa dan menerapkannya dalam konteks SMK Gandasari, dengan pendekatan *user-centered* untuk memastikan sistem sesuai kebutuhan pengguna.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang sistem ujian online berbasis *web* menggunakan metode *Waterfall* yang dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan ujian di SMK Gandasari. Sistem yang dikembangkan diuji menggunakan metode *black box* untuk memastikan keandalan fungsi yang tersedia, serta diharapkan mampu mendukung proses evaluasi pembelajaran yang interaktif, responsif, dan berbasis teknologi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui berbagai metode dan teknik untuk memastikan akurasi dan struktur informasi yang diperoleh, sehingga keabsahan data dapat dipertanggungjawabkan. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Metode ini dilakukan dengan mengamati langsung kondisi di lapangan guna mengidentifikasi permasalahan yang sedang dihadapi oleh instansi terkait. Observasi bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata yang dapat digunakan sebagai dasar dalam perancangan sistem.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan melalui proses tanya jawab secara langsung antara peneliti dan narasumber yang relevan. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi tambahan yang bersifat teknis maupun non-teknis, yang penting dalam mendukung proses perancangan sistem.

c. Dokumentasi dan Studi Pustaka

Pada metode ini, peneliti mengumpulkan berbagai informasi dari dokumen-dokumen yang tersedia, seperti catatan, gambar, arsip, dan materi lainnya yang relevan. Selain itu, dilakukan studi pustaka terhadap literatur atau penelitian sebelumnya guna memperkuat landasan teoritis yang mendukung perancangan sistem dalam karya ilmiah ini.

2.2. Metode Waterfall

Metode Waterfall merupakan salah satu metode pengembangan sistem atau perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini. Metode ini bersifat sekuensial (berurutan), di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Adapun tahapan dalam metode Waterfall adalah sebagai berikut:

a. System Analysis

Tahap ini merupakan proses analisis terhadap kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Informasi dikumpulkan untuk memahami permasalahan dan kebutuhan pengguna secara menyeluruh.

b. System Design

Pada tahap ini, data yang telah dianalisis diolah dan dirancang ke dalam bentuk desain sistem. Tujuan dari desain ini adalah agar sistem yang dikembangkan dapat dipahami oleh pengguna dan tim pengembang.

c. System Coding

Tahapan ini merupakan proses implementasi dari desain sistem ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Pada tahap ini, sistem mulai dibangun berdasarkan

rancangan yang telah disusun sebelumnya.

d. System Testing

Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan bebas dari kesalahan (bug).

e. System Maintenance

Tahap terakhir dalam metode Waterfall adalah pemeliharaan sistem. Pada tahap ini, dilakukan perbaikan atau pengembangan lanjutan terhadap sistem yang telah digunakan, sesuai dengan permintaan dan kebutuhan pengguna.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini merupakan pembahasan dari hasil perancangan yang sudah disusun oleh peneliti. Hasil dan pembahasan tersebut berisi sebagai berikut:

3.1 Analisa Kebutuhan

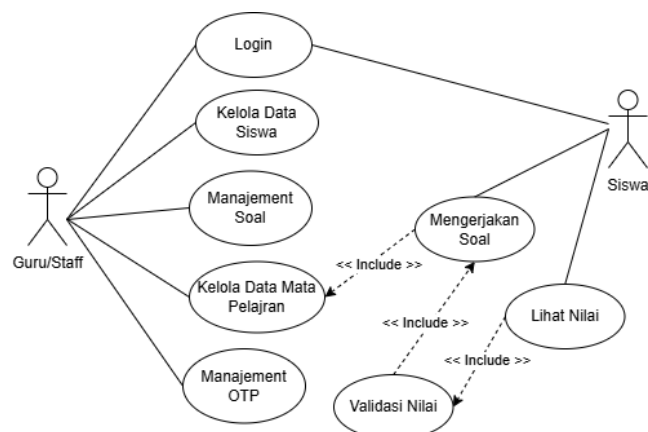
Analisis kebutuhan merupakan pengendalian yang dilakukan oleh peneliti terhadap kebutuhan sistem di SMK Gandasari. Terdapat kebutuhan fungsional dan non fungsional yang harus dipenuhi dalam perancangan sistem ujian online berbasis web ini.

Kebutuhan fungsional mencakup fitur utama yang mendukung pelaksanaan ujian, seperti login untuk administrator, guru, dan siswa, manajemen data siswa dan guru, serta pengelolaan soal dan hasil ujian. Fitur-fitur ini dirancang agar pengguna dapat mengakses, mengelola, dan menjalankan ujian secara efisien sesuai dengan peran masing-masing.

Sementara itu, kebutuhan non fungsional berkaitan dengan kualitas dan kinerja sistem secara keseluruhan. Hal ini meliputi keamanan data untuk melindungi informasi siswa dan guru dari akses tidak sah, kestabilan sistem saat terjadi lonjakan pengguna pada periode ujian, serta memastikan platform berbasis web dapat diakses dengan lancar tanpa gangguan.

3.1.1 Perancangan Sistem

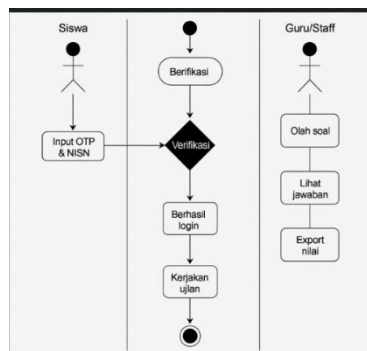
Pada tahap ini, peneliti merancang struktur sistem dan menentukan alur kerja yang akan dilakukan. Disini peneliti menggunakan metode UML. Diagram yang akan digunakan peneliti adalah use case diagram. Berikut use case diagram beserta penjelasan dari masing-masing aktor untuk sistem ujian online yang akan dirancang di SMK GANDASARI



Gambar 1 Use case diagram ujian online

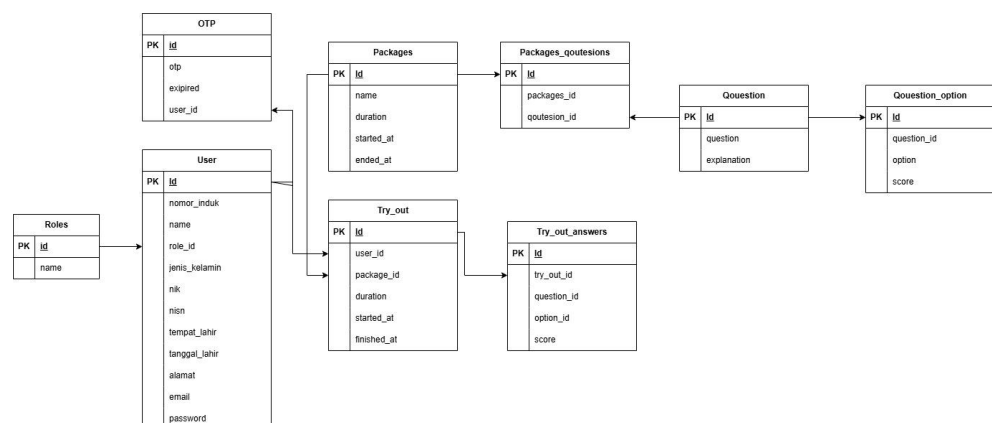
Pada gambar 1 merupakan Use case diagram ujian online . Gambar di atas merupakan use case diagram sistem ujian online yang menggambarkan interaksi antara aktor Guru/Staff dan Siswa. Guru atau staff memiliki peran penting dalam sistem, yaitu mengelola data siswa, soal ujian, mata pelajaran, OTP untuk keamanan, serta melakukan validasi nilai ujian. Siswa dapat mengakses sistem untuk mengerjakan soal dan melihat hasil ujian. Setiap pengguna harus login terlebih dahulu untuk mengakses fitur yang tersedia. Proses pengerjaan soal dan penampilan nilai oleh siswa mencakup aktivitas validasi nilai dan pengelolaan data mata pelajaran oleh guru/staff, yang ditunjukkan melalui relasi <<include>>. Diagram ini menunjukkan pembagian peran dan alur aktivitas utama dalam sistem ujian online secara ringkas dan terstruktur.

Berikut ini merupakan activity diagram ujian online yang disusun:



Gambar 2 Activity diagram ujian online

Pada gambar 2 merupakan activity diagram ujian online sistem aplikasi ujian online. gambar di atas merupakan activity diagram sistem ujian online yang melibatkan dua aktor, yaitu siswa dan guru/staff. Siswa memulai proses dengan menginput OTP dan NISN, kemudian diverifikasi. Jika berhasil, siswa dapat login dan mengerjakan ujian. Di sisi lain, guru atau staff bertugas mengolah soal, melihat jawaban siswa, dan mengeksplor nilai. Diagram ini menggambarkan alur aktivitas utama secara ringkas dari proses login hingga evaluasi hasil ujian.



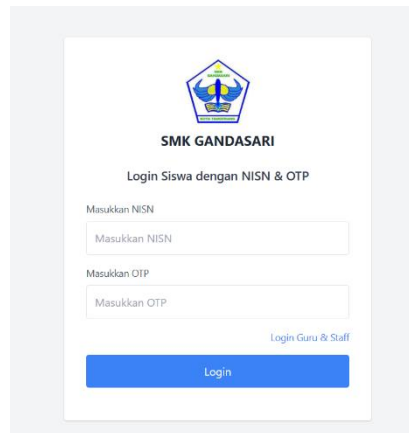
Gambar 3 Diagram ERD

Pada gambar 3 merupakan diagram ERD ujian online. Gambar di atas merupakan diagram relasi antar tabel (ERD) untuk sistem ujian online. Tabel utama yang digunakan adalah User, yang menyimpan data pengguna seperti siswa dan guru, serta terhubung dengan tabel Roles untuk menentukan peran. Tabel OTP digunakan sebagai metode autentikasi login siswa. Ujian dikelola dalam tabel Packages, yang berisi kumpulan soal dari tabel Question, dihubungkan melalui tabel relasi Packages_questions. Setiap sesi ujian siswa tercatat dalam tabel Try_out, dan jawaban siswa disimpan di tabel Try_out_answers,

yang terhubung ke pilihan jawaban (Question_option). Struktur ini mendukung sistem ujian berbasis digital dengan manajemen soal, verifikasi login, dan penilaian otomatis.

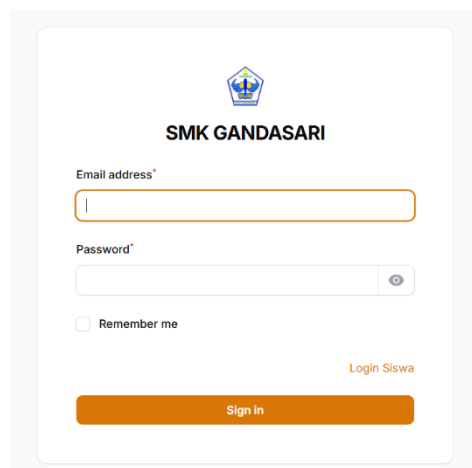
3.1.2 Implementasi

Implementasi sistem merupakan hasil perancangan sistem yang sebelumnya telah dibangun. Berikut dari implementasi halaman sistem ujian online di SMK GANDASARI.



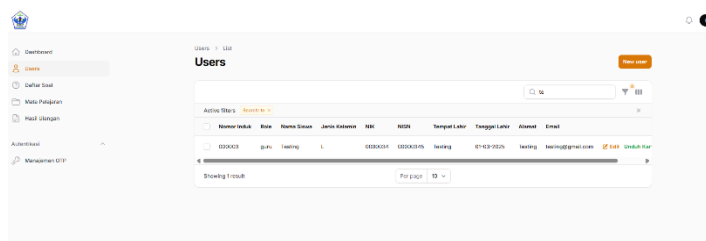
Gambar 4 Halaman Login Siswa

Halaman login bagi guru atau staff berisi form email, password, tombol login, serta link ke login siswa. Pemisahan ini menjaga keamanan akses.



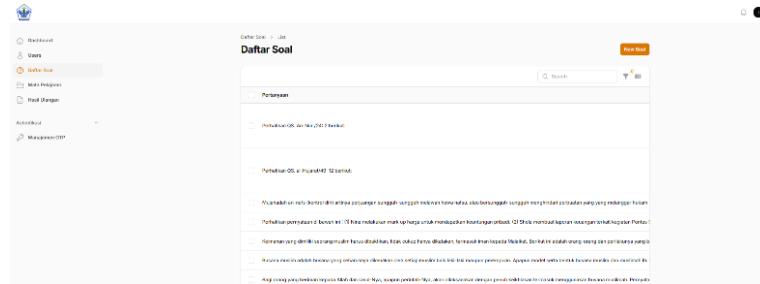
Gambar 5 Halaman Login Guru/Staff

Menunjukkan halaman login guru/staff dengan form email, password, tombol login, dan navigasi ke login siswa, yang memisahkan akses untuk keamanan.



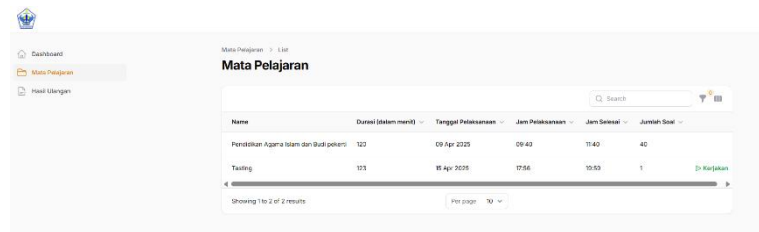
Gambar 6 Halaman Daftar Siswa

Menampilkan daftar user dalam bentuk tabel, dilengkapi fitur pencarian dan tombol edit. Admin dapat dengan mudah mengelola data pengguna dari halaman ini.



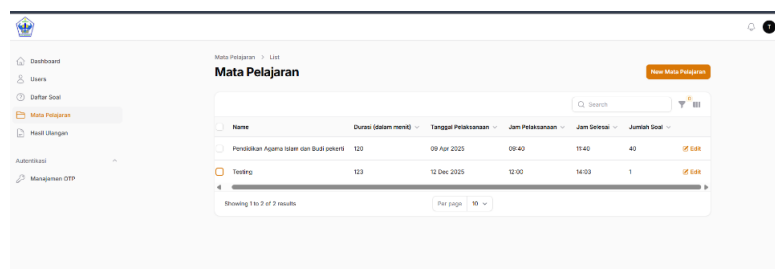
Gambar 7 Halaman Daftar Soal

Menampilkan semua soal yang telah dibuat dalam bentuk tabel. Informasi yang ditampilkan meliputi isi pertanyaan, gambar (jika ada), pilihan jawaban, dan jawaban benar. Admin juga dapat mengedit atau menghapus soal langsung dari halaman ini.



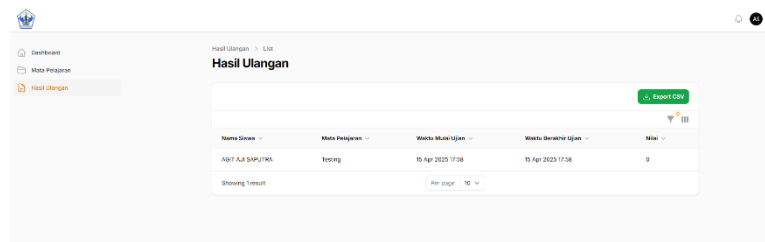
Gambar 8 Halaman Mata Pelajaran Siswa

Halaman ini digunakan oleh siswa untuk melihat daftar mata pelajaran yang tersedia. Tampilan berupa tabel berisi nama mata pelajaran, guru pengampu, dan status ujian. Tersedia pula navigasi ke halaman dashboard atau hasil ujian di sidebar.



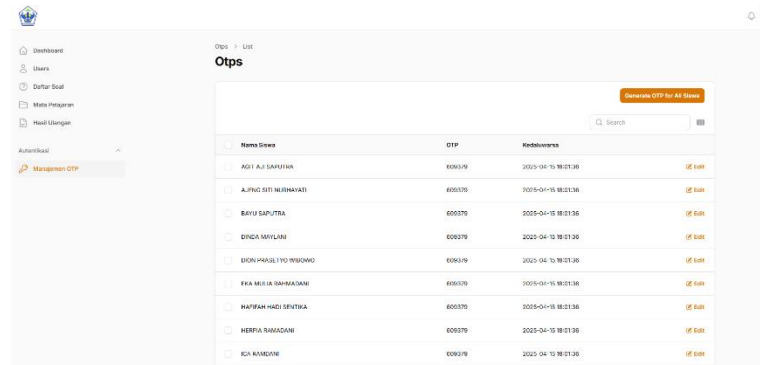
Gambar 9 Halaman Mata Pelajaran Guru/Staff

Menampilkan semua mata pelajaran dalam tabel. Kolom-kolom yang ditampilkan antara lain: nama pelajaran, durasi, tanggal pelaksanaan, jam, dan status. Terdapat fitur pencarian, filter, dan tombol untuk menambah data baru.



Gambar 10 Halaman Hasil Ulangan

Menampilkan daftar hasil ulangan siswa dalam bentuk tabel. Informasi meliputi nama siswa, mata pelajaran, nilai, tanggal pelaksanaan, dan status. Guru dapat menggunakan fitur pencarian dan cetak untuk kebutuhan pelaporan.



Nama Siswa	OTP	Kadaluarsa
ADIT ALI DAHPUTRA	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
AJENG SITI NURHAYATI	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
BAYU SAPUTRA	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
BRINDA MAYILANI	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
EDON PRASULTYO WISNOMO	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
EKA MELIA DAMAYANTI	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
HATIFAN HADI SENTIKA	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
HERFIA RAMADANI	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)
IGA RAMADANI	800079	2025-04-10 18:01:36 (5 hari)

Gambar 11 Halaman Manjement OTP

Halaman ini digunakan untuk mengelola kode OTP siswa. Menampilkan nama siswa, kode OTP, dan status kadaluarsa. Terdapat tombol “Generate OTP For All Siswa” untuk menghasilkan OTP massal. Fitur ini penting untuk autentikasi sebelum siswa mengakses sistem ujian.

3.1.3 Testing

Pada tahap testing merupakan tahap pengecekan sistem yang telah dirancang apakah memiliki kendala atau tidak. Berikut merupakan skenario pengujian sistem ujian online berbasis web:

No.	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang diinginkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login Siswa	Siswa memasukkan NISN dan OTP yang benar	Siswa berhasil masuk ke dashboard	Berhasil	Sesuai
2	Login Guru & Staff	Guru/Staff login menggunakan email dan password	Berhasil masuk ke dashboard admin	Berhasil	Sesuai
3	Dashboard Siswa	Setelah login, siswa melihat halaman dashboard	Tampilan dashboard muncul dengan menu lengkap	Berhasil	Sesuai
4	Dashboard Guru & Staff	Setelah login, admin melihat tampilan dashboard	Menu admin tampil sesuai peran	Berhasil	Sesuai
5	Menu Mata Pelajaran	Siswa klik menu dan pilih pelajaran yang tersedia	Daftar mata pelajaran muncul & bisa klik "Kerjakan" jika aktif	Berhasil	Sesuai
6	Menu Hasil Ulangan	Siswa klik menu Hasil Ulangan	Muncul daftar hasil ujian sebelumnya	Berhasil	Sesuai
7	Manajemen Users	Admin mengakses menu user dan	User baru berhasil ditambahkan	Berhasil	Sesuai

		menambahkan user baru			
8	Daftar Soal	Admin membuka menu daftar soal	Tabel daftar soal tampil	Berhasil	Sesuai
9	Menambahkan Soal	Admin mengisi form soal dan menyimpan	Soal tersimpan dan tampil di daftar	Berhasil	Sesuai
10	Menu Mata Pelajaran (Admin)	Admin klik menu mata pelajaran	Daftar mata pelajaran tampil	Berhasil	Sesuai
11	Hasil Ulangan (Admin)	Admin klik menu hasil ulangan	Rekap nilai siswa tampil	Berhasil	Sesuai
12	Roles / Hak Akses	Admin mengatur roles user (guru/siswa/staff)	Role tersimpan dan diterapkan	Berhasil	Sesuai
13	Manajemen OTP	Admin generate dan distribusi OTP ke siswa	OTP tersimpan dan bisa digunakan saat login siswa	Berhasil	Sesuai

4. KESIMPULAN.

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa perancangan dan pengembangan sistem ujian online berbasis web pada SMK Gandasari telah berhasil dilakukan. Pendekatan metode Waterfall terbukti dapat diterapkan secara efektif dalam proses pengembangan sistem ini. Dengan pendekatan Waterfall, risiko kesalahan dan ketidaksesuaian terhadap kebutuhan pengguna dapat diminimalisir, sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan ekspektasi.

Hasil pengujian menggunakan metode black box testing menunjukkan bahwa dari 20 fitur sistem yang diuji, 2- fitur berjalan sesuai dengan yang diharapkan Untuk menjaga kualitas dan keandalan sistem dalam jangka panjang, disarankan agar dilakukan pengujian dan evaluasi secara berkelanjutan guna mengidentifikasi dan memperbaiki kekurangan atau bug yang mungkin muncul seiring waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Sekolah SMK Gandasari atas izin dan dukungan penuh yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan kerja praktik ini. Penghargaan setinggi-tingginya kami sampaikan kepada para guru dan staf SMK Gandasari yang telah membantu memfasilitasi proses pengumpulan data, memberikan informasi yang dibutuhkan, serta mendukung kebutuhan teknis selama proses perancangan dan pengembangan sistem ujian online berlangsung. Kami juga mengapresiasi partisipasi siswa SMK Gandasari yang telah turut serta dalam proses uji coba sistem dengan antusias, serta memberikan umpan balik yang bermanfaat untuk penyempurnaan sistem.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan dan bimbingan secara konsisten mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan kerja praktik ini, sehingga dapat berjalan dengan baik dan sesuai tujuan.

Terakhir, kami berterima kasih kepada seluruh tim pelaksana dan semua pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam mendukung kelancaran dan keberhasilan kegiatan kerja praktik ini.

REFERENCES

- Aminudin, N., & Susilo, I. (2019). Perancangan Sistem Aplikasi Ujian Online Berbasis Web pada SMA Negeri 1 Kalirejo. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering (A.J.I.E.E)*, 1(1), 81–88. <https://doi.org/10.30604/jti.v1i1.14>
- Bangun, C. S., & Santoso, N. A. (2022). Inovasi Pengembangan Kartu Ujian Online pada Web Portal dengan Metode Waterfall. *Mentari: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://journal.pandawan.id/mentari/article/view/136>
- Budikusuma, I., & Susanto, S. (2022). Pengembangan Aplikasi TOEFL Practice Exam Berbasis Website pada Universitas Teknologi Sumbawa. *Pendidikan*. <https://kbbsi.kemdikbud.go.id/entri/pendidikan>
- Budiman, D. K. A. S. (2021). Perancangan Sistem Informasi Ujian Online Berbasis Web pada SMK N 1 Solok. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, 9. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>
- Cahyadi, S., & Yasin, V. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pengiriman dan Penerimaan Soal Ujian Berbasis Web (Studi Kasus Fakultas Komputer Universitas Bung Karno). *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 4, 1–16.
- Hermansyah, H., Wahyuni, S., & Akbar, A. (2022). Perancangan Sarana Media Informasi Berbasis Web Desa Klambir Lima Menggunakan Metode Waterfall. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 515. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.3803>
- Malik, A. R., & Amijoyo, T. (2023). Sistem Informasi Ujian Online pada Universitas Saintek Muhammadiyah. *INFOTECH Journal*, 9(1), 30–37. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4414>
- Marini, Y., et al. (2021). Aplikasi Ruang Guru. *Yushita Marini, dkk.*
- Payana, M. D., Wibawa, M. B., & Rahmi, A. (2020). Sistem Ujian Online Tes Masuk Universitas Ubudiyah Indonesia Bagi Calon Mahasiswa Baru Berbasis Web Menggunakan CI (CodeIgniter). *Journal of Informatics and Computer Science*, 6(2).
- Rusdiyanto, L. H. A. T. M. (2022). Aplikasi Ujian Online dan Penerapan Algoritma LCG untuk Proses Pengacakan Soal Ujian di SMK Negeri Tugumulyo. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawes)*, 7, 99–108.
- Saefudin, D. F., Komalasari, Y., & Maesyari, E. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Ujian Online (Studi Kasus: SMK 1 PGRI Cikampek). *Jurnal Teknologi dan Open Source*, 3, 14–29.
- Wiranti, S. P., Junaedi, M., & Teknik, J. (2021). Aplikasi Ujian Online Berbasis Komputer dengan Pengembangan Sistem Model Waterfall (Studi Kasus: Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 2339.
- Yulianto, E., Sanjaya, F., & Setiadi, T. (2020). Akses Token & Algoritma Simple Random Sampling. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 5.