

Optimasi Proses Evaluasi Belajar melalui Pengembangan Sistem Ujian Komputerisasi di SMP Negeri 2 Majene

Zulkifli ¹, Musliadi KH ^{2*}, Ansar ³, M Ikhsan ⁴

^{1,3,4}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Tomakaka Mamuju

²Fakultas Komputer, Universitas Universal

*Corresponding author E-mail: musliadikh@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 03-07-2025

Revised 11-07-2025

Accepted 23-07-2025

Keyword:

Evaluasi Pembelajaran,
MySQL, PHP, Sistem
Informasi, Ujian Berbasis
Komputer

ABSTRACT

This study aims to develop and implement a computer-based semester exam information system at State Junior High School (SMP) 2 Majene to optimize the learning evaluation process. The background of this study is the still widely used manual exam system, which requires a significant amount of time and energy, and poses a risk to the efficiency and accuracy of the assessment. The method employed is Research and Development (R&D) with the ADDIE model approach, which comprises the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The system was developed using the PHP programming language and MySQL database with a client-server architecture. The data collection process was carried out through observation and interviews with teachers and education personnel. The implementation results showed that the system ran well, allowing teachers and operators to input questions, students to answer exams digitally, and exam results could be directly processed and printed quickly and accurately. User evaluations stated that this system was effective in increasing the efficiency of exam implementation and reducing administrative burdens. Thus, this information system is expected to be a technological solution that supports digital transformation in the elementary education environment.



Copyright © 2025. This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.

I. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi komputer saat ini telah menjadi kebutuhan mendasar di hampir seluruh bidang pekerjaan. Komputer memiliki berbagai keunggulan, di antaranya adalah kecepatan, ketepatan, dan keamanan dalam memproses informasi [1]. Namun demikian, pemanfaatan komputer secara optimal tidak akan efektif dan efisien tanpa dukungan sistem pengolahan data yang dirancang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi [2].

Perubahan sosial global yang begitu dinamis juga ditandai oleh perkembangan pesat dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK) [3]. Salah satu inovasi yang paling signifikan dalam bidang ini adalah kehadiran jaringan komputer yang mampu menghubungkan seluruh dunia [4]. Perkembangan ini telah membawa manusia menuju peradaban digital yang lebih maju, di mana hampir seluruh

aktivitas kehidupan bergantung pada teknologi, terutama komputer [5].

Komputer kini menjadi perangkat vital dalam menyelesaikan berbagai pekerjaan, termasuk pengolahan data matematis, manajemen basis data, analisis statistik, hingga sistem informasi [6]. Masyarakat modern dituntut untuk tidak tertinggal dalam pemanfaatan TIK, salah satunya dengan mengakses jaringan komputer sebagai sarana memperoleh dan menyebarkan informasi secara cepat dan akurat [7].

Dalam konteks pendidikan, penerapan teknologi informasi sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang akurat, relevan, dan tepat waktu [8]. Penggunaan teknologi berbasis aplikasi dalam proses pembelajaran dan evaluasi dapat memberikan kemudahan bagi guru maupun siswa, serta meningkatkan efisiensi dalam manajemen pendidikan [9].

Di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Majene, proses ujian selama ini masih dilaksanakan secara manual, yakni dengan menggandakan soal sesuai jumlah siswa. Seiring dengan tersedianya fasilitas laboratorium komputer melalui berbagai program bantuan, terdapat peluang untuk memanfaatkan perangkat tersebut dalam pelaksanaan ujian berbasis komputer. Hal ini diyakini dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, serta mengurangi penggunaan kertas dan beban kerja guru.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti merasa perlu untuk mengembangkan suatu sistem informasi berbasis komputer, yang diberi judul “Pengembangan Sistem Informasi Ujian Semester pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Majene”. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan tujuan mempermudah guru dan staf dalam mengelola soal ujian, merekap nilai, serta menyajikan data secara cepat dan terstruktur. Dengan demikian, sistem ini diharapkan mampu menjadi solusi efektif dan efisien dalam mendukung pelaksanaan evaluasi pembelajaran di lingkungan sekolah.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pemilihan metode ini didasarkan pada tujuan utama penelitian, yaitu untuk mengembangkan sistem informasi ujian semester berbasis web yang dapat digunakan secara efektif di lingkungan SMP Negeri 2 Majene [10].

Model *ADDIE* dipilih karena memiliki tahapan sistematis yang sesuai dengan proses pengembangan perangkat lunak pendidikan, mulai dari tahap analisis kebutuhan pengguna (*analysis*), perancangan sistem (*design*), pembangunan atau implementasi teknis (*development*), penerapan di lingkungan pengguna (*implementation*), hingga evaluasi terhadap kualitas dan efektivitas produk yang dihasilkan (*evaluation*) [11].



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Model tersebut memberikan fleksibilitas dan struktur yang jelas dalam setiap tahap pengembangan, serta memungkinkan peneliti untuk melakukan revisi berkelanjutan berdasarkan umpan balik dari pengguna [12]. Dengan demikian, penggunaan metode R&D berbasis *ADDIE* dinilai tepat dalam memastikan bahwa sistem informasi yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga mendukung peningkatan kualitas proses evaluasi pembelajaran di sekolah [13].

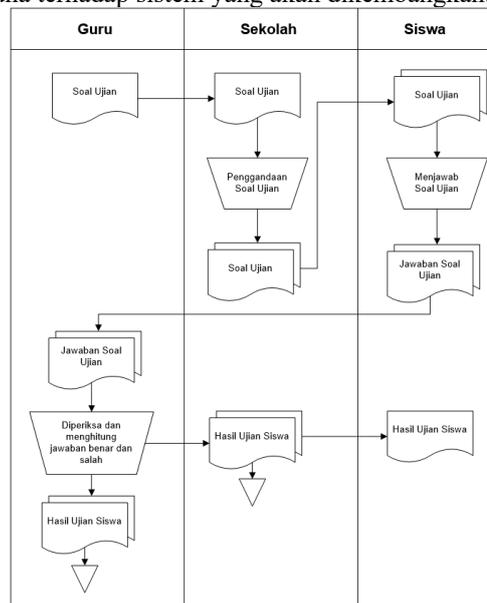
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini tempat menuliskan hasil penelitian yang dijabarkan secara detail, jelas dan terurut. Hasil penelitian

disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau ilustrasi lain dan disertai dengan pembahasan yang disajikan secara terstruktur dan sistematis. Uraian performansi, kelemahan, dan kelebihan dari hasil penelitian harus dijelaskan.

A. Perencanaan Kebutuhan

Tahapan awal dalam penelitian ini dimulai dengan perencanaan kebutuhan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pelaksanaan ujian manual di SMP Negeri 2 Majene serta merumuskan kebutuhan sistem informasi yang dapat mengoptimalkan proses evaluasi belajar. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan guru serta tenaga kependidikan untuk memperoleh data mengenai alur kerja ujian, kendala yang dihadapi, serta harapan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan.



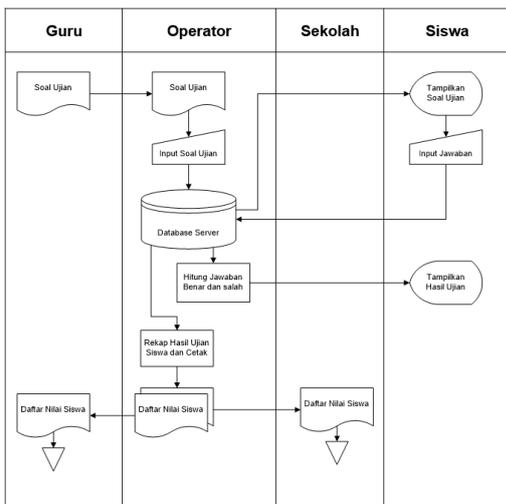
Gambar 2. Alur Sistem Berjalan

Alur sistem berjalan pada Gambar 2 merupakan diagram alur proses pelaksanaan ujian secara manual yang melibatkan tiga pihak utama, yaitu guru, pihak sekolah, dan siswa. Proses dimulai dari guru yang menyusun soal ujian, kemudian diserahkan kepada pihak sekolah untuk dilakukan penggandaan soal sesuai jumlah peserta ujian. Setelah digandakan, soal dibagikan kepada siswa untuk dikerjakan secara manual. Siswa kemudian mengumpulkan lembar jawaban soal ujian, yang selanjutnya dikoreksi oleh guru dengan cara memeriksa dan menghitung jawaban yang benar dan salah. Setelah proses koreksi selesai, guru menghasilkan hasil ujian siswa, yang kemudian diteruskan kembali ke pihak sekolah dan siswa. Proses ini menunjukkan alur ujian konvensional yang masih membutuhkan waktu, tenaga, dan sumber daya yang cukup besar, terutama dalam penggandaan dan pemeriksaan jawaban. Diagram ini menjadi dasar untuk menggambarkan pentingnya pengembangan sistem ujian berbasis komputer yang lebih efisien.

B. Desain Aplikasi

Desain aplikasi yang mencakup perancangan antarmuka pengguna (*user interface*), struktur *database*, dan alur logika sistem. Desain ini disusun untuk memastikan aplikasi yang dikembangkan bersifat *user-friendly*, mudah diakses, serta mampu memenuhi kebutuhan teknis dan fungsional dalam proses pelaksanaan ujian berbasis komputer.

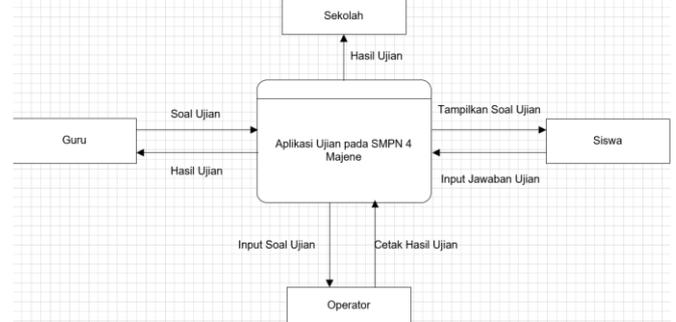
Gambar 3 menjelaskan sistem ujian berbasis komputer yang diusulkan sebagai solusi dari proses ujian manual pada gambar sebelumnya. Dalam sistem ini, guru tetap berperan sebagai penyusun soal ujian, namun proses penginputan soal dilakukan oleh operator ke dalam database server. Soal kemudian ditampilkan kepada siswa melalui sistem, dan siswa langsung menginput jawaban secara digital. Seluruh jawaban yang masuk akan diproses secara otomatis oleh sistem untuk menghitung jumlah jawaban benar dan salah, sehingga menghasilkan nilai ujian siswa secara langsung. Hasil ujian ini kemudian direkap oleh operator dan dapat dicetak sebagai daftar nilai siswa, yang disalurkan kepada pihak sekolah dan guru. Sistem ini tidak hanya mempercepat proses koreksi dan rekapitulasi nilai, tetapi juga menghilangkan kebutuhan akan penggandaan soal dan koreksi manual, sehingga lebih efisien, akurat, dan hemat sumber daya dibandingkan dengan sistem konvensional.



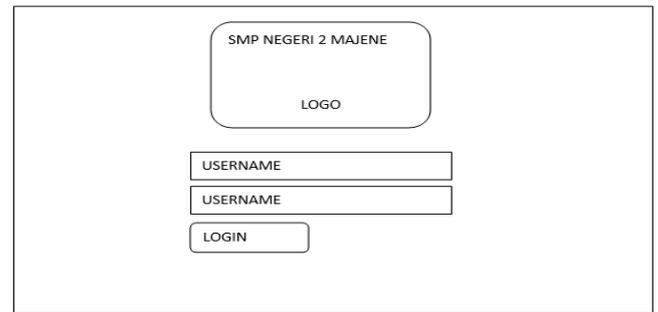
Gambar 3. Desain Sistem Yang Diusulkan

Gambar 4 menunjukkan arsitektur sistem informasi ujian semester berbasis client-server yang diterapkan di SMP Negeri 2 Majene. Sistem ini menjadi pusat integrasi dari berbagai komponen, yaitu guru, operator, siswa, dan pihak sekolah. Guru berperan dalam menyusun soal ujian dan menerima hasil ujian siswa. Operator bertugas melakukan input soal ke dalam sistem serta mencetak hasil ujian. Siswa mengakses soal ujian yang ditampilkan oleh sistem dan menginput jawaban secara langsung. Seluruh data jawaban siswa kemudian diproses oleh sistem untuk menghasilkan nilai ujian. Hasil tersebut selanjutnya dapat diakses oleh pihak sekolah sebagai bagian dari laporan akademik. Arsitektur ini menggambarkan alur komunikasi data yang terpusat melalui

server, yang memungkinkan proses evaluasi belajar dilakukan secara efisien, cepat, dan terintegrasi antar pengguna sistem.

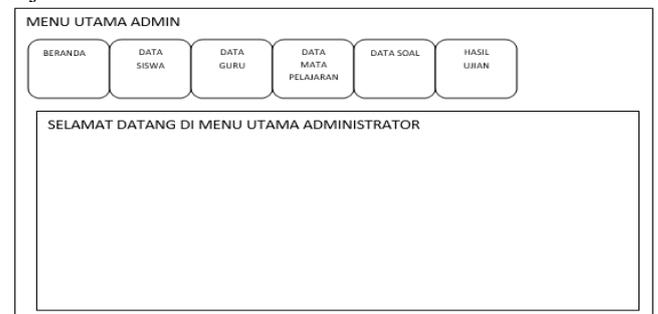


Gambar 4. Arsitektur DFD Sistem



Gambar 5. Form login

Gambar di atas merupakan sketsa antarmuka halaman login dari sistem informasi ujian semester berbasis komputer di SMP Negeri 2 Majene. Tampilan ini dirancang secara sederhana dan fungsional, menampilkan identitas sekolah beserta logo di bagian atas sebagai header utama. Di bawahnya terdapat dua field input yang masing-masing berlabel "USERNAME", meskipun seharusnya salah satu dari field tersebut kemungkinan adalah untuk password, namun belum diberi label yang sesuai. Di bagian bawah terdapat tombol "LOGIN" yang berfungsi untuk mengakses sistem setelah pengguna memasukkan data kredensial. Tampilan ini merupakan gerbang awal sebelum pengguna dapat mengakses fitur-fitur lain dalam sistem, dan perlu penyempurnaan pada penamaan elemen untuk meningkatkan kejelasan dan usability.



Gambar 6. Form Halaman Utama

Gambar di atas merupakan sketsa antarmuka menu utama administrator dalam sistem informasi ujian semester berbasis

komputer di SMP Negeri 2 Majene. Tampilan ini menampilkan beberapa menu navigasi utama yang terdiri dari: Beranda, Data Siswa, Data Guru, Data Mata Pelajaran, Data Soal, dan Hasil Ujian. Masing-masing menu disusun dalam bentuk tombol yang memudahkan pengguna, khususnya admin, untuk mengakses dan mengelola data pada sistem. Di bawah menu navigasi terdapat area tampilan utama yang menampilkan pesan sambutan bertuliskan "Selamat Datang di Menu Utama Administrator", yang berfungsi sebagai konten awal saat admin berhasil login. Antarmuka ini dirancang agar bersifat intuitif dan mudah digunakan untuk mendukung proses manajemen data secara terpusat dan efisien.

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa pengembangan aplikasi ujian semester berbasis komputer di SMP Negeri 2 Majene telah dirancang secara menyeluruh, mulai dari aspek antarmuka pengguna (*user interface*), struktur database, hingga logika sistem. Desain aplikasi dirancang agar user-friendly, mudah diakses, dan fungsional, guna mendukung kebutuhan teknis dalam pelaksanaan ujian digital. Sistem ini diusulkan sebagai solusi atas proses ujian manual yang selama ini memerlukan waktu, tenaga, dan sumber daya yang besar.

Melalui sistem yang dikembangkan, guru tetap berperan sebagai penyusun soal, operator melakukan input soal ke dalam database, siswa mengerjakan ujian secara digital, dan hasilnya diproses otomatis oleh sistem, lalu disalurkan kepada guru dan pihak sekolah. Hal ini menjadikan proses evaluasi belajar lebih efisien, cepat, dan akurat. Selain itu, sistem dirancang menggunakan arsitektur client-server yang memungkinkan integrasi antara guru, siswa, operator, dan sekolah secara terpusat. Antarmuka login dan menu utama administrator juga telah dirancang untuk menunjang kemudahan penggunaan dan pengelolaan data. Dengan demikian, sistem informasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pelaksanaan ujian, tetapi juga mendukung transformasi digital dalam lingkungan pendidikan sekolah.

C. Proses Pengembangan

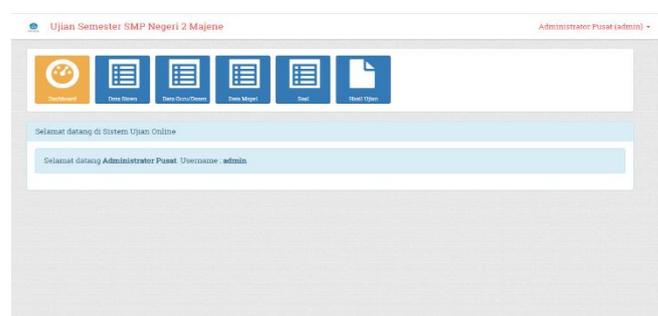
Tahap berikutnya adalah proses pengembangan, yang melibatkan pembuatan kode program menggunakan bahasa pemrograman PHP serta manajemen database dengan MySQL. Pengembangan dilakukan secara bertahap, dimulai dari pengkodean modul input soal, pengelolaan data siswa, pelaksanaan ujian, hingga perhitungan nilai secara otomatis.

Gambar 7 merupakan hasil perancangan halaman login dari sistem informasi ujian semester berbasis komputer di SMP Negeri 2 Majene. Tampilan ini dirancang secara sederhana dan profesional, menampilkan logo sekolah di bagian atas disertai dengan nama instansi sebagai identitas sistem. Di bawahnya terdapat dua kolom input, masing-masing untuk username dan password, lengkap dengan ikon yang merepresentasikan fungsi masing-masing kolom. Terdapat juga tombol "Login" yang digunakan untuk mengakses sistem setelah pengguna memasukkan kredensial dengan benar. Secara keseluruhan, desain antarmuka ini

bersifat user-friendly, mudah dipahami oleh pengguna, dan mencerminkan identitas lembaga pendidikan yang menaunginya.



Gambar 7. Form Login



Gambar 8. Halaman Utama

Hasil perancangan tampilan dashboard utama dari sistem informasi ujian semester berbasis komputer di SMP Negeri 2 Majene. Antarmuka ini menampilkan beberapa menu utama dalam bentuk ikon, seperti Dashboard, Data Siswa, Data Guru/Dosen, Data Mapel, Soal, dan Hasil Ujian, yang memudahkan pengguna untuk mengakses masing-masing modul sistem. Pada bagian tengah layar, ditampilkan pesan sambutan yang menandakan bahwa pengguna telah berhasil login sebagai Administrator Pusat dengan informasi nama pengguna (*username*). Informasi sistem seperti waktu server dan waktu database juga ditampilkan di bagian bawah, yang berguna untuk sinkronisasi dan monitoring sistem secara real time. Desain antarmuka ini menunjukkan tampilan yang rapi, informatif, dan mudah digunakan, mendukung tujuan sistem sebagai platform ujian yang efisien dan terintegrasi.

D. Implementasi

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, dilakukan implementasi di lingkungan SMP Negeri 2 Majene. Aplikasi diujicobakan secara langsung kepada sejumlah pengguna, yaitu guru dan siswa, untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat berjalan dengan baik dalam kondisi nyata. Selama proses implementasi, dilakukan pelatihan singkat bagi pengguna agar mereka dapat memahami cara mengoperasikan aplikasi secara mandiri.

E. Evaluasi

Terakhir, dilakukan evaluasi terhadap aplikasi yang telah diimplementasikan. Evaluasi ini mencakup pengujian fungsionalitas sistem (*black box testing*), pengukuran kepuasan pengguna melalui angket, serta analisis efektivitas aplikasi dalam meningkatkan efisiensi pelaksanaan ujian. Hasil evaluasi menjadi dasar untuk menyempurnakan sistem agar dapat digunakan secara lebih luas di masa mendatang.

Pengujian sistem dilakukan untuk menguji hubungan antara program aplikasi yang dibuat dengan elemen yang lain dalam sistem informasi. Adapun tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk memastikan semua elemen sistem sudah terhubung dengan baik. Pada pengujian sistem ini akan dilihat ketika sistem ini diterapkan pada Sistem Informasi Ujian Semester Berbasis Client Server.

Pengujian fungsional terhadap beberapa fitur utama dalam sistem informasi ujian semester berbasis komputer di SMP Negeri 2 Majene, diperoleh hasil bahwa seluruh komponen input data telah berjalan sesuai dengan harapan. Pengujian dimulai dari fitur login, yang berfungsi sebagai gerbang akses sistem. Selanjutnya, pengujian dilakukan pada fitur input data siswa, di mana saat data siswa diinput secara lengkap, sistem berhasil menyimpan data dengan nomor induk siswa (NIS) yang sesuai, sementara pada input data yang tidak lengkap, sistem menolak penyimpanan, menandakan validasi data berjalan dengan baik.

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)				
Data Masuk	Skenario Uji	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Login User	Input username dan password sesuai ketentuan	Dapat masuk ke form utama sesuai dengan hak akses user	Dapat masuk ke form utama sesuai dengan yang diharapkan	[✓] diterima [] ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)				
Login User	Input username dan password tidak sesuai ketentuan	Tidak dapat masuk ke form utama muncul pesan "Username dan password anda salah"	Tidak dapat masuk ke halaman utama muncul pesan sesuai yang diharapkan	[✓] diterima [] ditolak

Gambar 9. Pengujian Form Login

Berdasarkan hasil pengujian terhadap fitur input data siswa dalam sistem informasi ujian semester, diperoleh dua skenario uji, yaitu skenario dengan data normal dan data tidak valid. Pada pengujian dengan data normal, ketika seluruh informasi siswa diinput secara lengkap, sistem berhasil menyimpan data sesuai dengan nomor induk siswa (NIS) yang dimasukkan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa data tersimpan sesuai dengan yang diharapkan, sehingga fitur ini dinyatakan berfungsi dengan baik dan diterima. Sebaliknya, pada pengujian dengan data yang tidak lengkap, sistem tidak mengizinkan penyimpanan data dan menampilkan hasil yang sesuai dengan validasi yang diharapkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem telah menerapkan mekanisme validasi input secara tepat, sehingga fitur input siswa dapat disimpulkan telah memenuhi standar

fungsional dan siap digunakan dalam implementasi operasional.

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)				
Data Masuk	Skenario Uji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input Siswa	Input Data siswa secara lengkap	Dapat di simpan dengan nis yang di inputkan	Dapat tersimpan sesuai yang diharapkan	[✓] diterima [] ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)				
Input Siswa	Input siswa Jika Tidak lengkap	Tidak Dapat di simpan dengan nis yang di inputkan	Tidak Dapat tersimpan sesuai yang diharapkan	[✓] diterima [] ditolak

Gambar 10. Pengujian Input Data Siswa

Hal serupa juga terjadi pada fitur input data guru, yang menunjukkan hasil positif ketika data dimasukkan secara lengkap dan valid, serta mampu menolak input jika data tidak memenuhi syarat kelengkapan. Pengujian dilanjutkan pada fitur input data mata pelajaran, yang juga menunjukkan bahwa data tersimpan dengan benar apabila seluruh informasi diisi secara lengkap dan sistem menolak penyimpanan data yang tidak lengkap. Terakhir, pada fitur input data soal, sistem mampu menyimpan data soal dengan baik saat seluruh kolom terisi, dan menolak penyimpanan jika terdapat kekurangan data.

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)				
Data Masuk	Skenario Uji	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Input Data Guru	Input Data guru secara lengkap	Dapat di simpan dengan kode yang di inputkan	Dapat tersimpan sesuai yang diharapkan	[✓] diterima [] ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)				
Input Data Guru	Input Data guru Jika Tidak lengkap	Tidak Dapat di simpan dengan kode yang di inputkan	Tidak Dapat tersimpan sesuai yang diharapkan	[✓] diterima [] ditolak

Gambar 11. Pengujian Input Data Guru

Secara keseluruhan, hasil pengujian dari kelima fitur utama menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi fungsi validasi input secara optimal, baik dalam kondisi data normal maupun data yang salah. Hal ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan telah layak digunakan dan dapat meminimalkan kesalahan input data oleh pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap semua fitur yang ada, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi ujian semester yang dikembangkan telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pada pengujian dengan data normal, ketika data guru diinput secara lengkap, sistem mampu menyimpan data dengan benar dan sesuai dengan kode yang dimasukkan. Sementara itu, pada pengujian dengan data tidak valid atau tidak lengkap, sistem berhasil menolak penyimpanan data dan tidak menyimpannya ke dalam basis data, sesuai dengan skenario yang dirancang. Kedua skenario ini menunjukkan bahwa validasi input pada

sistem telah berfungsi secara optimal, sehingga sistem mampu membedakan antara data yang valid dan tidak valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa fitur input data guru pada sistem ini telah memenuhi standar fungsional yang diharapkan dan layak untuk digunakan dalam lingkungan operasional sekolah.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan perancangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan Sistem Informasi Ujian Semester pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Majene mampu menjawab permasalahan yang dihadapi dalam pelaksanaan ujian yang sebelumnya masih dilakukan secara manual, yang cenderung memakan waktu dan tenaga. Sistem ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, serta dihosting melalui layanan Niagahoster. PHP dipilih karena merupakan bahasa pemrograman yang andal dan fleksibel, tidak hanya untuk membangun halaman web sederhana, tetapi juga untuk mengembangkan aplikasi berskala besar seperti Wikipedia, WordPress, dan Joomla. Sementara itu, MySQL digunakan karena bersifat open source dan efisien dalam pengelolaan data, sehingga mendukung proses ujian yang cepat dan tepat. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem informasi ini dapat dijalankan dan diakses dengan baik melalui perangkat komputer, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses evaluasi pembelajaran di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Roza, K. Musliadi, and Y. Pernando, "Presence Prototype Model Design Using RFID RC522," *Sci. Lit. Innov. Technol. J.*, vol. 1, no. 02, pp. 26–31, 2024.
- [2] K. Kaharuddin, K. Musliadi, H. Kurniawan, and S. Ilwan, "Penerapan Augmented Reality Dalam Pengenalan Peralatan Manufaktur Pada Prodi Teknik Industri Universitas Universal," *J. Tekinkom (Teknik Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 402–409, 2024.
- [3] Y. B. Herlambang, "Alat Pengusir Hama Tikus Menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino Uno," pp. 413–419, 2020.
- [4] Y. Nurhasanah and D. A. Putri, "Pengembangan Media Pembelajaran Digital Berbasis Augmented Reality Pada Topik Klasifikasi Hewan Berdasarkan Habitatnya," *Multinetics*, vol. 6, no. 2, pp. 86–98, 2020, doi: 10.32722/multinetics.v6i2.2794.
- [5] C. B. Simanjuntak and R. Sembiring, "Implementasi Sistem Informasi Administrasi Kependudukan (SIAK) Dalam Meningkatkan Pelayanan Publik Di Kota Tanjungbalai," vol. 16, no. 2, pp. 314–323, 2023.
- [6] B. S. Jati, M. Akbar, and I. Susilawati, "Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan untuk guru kindergarten school," *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 8, no. September, pp. 2223–2230, 2024.
- [7] Widya Khafa Nofaa, Dewi Anggraini Puspa Hapsari, and Dinda Salsabila Putri, "Aplikasi Pembelajaran Huruf Hijaiyah Berbasis Android," *J. Ilm. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2023, doi: 10.56127/juit.v2i1.473.
- [8] Y. Fitriani, "Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Media Penyajian Konten Edukasi Atau Pembelajaran Digital," *J. Inf. Syst. Applied. Manag. Account. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1006–1013, 2021, doi: 10.52362/jisamar.v5i4.609.
- [9] A. Z. Nareswari, "Integrasi Teknologi Informasi Dalam Kurikulum Pendidikan Agama Islam di Indonesia ; Pendekatan Teori Difusi Inovasi M. Rogers," vol. 3, pp. 129–137, 2025.
- [10] A. Ismail, M. Kh, and A. Hasnining, "Optimalisasi Pembelajaran Melalui Aplikasi Interaktif di Pondok Pesantren XYZ Polewali Mandar," *J. Digit. Ecosyst. Nat. Sustain.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–20, 2024.
- [11] M. KH, K. Kaharuddin, Y. Roza, and Y. Pernando, "Aplikasi Pembelajaran Al-Qur'an 'Madina' Memanfaatkan Teknologi Digital Pada Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Rapid Application Development," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 812–821, 2025, doi: 10.47065/josh.v6i2.6102.
- [12] L. Rachmiazasi Masduki, N. Nurmawati, and E. Kurniasih, "Design of a Mathematics Augmented Reality-Based Textbook," *KnE Soc. Sci.*, vol. 2022, pp. 1043–1051, 2022, doi: 10.18502/kss.v7i14.12054.
- [13] Asrial, Syahrial, Maison, D. A. Kurniawan, and S. O. Piyana, "Ethnoconstructivism E-Module To Improve Perception, Interest, and Motivation of Students in Class V Elementary School," *JPI (Jurnal Pendidik. Indones.)*, vol. 9, no. 1, p. 30, 2020, doi: 10.23887/jpi-undiksha.v9i1.19222.