

Rancang Bangun Sistem Informasi *E-Learning* Berbasis Web di MTs Laboratorium Jambi

Dwi Pebri Ratmiyanti^{1, *}, Mhd. Theo Ari Bangsa², Yerix Ramadhani³

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Jambi, Indonesia

Email: ¹ddwi62770@gmail.com, ²theoaribangsa@uinjambi.ac.id, ³yerixramadhani@uinjambi.ac.id

(* Email Corresponding Author: ddwi62770@gmail.com.)

Received: 10 November 2025 | Revision: 2 Desember 2025 | Accepted: 2 Desember 2025

Abstrak

Sistem informasi *e-learning* berbasis web dirancang dan dikembangkan untuk MTS Laboratorium Jambi sebagai solusi atas berbagai kendala dalam pembelajaran konvensional, seperti terbatasnya interaksi tatap muka dan kesulitan distribusi materi. Sistem ini dibangun menggunakan *framework* Laravel dan mengadopsi metode pengembangan perangkat lunak Waterfall, serta menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D). Proses pengembangan mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem dengan UML (*Use Case*, *Activity*, dan *Class Diagram*), implementasi, serta pengujian menggunakan metode *black box* dan skala Likert. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memfasilitasi pembelajaran digital secara efektif dengan perolehan persentase rata-rata 88% pada uji kelayakan. Fitur yang tersedia meliputi pengelolaan materi, tugas, ujian, nilai, dan fitur diskusi interaktif antara guru dan siswa. Implementasi sistem ini menjadikan proses pembelajaran di MTS Laboratorium Jambi lebih efisien, fleksibel, berkualitas, dan mendukung peningkatan mutu belajar.

Kata Kunci: *E-learning*, Web, Laravel, Waterfall, MTs Laboratorium Jambi

Abstract

A web-based *e-learning* information system was designed and developed for MTS Laboratorium Jambi to address various issues in conventional learning, such as limited face-to-face interaction and difficulties in material distribution. The system was developed using the Laravel framework, adopting the Waterfall method and a Research and Development (R&D) approach. The development process involved needs analysis, system design using UML diagrams, implementation, and testing using black box and Likert scale methods. Test results showed the system effectively supports digital learning processes, obtaining an average feasibility percentage of 88%. The system features management of learning materials, assignments, exams, grades, and interactive discussion features between teachers and students. The implementation of this system enhances the efficiency, flexibility, and quality of teaching and learning processes at MTS Laboratorium Jambi, supporting quality improvement in education.

Keywords: *E-learning*, Web, Laravel, Waterfall, MTs Laboratorium Jambi

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini, terutama di era digital, memiliki dampak positif dan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di bidang pendidikan. Teknologi dalam era digital telah menjadi faktor penting dalam peningkatan kualitas pendidikan dan menyediakan wadah bagi dunia pendidikan untuk menyesuaikan diri dengan kemajuan zaman [1]. Pendidikan digital telah menjadi bagian fundamental, menandai transformasi dalam cara pembelajaran dan pengajaran. Salah satu inovasi utama dalam dunia pendidikan adalah *e-learning* atau pembelajaran elektronik, yang memungkinkan siswa dan guru dapat berinteraksi melalui *platform* digital tanpa terikat batasan ruang dan waktu [2]. Konsep ini didasarkan pada gagasan bahwa memadukan media pembelajaran digital dengan pembelajaran konvensional (*blended learning*) dapat membuat siswa tidak jenuh dan meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan. Meskipun demikian, penggunaan *e-learning* bukan berarti menggeser metode-metode pembelajaran di dalam kelas, tetapi memperkaya dunia pendidikan dengan menemukan metode baru yang lebih sesuai dengan zaman dan modern [3]. MTS Laboratorium Jambi merupakan Lembaga Pendidikan Swasta yang berlokasi di wilayah Kec. Telanai Pura, Kota Jambi. Pada saat ini, proses pembelajaran di lembaga ini masih didominasi secara konvensional. KBM antara siswa dan guru hanya dapat dilakukan dengan syarat terjadinya pertemuan fisik di dalam kelas. Permasalahan utama muncul saat guru berhalangan hadir mengajar, di mana guru hanya dapat memberikan materi atau tugas melalui guru piket. Kondisi ini secara langsung menimbulkan kendala berupa kesulitan kontrol aktivitas KBM oleh guru dan risiko siswa tertinggal materi dan tugas tanpa mekanisme kompensasi yang terstruktur. Keterbatasan akses materi dan komunikasi yang terstruktur di luar jam sekolah ini menjadi penghambat utama dalam menjamin kualitas pembelajaran yang konsisten.

Sistem informasi *e-learning* berbasis web merupakan solusi yang paling tepat dan relevan untuk mengatasi berbagai masalah yang ditemukan pada pendidikan konvensional di MTS Laboratorium Jambi [4]. *E-learning* adalah cara belajar yang menggunakan aplikasi atau teknologi informasi. Teknologi utamanya adalah komputer, multimedia, dan teknologi komunikasi kontemporer [5]. Menerapkan sistem *e-learning* dapat membantu guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, MTS Laboratorium Jambi sangat membutuhkan sistem informasi

e-learning berbasis web yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Hal ini akan memudahkan siswa untuk mendapatkan materi pembelajaran, mengerjakan soal-soal latihan, dan mengumpulkan tugas secara *online* tanpa harus bertatap muka secara langsung di sekolah [6]. Bagi guru, sistem ini mempermudah unggah materi, pembuatan kuis, dan pengelolaan serta pemberian nilai secara terpusat dan terstruktur. Pada dasarnya, penggunaan *e-learning* bukan berarti menggeser metode-metode pembelajaran di dalam kelas, tetapi memperkaya dunia pendidikan dengan menemukan metode baru yang lebih sesuai dengan zaman dan modern [7]. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan merancang suatu sistem informasi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi *E-Learning* Berbasis Web pada MTS Laboratorium Jambi.”, dengan tujuan mempermudah pengelolaan materi, tugas, penilaian, serta meningkatkan efektivitas interaksi antara guru dan siswa. Penelitian ini juga bertujuan menghasilkan sistem yang lebih efisien, fleksibel, dan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah tersebut.

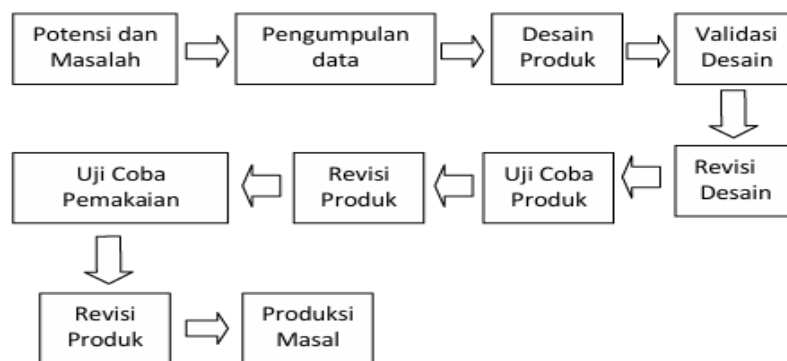
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian *Research and Development* (R&D). Menurut Sugiyono *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti sehingga menghasilkan produk baru, dan selanjutnya menguji keefektifan produk tersebut [8].

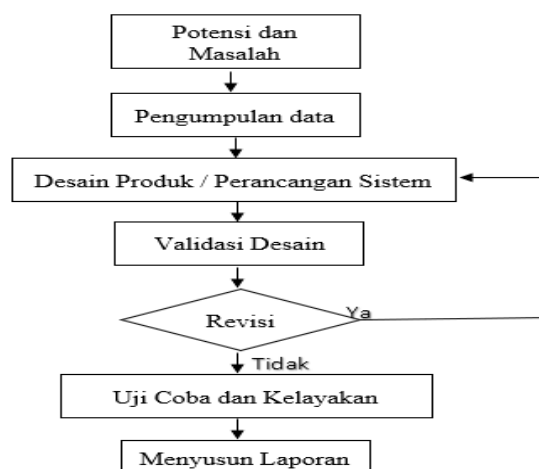
2.2 Tahapan penelitian

Tahapan - tahapan dalam penelitian menurut Sugiyono (2011 :298) dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan penelitian R&D

Dari 10 Tahapan yang dikembangkan oleh Sugiyono, hanya 6 Tahapan yang akan diadaptasikan dalam penelitian kali ini yaitu langkah 1 sampai dengan 6 sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan penelitian

2.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah model **Waterfall** (Air Terjun). Metode Waterfall ini ialah metode pengembangan sistem yang terstruktur di mana setiap tahapan dilakukan secara bertahap dan tidak boleh dilanjutkan sampai tahapan sebelumnya selesai. Metode ini memiliki beberapa keunggulan, salah satunya adalah membuat proses perancangan sistem lebih mudah karena tahapan-tahap ini harus dilakukan secara bertahap sehingga tidak mengganggu proses penelitian[9]. Metode *waterfall* dipilih karena menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial dan bertahap, sehingga proses penelitian dan pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur dari awal hingga akhir. Tahapan yang diimplementasikan meliputi:

- a. **Analisis Kebutuhan Sistem**
Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem *e-learning*. Informasi dikumpulkan melalui wawancara dan observasi langsung di MTS Laboratorium Jambi untuk menentukan spesifikasi, batasan, dan harapan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dirancang.
- b. **Desain Sistem**
Tahap ini melibatkan penyusunan perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Alat bantu yang digunakan adalah Unified Modeling Language (UML), mencakup pembuatan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Perancangan ini bertujuan mendeskripsikan proses logika dan fungsi yang akan dilakukan oleh sistem baru.
- c. **Implementasi dan Pengujian Unit**
Desain sistem diterjemahkan ke dalam bentuk kode program. Penulis menggunakan Visual Studio Code sebagai *software* utama, bahasa PHP, dan MySQL sebagai basis data. Pengujian unit dilakukan untuk memverifikasi apakah setiap unit kode program memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan pada tahap desain, sebelum diintegrasikan menjadi sistem utuh.
- d. **Pengujian Sistem**
Sistem yang telah selesai diimplementasikan diuji secara menyeluruh untuk memverifikasi apakah sistem memenuhi semua persyaratan dan berfungsi dengan baik. Dalam penelitian ini, pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing (untuk menguji fungsionalitas) dan Uji Kelayakan *Usability* (menggunakan Skala Likert).
- e. **Maintenance**
Tahap *maintenance* (pemeliharaan) berfokus pada menjaga kinerja sistem, memastikan keamanan, dan mengatasi masalah atau perubahan yang mungkin muncul selama penggunaan sistem secara aktual. Tahap ini tidak dilakukan oleh penulis dalam lingkup penelitian ini, karena pemeliharaan sistem dapat dilakukan setelah program diterapkan dan digunakan secara resmi oleh MTS Laboratorium Jambi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis sistem yang sedang berjalan

Dalam penelitian yang penulis lakukan di MTS Laboratorium Jambi, khususnya terhadap siswa dan siswi yang sedang melaksanakan proses pembelajaran, penulis menemukan beberapa fakta dan permasalahan terkait sistem yang sedang berjalan saat ini. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, dapat dijelaskan beberapa poin penting sebagai berikut:

- a. Penyampaian informasi masih terbatas pada waktu sekolah. Informasi yang disampaikan oleh guru kepada siswa hanya dilakukan secara langsung ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung di sekolah. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan untuk memperoleh informasi apabila tidak hadir di sekolah atau terjadi perubahan jadwal mendadak.
- b. Pemberian tugas masih dilakukan secara konvensional. Tugas-tugas yang diberikan kepada siswa masih disampaikan secara langsung di kelas tanpa adanya media pendukung daring. Akibatnya, siswa yang berhalangan hadir tidak dapat mengetahui tugas yang harus dikerjakan, serta proses pengumpulan tugas menjadi tidak efisien.
- c. Tidak tersedia akses materi tambahan di luar jam sekolah. Guru belum memiliki sarana untuk menyampaikan materi tambahan atau bantuan belajar kepada siswa di luar jam pelajaran. Kondisi ini membuat siswa kesulitan untuk belajar mandiri di rumah dan terbatas dalam mengakses sumber belajar ketika membutuhkan bimbingan tambahan.
- d. Proses penilaian masih dilakukan secara manual. Pemberian nilai kepada siswa masih dilakukan secara konvensional dengan mencatat hasil penilaian secara manual. Hal ini berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam proses rekapitulasi nilai dan rawan terjadi kesalahan pencatatan, sehingga efisiensi dan akurasi data akademik menjadi kurang optimal.

3.2 Analisis sistem yang di tawarkan / solusi pemecahan masalah

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada sistem pembelajaran di MTS Laboratorium Jambi, maka penulis menawarkan solusi berupa perancangan sistem informasi *e-learning* berbasis web yang diharapkan dapat mengatasi berbagai kendala yang terjadi dalam proses pembelajaran. Adapun solusi yang ditawarkan adalah sebagai berikut:

- Sistem ini dirancang agar guru dapat dengan mudah menyampaikan berbagai informasi penting seperti pengumuman, jadwal ujian, perubahan kegiatan belajar, serta pemberitahuan lainnya secara daring. Dengan demikian, siswa dapat mengakses informasi kapan pun dan di mana pun tanpa harus menunggu pemberitahuan langsung di sekolah.
- Merancang sistem *e-learning* untuk mempermudah pemberian dan pengumpulan tugas.
- Melalui fitur tugas yang tersedia dalam *e-learning*, guru dapat mengunggah soal atau instruksi tugas secara langsung di platform, sementara siswa dapat mengerjakan dan mengumpulkan hasil tugas secara online. Hal ini tidak hanya mempercepat proses penyampaian tugas, tetapi juga memudahkan guru dalam memantau dan menilai hasil pekerjaan siswa secara sistematis.
- Guru dapat mengunggah berbagai materi pendukung seperti file PDF, video pembelajaran, atau tautan sumber belajar lain yang dapat diakses oleh siswa di luar jam sekolah. Dengan demikian, siswa memiliki kesempatan untuk belajar mandiri di rumah dan memperdalam pemahaman terhadap materi yang telah disampaikan di kelas.
- Merancang sistem *e-learning* untuk membantu siswa/i dalam melihat hasil belajar.
- Sistem ini juga menyediakan fitur nilai atau rekap hasil belajar, di mana siswa dapat secara langsung melihat nilai tugas, ujian, maupun rekapitulasi akhir dari setiap mata pelajaran. Dengan adanya fitur ini, siswa dapat memantau perkembangannya secara transparan, dan guru dapat mengelola data nilai secara otomatis tanpa proses manual yang berpotensi menimbulkan kesalahan.

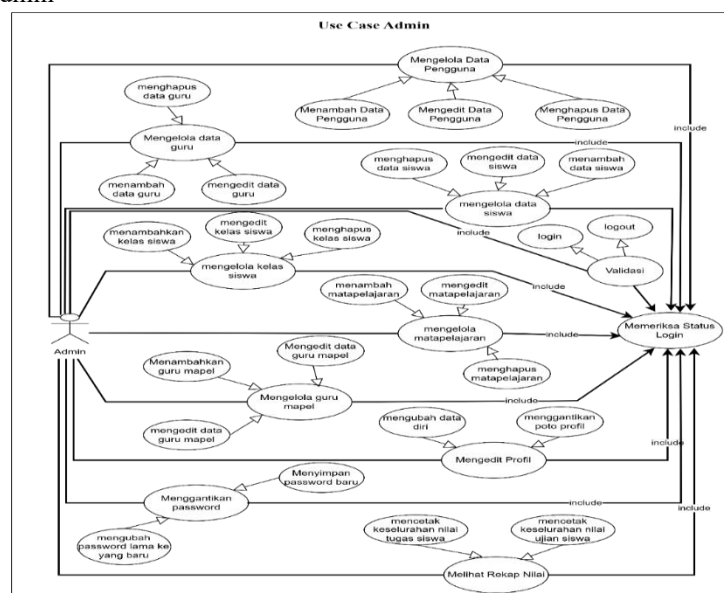
3.3 Perancangan Model Sistem

Pada tahap ini penulis merancang sistem informasi *e-learning* berbasis web untuk melihat interaksi antar komponen serta pemenuhan kebutuhan sistem. Pemodelan dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) seperti Diagram *Use Case* dan *Diagram Activity* sebagai alat bantu visualisasi struktur serta alur sistem [10]. Bahasa pemodelan grafis *Unified Modeling Language* (UML) digunakan untuk merancang, mendokumentasikan, dan memahami sistem perangkat lunak [11].

a. Use case diagram

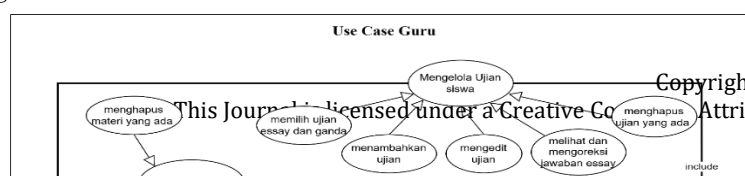
Menurut Arif Wicaksana, *Use Case Diagram* merupakan jenis diagram yang bersifat statis, yang menampilkan kumpulan *use case* beserta aktor-aktor yang berinteraksi dengan sistem. Diagram ini berfungsi untuk menjelaskan fitur-fitur yang harus tersedia dalam sistem serta menggambarkan karakteristik sistem dari perspektif pengguna. Pada *Use Case Diagram* ini digunakan untuk menunjukkan hubungan atau interaksi antara aktor dan sistem [12]. Dalam penelitian ini, terdapat tiga aktor utama yang terlibat dalam *Use Case Diagram*, yaitu admin, guru dan siswa.

1. Use Case Diagram Admin



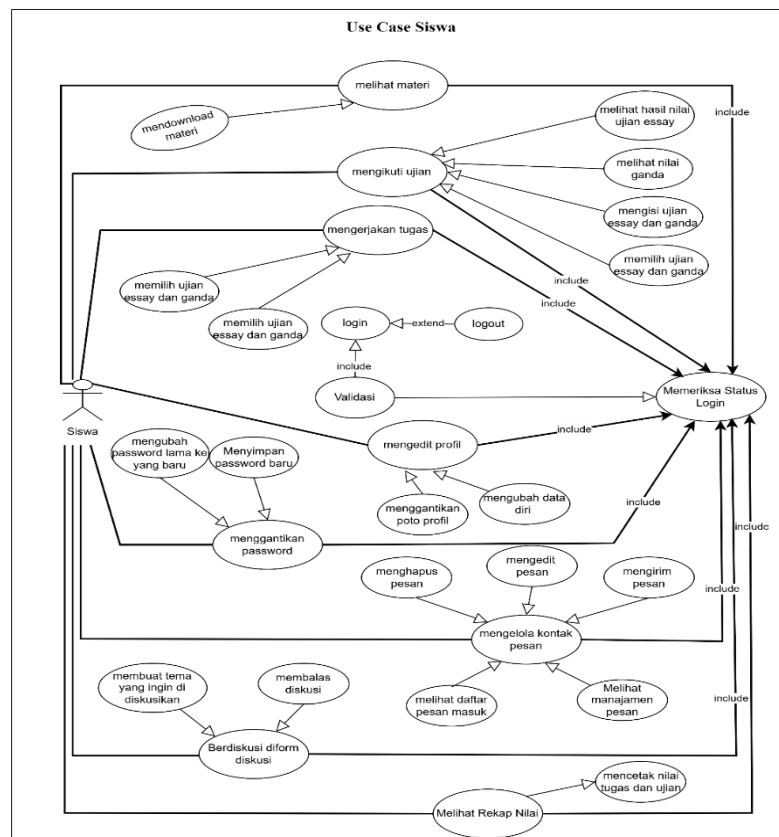
Gambar 3. Use Case Diagram Admin

2. Use Case Diagram Guru



Gambar 4. Use Case Diagram Guru

3. Use Case Diagram Siswa



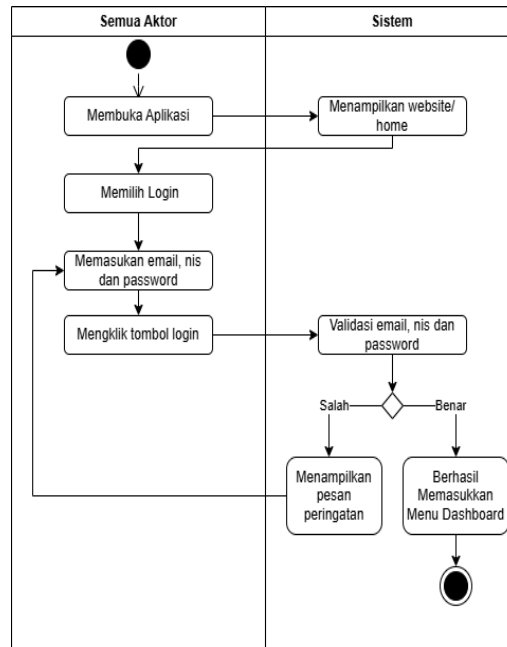
Gambar 5. Use Case Diagram Guru

b. Activity diagram

Activity Diagram ini merancang aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sistem yang akan dijalankan. Ini juga digunakan untuk mendefinisikan atau menunjukkan apa yang akan dilakukan sistem. Mengorganisasikan aluran tampilan yang berasal dari

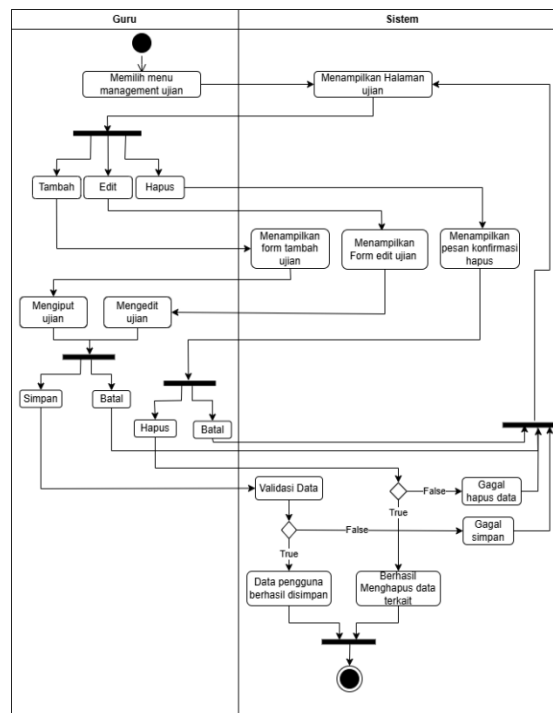
sistem tersebut. Dalam diagram aktivitas, setiap komponen dihubungkan dengan tanda panah yang menunjukkan urutan aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir[13]. Pada tahapan ini akan menggambarkan dari sebuah aktivitas ke aktivitas lain yang terjadi pada aktor admin.

1. Berikut adalah *Activity diagram* Login untuk menggambarkan aktifitas dari aktor untuk masuk ke halaman utama.



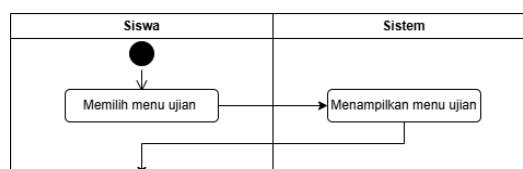
Gambar 6. Activity diagram Login

2. Berikut adalah *Activity Diagram* Mengelola Ujian untuk menggambarkan aktifitas Guru Ketika Menambah, mengedit dan menghapus ujian didalam sistem.



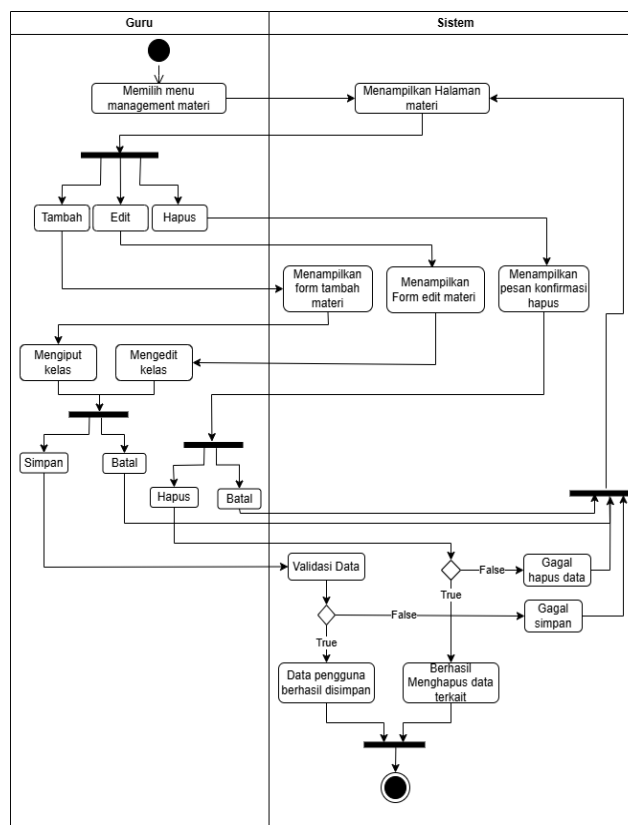
Gambar 7. Activity diagram Mengelola Ujian

3. Berikut adalah *Activity Diagram* Mengikuti Ujian untuk menggambarkan aktifitas siswa ketika mengikuti ujian didalam sistem.



Gambar 8. Activity diagram Mengikuti Ujian

4. *Activity Diagram* Mengelola Materi untuk menggambarkan aktifitas guru Ketika Menambah, mengedit dan menghapus materi didalam sistem.

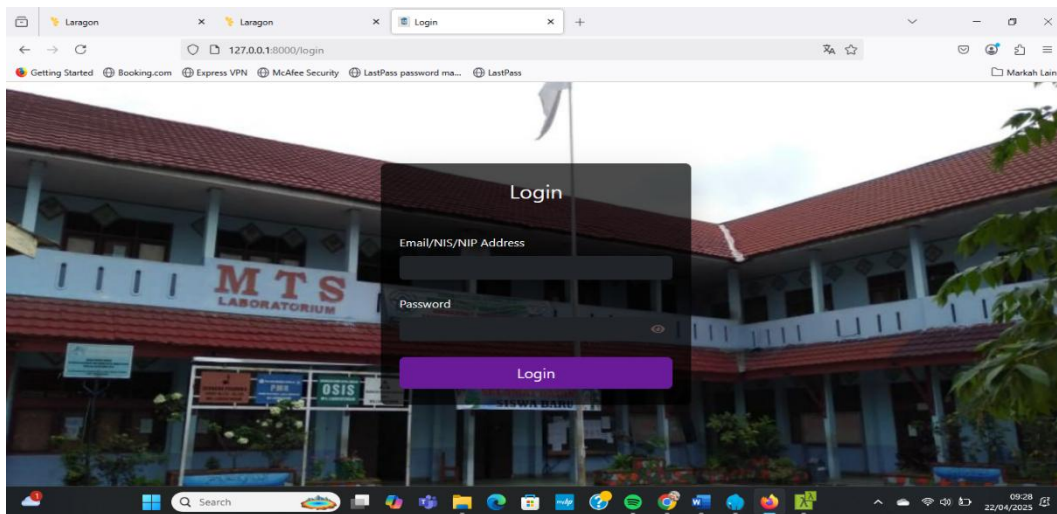


Gambar 9. Activity diagram Mengelola Materi

3.4 Implementasi Interface

- a. Tampilan Halaman Menu Login

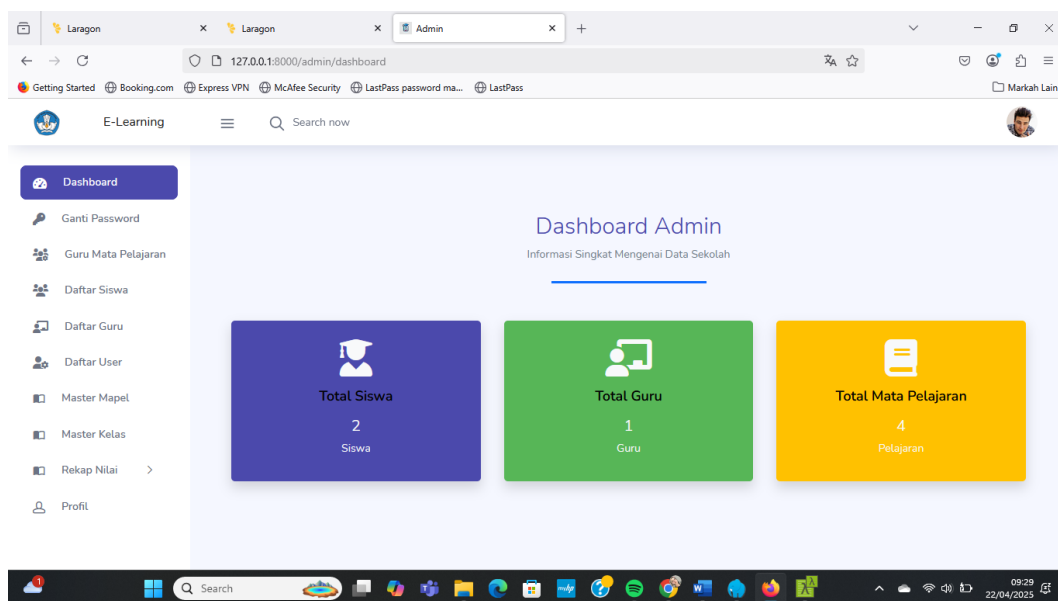
Tampilan menu login merupakan menu yang akan di akses oleh admin, guru dan siswa untuk masuk kedalam tampilan halaman dashboard mereka sendiri dengan cara memasukkan email/NIS dan password



Gambar 10. Halaman Menu Login

b. Tampilan Halaman Dashboard Admin

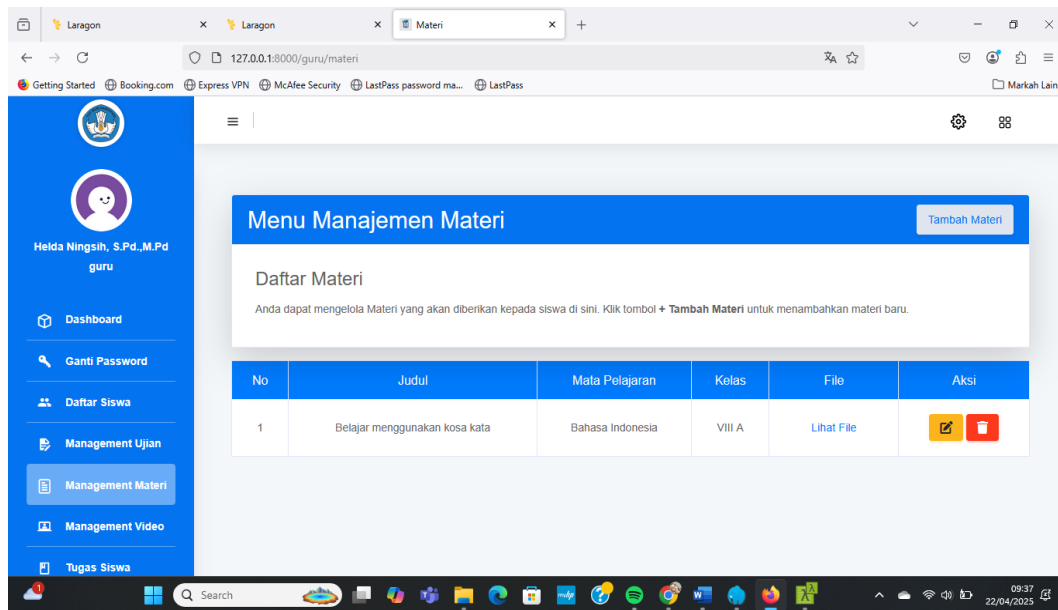
Pada halaman ini admin dapat melihat informasi total siswa, total guru dan total mata pelajaran



Gambar 11. Halaman Dashboard Admin

c. Tampilan Halaman Menu Manajemen Materi

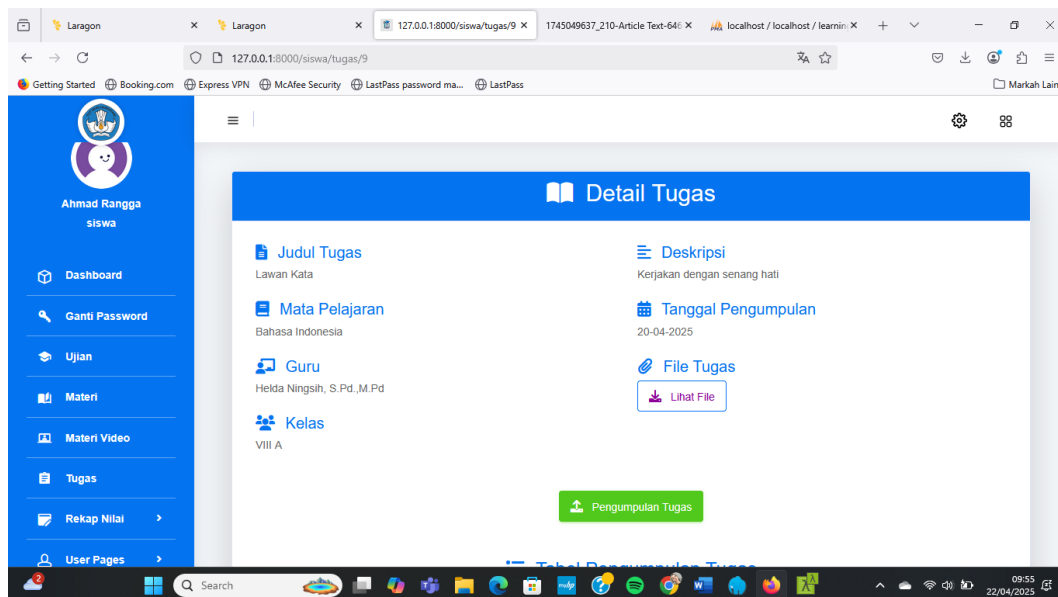
Pada tampilan ini guru bisa mengelola materi, dari menambah materi, mengedit dan menghapus materi



Gambar 12. Halaman Menu Manajemen Materi

d. Tampilan Halaman Detail Tugas Siswa

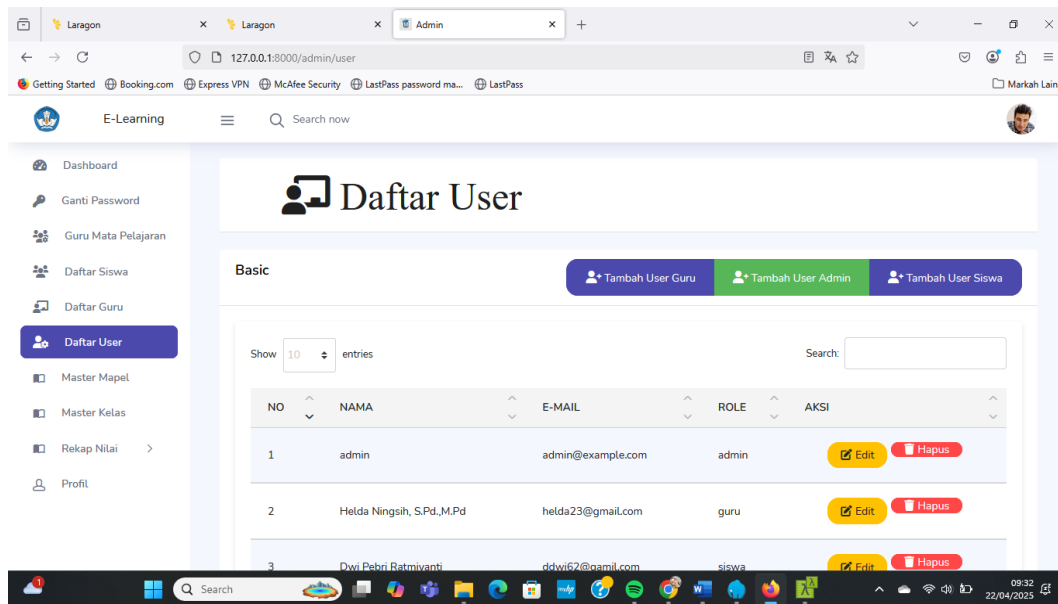
Pada tampilan ini siswa bisa download tugas dan mengetahui informasi tugas apa saja



Gambar 13. Halaman Detail Tugas Siswa

e. Tampilan Halaman Daftar User

Pada tampilan ini admin bisa melihat pendaftar user, dan bisa mengelola user.



Gambar 14. Halaman Daftar User

3.5 Pengujian sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fitur dalam aplikasi e-learning berfungsi dengan baik menggunakan metode Black Box Testing, *Black box testing* ini merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *black box* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi, yang berfokus pada input dan output tanpa melihat struktur kode program [14]. Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem dengan metode black box, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna sebagai dasar penilaian kelayakan sistem. Evaluasi ini dilakukan menggunakan metode Skala Likert. Untuk mengetahui tingkat kelayakan dari sistem informasi yang telah dirancang, dilakukan penyebaran kuesioner kepada pengguna sistem. Kuesioner ini disusun berdasarkan beberapa parameter evaluasi, yaitu kegunaan (*usability*), fungsionalitas (*functionality*), keandalan (*reliability*), kepuasan pengguna (*satisfaction*), dan efisiensi (*efficiency*). Metode skala likert bergantung pada rentang persentase dari masing-masing skala likert, yang menentukan apakah jawaban kuesioner akan sesuai dengan rumus perhitungan skala likert, yang masing-masing dari empat skala likert memiliki rentang persentase yang berbeda. Pengujian ini mencoba aspek dari masing-masing dari keempat skala likert, misalnya, apakah kuesioner terisi semua jawaban satu, dua, dan seterusnya, untuk menentukan apakah persentase akan sesuai atau tidak [15].

Setiap responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap setiap pernyataan dalam kuesioner dengan menggunakan skala Likert 5 tingkat, sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori skala likert

No	Kategori	Persentase
1.	Sangat setuju (SS)	81% - 100%
2.	Setuju (S)	61% - 80%
3.	Cukup Setuju (CS)	41% - 60%
4.	Tidak setuju (TS)	21% - 40%
5.	Sangat tidak setuju (STS)	≤20%

Perhitungan skor dari data kuisioner selanjutnya dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$S = T X P_n$$

Keterangan :

S = Skor skala likert

T = Total jumlah responde

P_n = Pilihan skor likert

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$$

Keterangan :

$$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah responden}$$

Tabel 2. Hasil pertanyaan

No	Pertanyaan	Skor Persentase (%)	Kategori
1.	Apakah tampilan user interface web ini menarik bagi user?	92%	Sangat Setuju
2.	Apakah fitur atau menu didalam web dapat dipahami dengan mudah oleh user?	96%	Sangat setuju
3.	Apakah tampilan menu utama yang disajikan oleh web mudah dipahami oleh user?	88%	Sangat setuju
4.	Apakah web tersebut membantu bendahara dalam mengelola data keuangan pondok pesantren secara efektif dan efisien?	84%	Sangat setuju
5.	Apakah web pengelolaan data keuangan pesantren ini sudah cukup baik?	80%	Setuju

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner dari ke lima pertanyaan diatas maka dapat dihitung jumlah persentase rata-rata sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Persentase} &= \frac{\text{Jumlah Persentase}}{\text{Jumlah Soal}} \\ &= \frac{92+96+88+84+80}{5} \\ &= \frac{440}{5} \\ &= 88\% \end{aligned}$$

Dari hasil uji kelayakan system ini memperoleh persentase rata-rata 88% dari 100% dan dapat disimpulkan bahwa sistem informasi elearning berbasis web ini berhasil di bangun.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem informasi e-learning berbasis web di MTS Laboratorium Jambi, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dirancang telah berhasil menyediakan fitur-fitur utama seperti pengelolaan data guru, siswa, materi, tugas, ujian, nilai, serta komunikasi antar pengguna (guru dan siswa). Sistem ini dibangun menggunakan framework Laravel dengan pendekatan metode Waterfall, dirancang menggunakan UML, serta diuji menggunakan metode black box dan skala Likert. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna pada lingkungan lokal (localhost). Namun demikian, sistem masih berada pada tahap pengembangan lokal sehingga belum dapat diakses secara publik melalui jaringan internet. Oleh karena itu, untuk mendukung proses pembelajaran daring secara optimal, sistem ini perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menghosting ke server online agar dapat diakses kapan saja dan di mana saja oleh pengguna.

REFERENCES

- [1] A. Zuhir *et al.*, "Advantages and Disadvantages of Using e-Learning in University Education : Analyzing Students ' Perspectives," vol. 19, no. 2, pp. 107–117, 2021.
- [2] M. Avazmatova, "Significance Of Blended Learning In Education System," vol. 02, no. June, 2021, doi: 10.37547/tajssei/Volume02Issue08-82.
- [3] W. Cao, "A meta-analysis of e fects of blended learning on performance , attitude , achievement , and engagement across di erent countries," 2023.
- [4] E. O. Pozna and P. M. Sk, "THE E-LEARNING COMPONENT," vol. 14, no. 3, pp. 58–68.
- [5] L. Oktaviani *et al.*, "PENERAPAN SISTEM PEMBELAJARAN DALAM JARINGAN BERBASIS WEB PADA MADRASAH ALIYAH NEGERI 1," vol. 1, no. 2, pp. 68–75, 2021.
- [6] A. Alenezi, "The Role of e-Learning Materials in Enhancing Teaching and Learning Behaviors," vol. 10, no. 1, 2020, doi: 10.18178/ijiet.2020.10.1.1338.

- [7] A. S. AJIATMOJO, “Penggunaan E-Learning Pada Proses Pembelajaran Daring,” *Teach. J. Inov. Kegur. dan Ilmu Pendidik.*, vol. 1, no. 3, pp. 229–235, 2021, doi: 10.51878/teaching.v1i3.525.
- [8] A. Asise, “Pengembangan Media Pembelajaran IPS berbasis Video Interaktif pada siswa Kelas VIII MTs Negeri 1 Mempawah,” *IKIP PGRI Pontianak*, 2022.
- [9] B. Fachri and C. Rizal, “Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka Berbasis Web,” vol. 2, no. 3, pp. 591–597, 2024.
- [10] G. Sherin Devanty Situmorang et.al, “Perancangan E-learning Berbasis Web Pada SMA Negeri 12 Kota Jambi Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM),” vol. 2, no. September, pp. 180–189, 2022.
- [11] F. Mahardika, S. G. Merani, and A. T. Suseno, “Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan,” 2023.
- [12] U. Dirgantara and M. Suryadarma, “Perancangan sistem informasi land transportation assistance taxi puskopau pada bandara xyz”.
- [13] B. S. Mare, A. A. Yana, and U. N. Mandiri, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PADA,” vol. 11, no. 2, pp. 70–76, 2022.
- [14] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, “Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions,” *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.32502/digital.v4i1.3163.
- [15] G. W. Sasmito *et al.*, “KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika,” vol. 13, no. 1, pp. 74–82, 2024.