

Penerapan *E-learning* Berbasis Web sebagai Media Pembelajaran Geografi di SMPN 10 Takengon: Studi Kasus Topik Rotasi Bumi

Rahmadi Asri¹, Reza Afriyandi², Ratna Dewi^{*3}, Lenawati Asry⁴, Amna⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Putih

*e-mail: dewi90ratna90@gmail.com

Received:
07.11.2024

Revised:
22.11.2024

Accepted:
21.12.2024

Available online:
30.12.2024

Abstract: This study aims to examine the implementation of web-based e-learning as a media for Geography learning at SMPN 10 Takengon, specifically on the topic of Earth's rotation. The application of e-learning is expected to enhance the quality of learning by utilizing information and communication technology (ICT) to facilitate access to learning materials and improve interaction between teachers and students. This research uses a qualitative approach with a case study method, where data is collected through interviews, observations, and documentation. The results indicate that the implementation of web-based e-learning can enhance students' understanding of the Earth's rotation. Moreover, e-learning provides flexibility in accessing materials and conducting self-paced learning. Overall, the application of web-based e-learning proves to be an effective media for Geography learning at SMPN 10 Takengon.

Keywords: E-learning, Web-based learning, Learning Media, Interactive learning, Geography

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan *e-learning* berbasis web sebagai media pembelajaran Geografi di SMPN 10 Takengon, khususnya pada topik rotasi bumi. Penerapan *e-learning* diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk mempermudah akses materi ajar serta meningkatkan interaksi antara guru dan siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, di mana data diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *e-learning* berbasis web dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi rotasi bumi. Selain itu, *e-learning* juga memberikan fleksibilitas dalam mengakses materi dan melakukan pembelajaran mandiri. Secara keseluruhan, penerapan *e-learning* berbasis web terbukti efektif sebagai media pembelajaran Geografi di SMPN 10 Takengon.

Kata kunci: *E-learning*, Pembelajaran berbasis web, Media pembelajaran, Pembelajaran interaktif, Geografi

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kunci utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) dan pembangunan bangsa. Oleh karena itu, pemerintah dan berbagai pihak terkait terus berupaya meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu langkah yang dilakukan adalah mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) ke dalam dunia pendidikan (Hanjowo et al., 2023). Integrasi ini diharapkan dapat mempermudah proses belajar mengajar, meningkatkan aksesibilitas pendidikan, dan memperkaya sumber belajar bagi siswa. Di era digital, penggunaan internet dan perangkat digital telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari, termasuk dalam dunia pendidikan. *E-learning* atau pembelajaran elektronik merupakan salah satu bentuk implementasi TIK yang memungkinkan siswa belajar secara fleksibel dan interaktif melalui berbagai platform digital (Annisa et al., 2024).

E-learning memiliki sejumlah keunggulan yang memberikan dampak nyata dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dibandingkan metode konvensional. Materi pembelajaran dapat diakses kapan saja tanpa batasan waktu dan tempat, memungkinkan penghematan waktu bagi siswa dan pengajar. Selain itu, biaya operasional pendidikan dapat diminimalkan, baik dari sisi institusi pendidikan maupun siswa, karena kebutuhan akan ruang kelas fisik, alat tulis, dan bahan cetak berkurang secara signifikan. *E-learning* juga memiliki potensi untuk menjangkau wilayah yang lebih luas, termasuk daerah terpencil, sehingga siswa di wilayah tersebut memiliki akses yang lebih mudah terhadap sumber pembelajaran berkualitas (Rusli et al., 2020).

Dampak teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan semakin terasa, seiring dengan pergeseran pola pembelajaran dari metode tatap muka tradisional ke pendidikan yang lebih terbuka dan termediasi. Teknologi informasi yang terus berkembang memungkinkan akses informasi secara global tanpa batasan jarak dan waktu (Widianto et al., 2021). Dalam konteks ini, kebutuhan akan aktivitas belajar *online* mendorong munculnya inovasi-inovasi digital, salah satunya adalah *e-learning*. Penelitian lain menunjukkan bahwa pengembangan *e-learning* di SMAN 1 Waingapu menggunakan metode *waterfall* dengan pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL mampu meningkatkan i

nteraksi antara pengajar dan siswa serta memudahkan akses materi pembelajaran di mana saja tanpa ke terbatasan ruang dan waktu (Garamesa et al., 2022).

Di era Revolusi Industri 4.0, pembelajaran semakin membutuhkan pendekatan yang adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Institusi pendidikan dari berbagai tingkatan telah mulai memanfaatkan pembelajaran daring sebagai upaya memenuhi kebutuhan siswa dan pendidik yang semakin dinamis (Hayati & Nasution, 2024). Contohnya, penerapan aplikasi *e-learning* berbasis Moodle di MAN 1 Pesawaran telah membantu meningkatkan efisiensi pengajaran, terutama selama pandemi COVID-19. Sebelum menggunakan *e-learning*, proses pembelajaran dilakukan melalui aplikasi WhatsApp, yang menyulitkan pemantauan kurikulum serta evaluasi tugas siswa. Dengan aplikasi *e-learning* yang lebih terstruktur, siswa dan guru merasa terbantu dalam proses belajar mengajar (Styawati et al., 2021).

SMPN 10 Takengon, Kabupaten Aceh Tengah, juga menghadapi tantangan serupa dalam memastikan siswa mendapatkan layanan pendidikan berkualitas. Sebagai respons, pengembangan aplikasi *e-learning* berbasis web untuk sekolah ini dirancang untuk mempermudah akses siswa terhadap materi ajar dan meningkatkan kualitas interaksi antara siswa dan guru. Sistem ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan mendukung pengembangan kemampuan siswa secara mandiri (Wahyudi & Jatun, 2024; Mea, 2024; Suryanto & Samsudin, 2024).

Penggunaan *e-learning* yang melibatkan teknologi modern tidak hanya memberikan solusi untuk pembelajaran, tetapi juga memperkuat motivasi belajar siswa dengan berbagai fitur interaktif dan fleksibilitas waktu yang ditawarkan. Hal ini menjadikannya sebagai pendekatan yang relevan dalam menjawab kebutuhan pendidikan di era digital.

2. METODE

Pada penelitian ini, peneliti menerapkan teknik eksperimen untuk mengumpulkan data dan hasil yang diperlukan dalam proses perancangan aplikasi *e-learning* di SMPN 10 Takengon. Pendekatan eksperimen ini berfokus pada pengujian langsung untuk memastikan bahwa program yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik.

2.1 Metode Penelitian Eksperimen

Menurut Syahrizal & Jailani (2023), penelitian eksperimen adalah penelitian di mana peneliti mengubah kondisi yang ada sesuai dengan tujuan penelitian. Setelah manipulasi dilakukan, biasanya dibentuk dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol akan diberikan perlakuan atau stimulus tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian, dan kemudian hasil yang diperoleh dari kedua kelompok tersebut akan dibandingkan. Hal serupa diungkapkan oleh Creswell (2012), yang menyatakan bahwa desain eksperimen digunakan untuk menentukan kemungkinan hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat, dengan mengendalikan semua variabel lain yang dapat memengaruhi hasil. Jika variabel bebas terbukti memengaruhi variabel terikat, maka dapat disimpulkan bahwa variabel bebas menyebabkan atau memengaruhi variabel terikat.

Di sisi lain, penelitian kualitatif melibatkan pengumpulan data dari fenomena yang ada di sekitar untuk memahami dan menafsirkan kejadian yang terjadi, di mana peneliti berperan sebagai instrumen utama (Anggito & Setiawan, 2018). Peneliti dalam pendekatan ini berfokus pada konteks, makna, dan pengalaman subjektif yang terkait dengan subjek penelitian. Data yang dikumpulkan umumnya bersifat deskriptif, seperti wawancara, observasi, atau analisis dokumen, yang memungkinkan pemahaman terhadap fenomena yang diteliti.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di SMPN 10 Takengon pada tanggal 17 Juni 2024 hingga 22 Juli 2024 dengan pendekatan eksperimen yang mencakup langkah-langkah berikut:

1. Melakukan perancangan aplikasi *e-learning* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Mengumpulkan data melalui respons pengguna terhadap pembelajaran geografi dengan topik r otasi bumi.
3. Melakukan pengujian program (*testing*) yang melibatkan siswa dan guru kelas VIII.

2.3 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem pembelajaran konvensional di SMPN 10 Takengon berlangsung mulai pukul 07.30 hingga 14.00 WIB, dari Senin hingga Sabtu. Setiap mata pelajaran biasanya diberikan waktu maksimal dua jam, termasuk penyampaian materi, tanya jawab, dan evaluasi di kelas. Namun, sistem ini memiliki beberapa kelemahan.

Pembatasan waktu serta jumlah pelajaran yang dipelajari setiap hari membuat siswa kesulitan mendalami materi. Setelah mempelajari satu mata pelajaran, siswa harus segera beralih ke pelajaran berikutnya, yang dapat menyebabkan kejenuhan. Model pembelajaran yang cenderung monoton, di mana guru hanya menerangkan sementara siswa menyimak, juga kurang efektif. Komunikasi yang minim antara guru dan siswa menjadi salah satu faktor, terutama jika guru menjelaskan materi terlalu cepat sehingga sulit dipahami. Di sisi lain, siswa sering merasa enggan atau takut bertanya ketika tidak memahami materi.

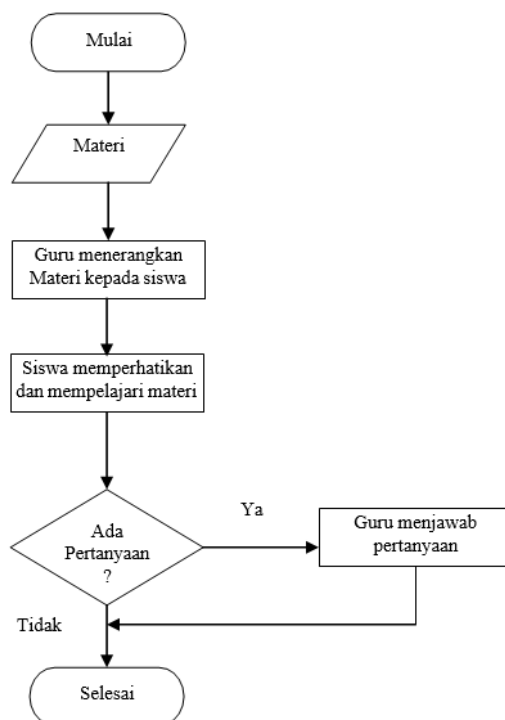
Masalah lain muncul ketika guru memberikan materi dalam bentuk buku atau modul yang sering kali lupa dibawa, tercecer, atau tidak terorganisasi dengan baik. Demikian pula, siswa yang enggan mencatat materi ke dalam buku dapat mengalami kesulitan ketika menghadapi latihan atau ujian. Ketidakhadiran guru karena alasan tertentu, tanpa ada pengganti, juga mengakibatkan siswa tertinggal dalam pembelajaran.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan perubahan dalam sistem pembelajaran agar menjadi lebih efisien, modern, dan fleksibel, sehingga proses belajar-mengajar tidak lagi terbatas oleh jarak dan waktu.

2.3.1 Prosedur Pemberian Materi Pembelajaran

Prosedur pemberian materi pembelajaran antara guru dan siswa di dalam kelas yang saat ini berjalan mengikuti alur sebagai berikut:

1. Guru menyiapkan dan menyusun materi pembelajaran.
2. Materi yang telah disiapkan disampaikan oleh guru kepada siswa.
3. Siswa mendengarkan penjelasan guru dengan memperhatikan dan memahami materi yang diberikan.
4. Setelah penjelasan selesai, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada materi yang belum dipahami.
5. Jika ada siswa yang bertanya, guru menjawab pertanyaan tersebut dan memberikan penjelasan tambahan terkait materi.
6. Jika tidak ada pertanyaan, maka sesi pembelajaran dianggap selesai.

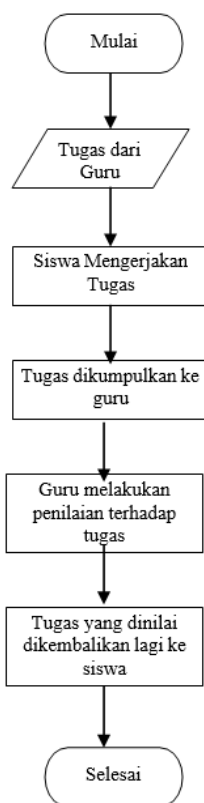


Gambar 1. Flowchart guru memberikan materi

2.3.2 Prosedur Pemberian Materi Pembelajaran

Prosedur pemberian tugas biasanya dilakukan setelah guru menyelesaikan penyampaian materi pembelajaran di kelas. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan. Prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Guru menyusun tugas yang relevan dengan materi pembelajaran dan memberikannya kepada siswa.
2. Siswa mengerjakan tugas sesuai dengan instruksi yang diberikan.
3. Tugas yang telah selesai dikerjakan siswa diserahkan kepada guru, baik di dalam kelas saat pembelajaran berlangsung maupun di ruang guru di luar jam pelajaran.
4. Guru melakukan penilaian terhadap tugas yang telah dikerjakan oleh siswa.
5. Hasil penilaian tugas dikembalikan kepada siswa untuk disimpan sebagai arsip pribadi.

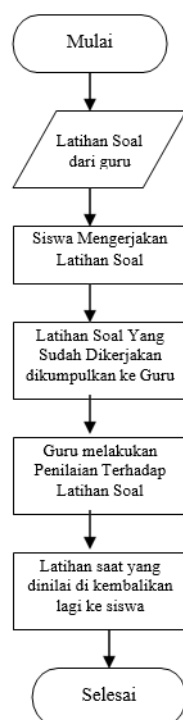


Gambar 2. Flowchart guru memberikan tugas

2.3.3 Prosedur Pelaksanaan Latihan Soal

Prosedur pelaksanaan latihan soal dilakukan oleh guru dan siswa di dalam kelas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Guru memberikan beberapa soal latihan kepada siswa.
2. Siswa mengerjakan soal latihan tersebut sesuai dengan waktu yang ditentukan.
3. Setelah selesai atau waktu pengerjaan habis, siswa menyerahkan soal beserta jawabannya kepada guru.
4. Guru memeriksa dan menilai hasil latihan soal siswa.
5. Hasil latihan soal yang telah dinilai dikembalikan kepada siswa untuk evaluasi dan pembelajaran lebih lanjut.



Gambar 3. Flowchart Guru Memberikan Soal Latihan

2.4 Analisa Masalah Sistem Berjalan

Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan, ditemukan beberapa permasalahan dalam proses belajar mengajar di SMPN 10 Takengon, antara lain:

1. Kendala dalam pemberian materi dan tugas saat guru tidak hadir, yang menyebabkan kegiatan belajar mengajar tidak dapat dilaksanakan secara optimal.
2. Materi pembelajaran seringkali diberikan secara bersamaan dalam satu kali pertemuan, akibat absennya guru pada pertemuan sebelumnya, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan.
3. Siswa kesulitan mengakses materi pelajaran, informasi, dan tugas saat berhalangan hadir, yang menyebabkan tertinggalnya pemahaman terhadap materi dan informasi terkait tugas.
4. Karakter siswa yang cenderung malu untuk bertanya langsung kepada guru mengakibatkan terhambatnya komunikasi antara guru dan siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.
5. Belum tersedianya media untuk menyampaikan informasi nilai siswa secara cepat dan mudah dipahami, baik oleh siswa maupun orang tua.

2.5 Desain Sistem

Aplikasi *e-learning* berbasis web ini dirancang untuk mendukung pembelajaran Geografi, khususnya pada topik Rotasi Bumi. Sistem ini memberikan kemudahan bagi siswa untuk mengakses materi ajar secara *online*, mengerjakan latihan soal, dan berkomunikasi melalui forum diskusi. Antarmuka sistem dirancang agar ramah pengguna (*user-friendly*), sehingga siswa dapat memahami materi dan memanfaatkan fitur yang tersedia dengan lebih efektif. Desain sistem dijelaskan melalui beberapa komponen penting, termasuk *use case diagram*, diagram alur (*flowchart*), diagram entitas relasi (ERD), dan desain antarmuka (*mockup UI*). *Use case diagram* menjelaskan interaksi antara pengguna dan sistem dengan dua aktor utama, yaitu Siswa dan Guru.

2.6 Arsitektur Sistem

Sistem ini menggunakan arsitektur *client-server* berbasis teknologi web. Komponen sisi *client* dikembangkan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript untuk membangun antarmuka pengguna, sedangkan sisi *server* menggunakan PHP dan *database* MySQL untuk mengelola data. Berikut adalah alat bantu yang digunakan dalam pengembangan:

1. Notepad++: Digunakan untuk menyusun sintaks program.

2. Visual Studio Code: Membantu dalam pengujian program, khususnya aplikasi *e-learning* berbasis web.
3. XAMPP: Berfungsi sebagai *local host* untuk menjalankan server dan mengelola basis data.

2.6.1 Komponen Utama

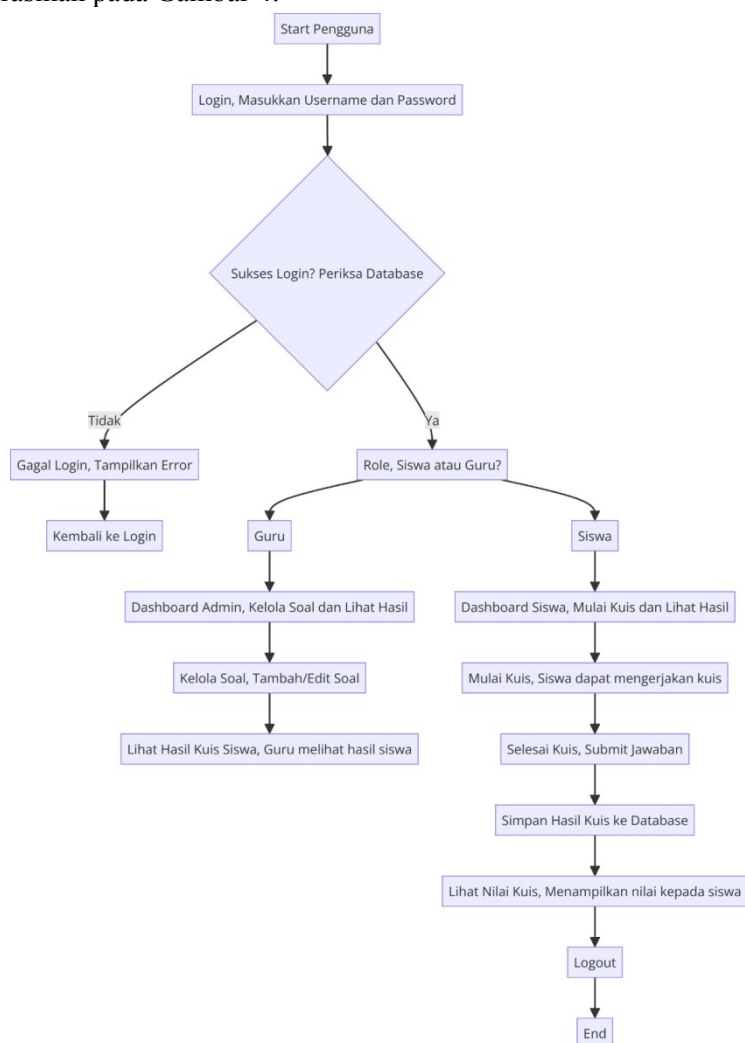
1. *User Interface* (UI)
Antarmuka yang dirancang untuk memungkinkan siswa dan guru mengakses berbagai fitur, termasuk materi pembelajaran, simulasi, serta latihan soal.
2. *Database*
Sistem yang mengelola data pengguna, materi pembelajaran, hasil latihan soal, dan simulasi.
3. *Back-end*
Komponen ini bertugas memproses permintaan dari pengguna, menyimpan, dan menampilkan data dari *database* secara efisien.

2.7 Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari analisis kebutuhan, desain, pengembangan, hingga pengujian sistem. Berikut adalah rincian tahapan pengembangan yang dilakukan:

2.7.1 Flowchart Sistem

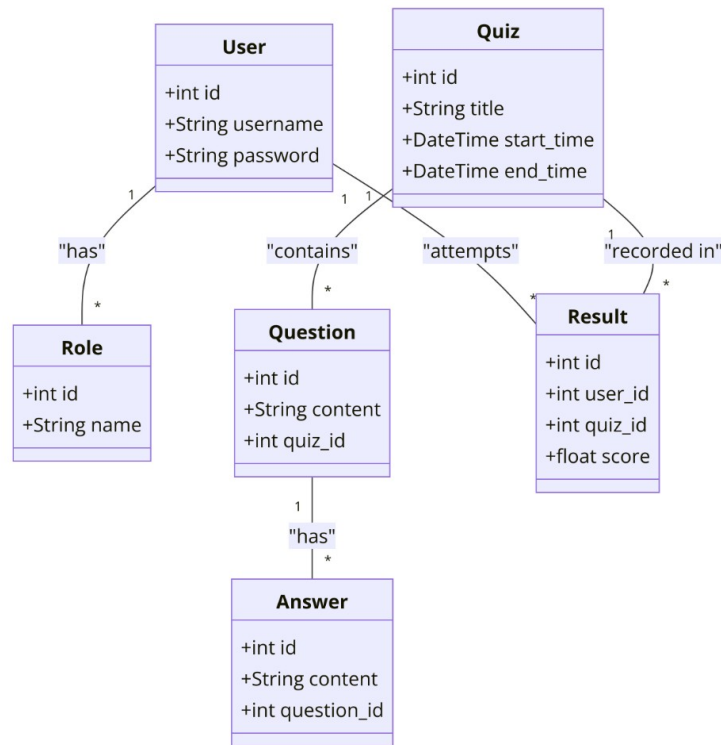
Flowchart ini menggambarkan alur sistem *E-learning* yang meliputi fitur *login*, pengerjaan kuis, manajemen soal, serta pengelolaan hasil kuis. Relasi antar tabel dan proses *login* memastikan setiap pengguna mendapatkan akses ke fungsi yang sesuai dengan perannya. Rancangan awal dari sistem dapat diilustrasikan pada Gambar 4:



Gambar 4. Flowchart sistem pada aplikasi *e-learning* untuk materi geografi

2.7.2 Relasi Antar Tabel (ERD)

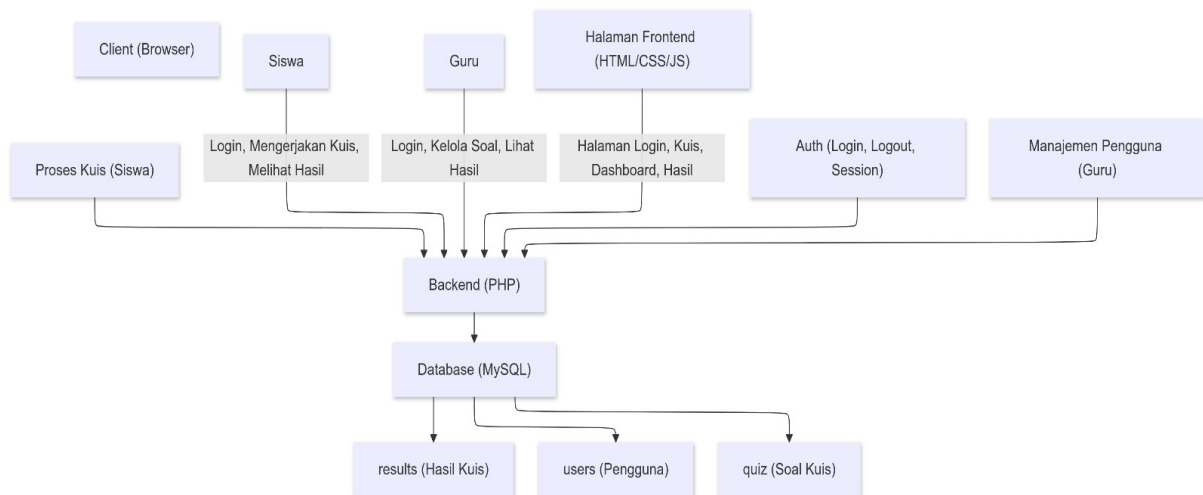
Pada tahap berikutnya terdapat relasi antar tabel pada pengembangan aplikasi tersebut meliputi users - results: Relasi *one-to-many*: Satu pengguna dapat mengerjakan banyak kuis, sehingga satu pengguna (siswa) bisa memiliki banyak hasil kuis. Kolom `user_id` pada tabel `results` mengacu ke `id` pada tabel `users`, sehingga bisa diketahui siapa siswa yang mengerjakan kuis tersebut. `quiz - results`: Relasi *one-to-many*: Setiap soal kuis bisa dijawab oleh banyak siswa. Jadi, satu soal kuis (di tabel `quiz`) bisa memiliki banyak hasil di tabel `results`. Kolom `quiz_id` pada tabel `results` mengacu ke `id` pada tabel `quiz`, sehingga bisa diketahui soal kuis mana yang dikerjakan terdapat pada Gambar 5 :



Gambar 5. Relasi antar tabel

2.7.3 Desain Arsitektur Sistem

Desain sistem ini terdiri dari tiga lapisan utama yaitu adanya (1) Frontend (Client-Side): Bagian yang dilihat dan digunakan oleh pengguna (siswa dan guru). (2) Backend (Server-Side): Mengelola logika bisnis, komunikasi dengan *database*, dan autentikasi pengguna. (3) *Database* (Data Storage): Menyimpan data pengguna, soal kuis, dan hasil kuis.



Gambar 6. Desain arsitektur sistem pada *e-learning*

2.7.4 Rancangan Database

Rancangan *database* pada sistem ini dilakukan di server lokal menggunakan PHPMyAdmin dengan nama *database* elearning.sql. Tabel-tabel yang terdapat dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

```
CREATE TABLE users (
  id INT(11) AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  username VARCHAR(50) NOT NULL,
  password VARCHAR(255) NOT NULL,
  role ENUM('siswa', 'guru') NOT NULL
);
CREATE TABLE quiz (
  id INT(11) AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  question VARCHAR(255) NOT NULL,
  option1 VARCHAR(100),
  option2 VARCHAR(100),
  option3 VARCHAR(100),
  option4 VARCHAR(100),
  correct_answer VARCHAR(100)
);
CREATE TABLE results (
  id INT(11) AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  user_id INT(11) NOT NULL,
  score INT(3),
  FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id)
);
```

2.7.5 Penerapan Sistem

Pada tahap ini, penulis melakukan rekayasa perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk pengembangan aplikasi, MySQL untuk pengelolaan *database*, dan aplikasi dijalankan di server lokal menggunakan *localhost*.

2.7.6 Blackbox Testing

Setelah tahap pengembangan selesai, dilakukan pengujian dengan metode black box testing untuk memastikan setiap fitur berjalan sesuai fungsinya. Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario pengguna, seperti: (1) Siswa dapat mengakses aplikasi dengan domain *appelearning* pada *localhost* yang sudah disesuaikan. (2) Siswa dapat mengikuti kuis dan mendapatkan skor. (3) Guru memantau hasil belajar siswa.

2.8 Perhitungan Uji T

Untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi *e-learning* yang telah dikembangkan, dilakukan analisis statistik menggunakan Uji T Dua Sampel Independen. Pengujian ini bertujuan untuk membandingkan rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dengan siswa yang tidak menggunakan aplikasi tersebut. Data yang digunakan mencakup nilai hasil belajar dari dua kelompok siswa: kelompok pertama menggunakan aplikasi *e-learning*, sedangkan kelompok kedua tidak menggunakan aplikasi. Prosedur analisis meliputi penghitungan rata-rata dan varians masing-masing kelompok, serta perhitungan nilai T-hitung menggunakan rumus berikut:

$$t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / \sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}$$

Di mana:

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kelompok 1 (menggunakan *e-learning*)

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kelompok 2 (tidak menggunakan *e-learning*)

s_1^2, s_2^2 = Varians kelompok 1 dan 2

n_1, n_2 = Ukuran sampel kelompok 1 dan 2

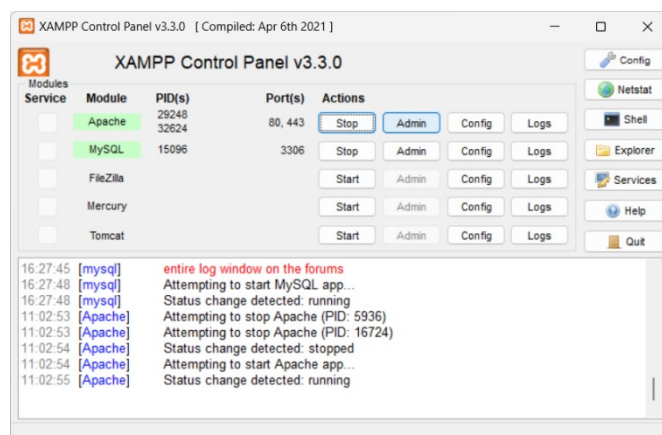
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem

Sistem *e-learning* ini diimplementasikan di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebagai proyek percontohan. Tahap implementasi melibatkan beberapa langkah berikut:

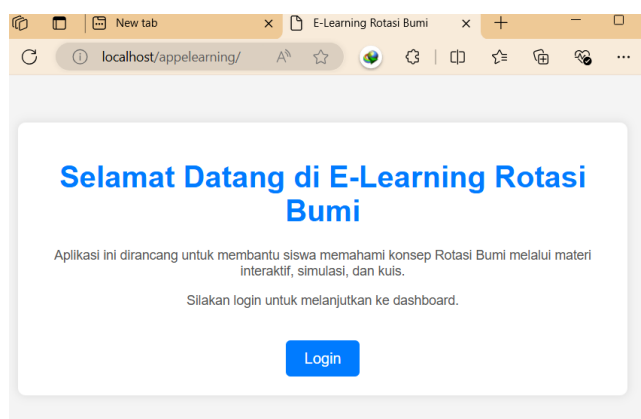
3.1.1 Instalasi dan Setup

Proses instalasi dilakukan dengan men-deploy aplikasi ke server atau hosting lokal yang telah disiapkan. Konfigurasi server, termasuk pengaturan *database* dan layanan web, dilakukan untuk mendukung operasional sistem.



Gambar 7. Tampilan pengujian layanan localhost dengan XAMPP server

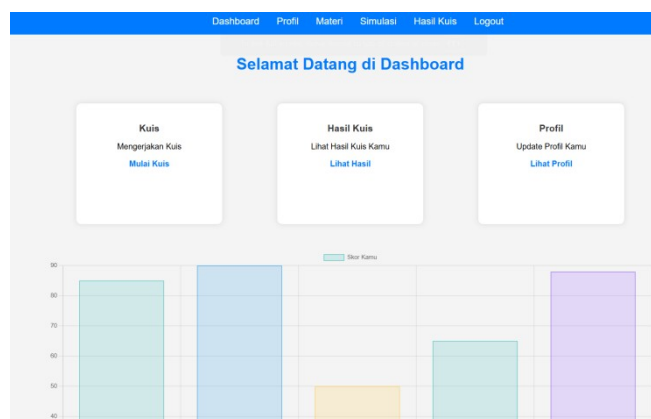
Jika layanan server telah berjalan dengan baik, aplikasi dapat diakses melalui alamat <http://localhost/appelearning> seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8:



Gambar 8. Tampilan halaman awal pada aplikasi *e-learning*

3.1.2 Pelatihan Pengguna

Pelatihan dilakukan kepada guru dan siswa agar mereka dapat memanfaatkan sistem dengan maksimal. Pelatihan ini mencakup cara mengakses dan menggunakan sistem, termasuk mengikuti kuis, membaca materi, dan melakukan simulasi pada model tata surya dengan rotasi planet.



Gambar 9. Halaman dashboard untuk pengguna

3.1.3 Uji Coba di Lingkungan Sekolah

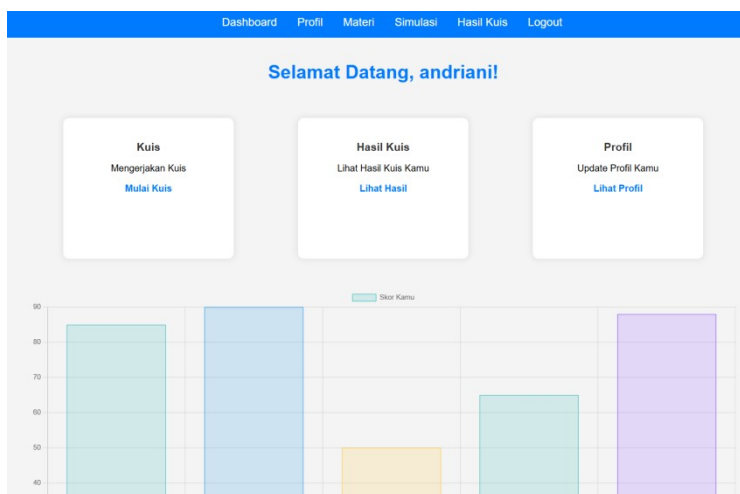
Setelah pelatihan, dilakukan uji coba dengan 17 siswa untuk mengukur efektivitas aplikasi sebagai bahan ajar. Beberapa indikator yang diukur meliputi:

1. Pemahaman siswa terhadap materi Geografi setelah menggunakan sistem.
2. Kemudahan penggunaan dan kenyamanan antarmuka sistem.
3. Penggunaan soal kuis untuk latihan siswa.

3.1.4 Pengujian oleh Pengguna

Pada tahap ini, pengguna melakukan pengujian aplikasi *e-learning* dengan memilih opsi sebagai pengguna atau siswa. Data akun yang digunakan adalah username: andriani, dengan password: andri123, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10:

Gambar 10. Halaman *login* untuk pengguna



Gambar 11. Halaman pengguna yang berhasil *login*

3.1.5 Pengujian oleh Guru

Pada tahap ini, pengguna yang berperan sebagai guru akan melakukan *login* ke dalam aplikasi *e-learning*. Tampilan autentikasi guru dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Tampilan autentikasi saat *login* sebagai guru

Pada bagian ini terdapat fitur untuk mengakses materi dan mengelola kuis. Fitur pengelolaan kuis memungkinkan guru untuk menambah soal kuis atau menghapus soal kuis yang ada.

3.1.6 Manajemen Materi

Terdapat fitur manajemen materi yang memungkinkan guru untuk melakukan perubahan pada data materi bahan ajar untuk mata pelajaran Geografi. Tampilan manajemen materi dapat dilihat pada Gambar 13:

Manajemen Materi Geografi

Tambah Materi

Judul Materi

Konten Materi

Tambah Materi

Daftar Materi

ID	Judul	Konten	Dibuat Oleh	Tanggal Dibuat	Aksi
1	Pengantar Geografi	Pengantar geografi adalah bab awal yang memperkenalkan...		2024-09-29 23:02:47	Edit Hapus Lihat Materi
2	Poros Bumi	Poros Bumi adalah garis imajiner yang membentang d...		2024-09-29 23:20:02	Edit Hapus Lihat Materi

Kembali ke Dashboard Guru

Gambar 13. Manajemen materi

3.1.7 Pengujian oleh Admin

Tahap ini melibatkan pengujian autentikasi untuk pengguna dengan peran sebagai Admin. Tampilan autentikasi admin dapat dilihat pada Gambar 14.

Login E-Learning

admin

.....

Login

Belum punya akun? [Daftar di sini.](#)

Gambar 14. Proses login dengan peran sebagai Admin

3.1.8 Pengelolaan Fitur Admin

Pada halaman ini, Admin dapat mengelola fitur-fitur yang ada, seperti memperbarui data pengguna akun untuk siswa dan guru serta memperbaharui data kuis.

Dashboard Admin

Selamat datang, Admin! Apa yang ingin Anda lakukan hari ini?

Kelola Pengguna

Kelola Soal Kuis

Logout

Gambar 15. Dashboard admin

3.2 Hasil Uji T

Hasil pengujian sistem *e-learning* dianalisis menggunakan Uji T Dua Sampel Independen (T-test) untuk membandingkan hasil belajar antara dua kelompok siswa, yaitu kelompok yang menggunakan aplikasi *e-learning* dan kelompok yang tidak menggunakan aplikasi tersebut. Langkah pertama dalam pengujian ini adalah mengumpulkan data hasil belajar dari kedua kelompok. Kelompok

pertama terdiri dari 7 siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning*, sedangkan kelompok kedua terdiri dari 10 siswa yang tidak menggunakan aplikasi. Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan rata-rata dan varians untuk masing-masing kelompok berdasarkan nilai hasil belajar siswa. Selanjutnya, Uji T Dua Sampel Independen diterapkan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata hasil belajar kedua kelompok. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi *e-learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Sebelumnya dilakukan pengujian hipotesis yang bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar antara dua kelompok siswa. Hipotesis yang digunakan adalah Hipotesis Nol (H_0), di mana tidak ada perbedaan signifikan dalam hasil belajar antara kedua kelompok dan Hipotesis Alternatif (H_1) di mana terdapat perbedaan signifikan dalam hasil belajar antara kedua kelompok. Berikut adalah data hasil belajar kedua kelompok dalam bentuk tabel:

Tabel 1. Hasil belajar kedua kelompok

Kelompok	Data Hasil Belajar (Nilai dalam Skala 100)	Jumlah Siswa (n)
Kelompok 1 (Menggunakan <i>e-learning</i>)	85, 90, 78, 92, 88, 95, 80	7
Kelompok 2 (Tidak Menggunakan <i>e-learning</i>)	70, 65, 68, 72, 66, 74, 71, 67, 75, 69	10

Kelompok 1 (Menggunakan *e-learning*)

Rata-rata ($\bar{x}_1$):

$$\bar{x}_1 = \frac{85+90+78+92+88+95+80}{7} = \frac{608}{7} = 86,86$$

Varians (s_1^2): Misalkan setelah perhitungan varians, didapatkan $s_1^2 = 37,14$

Kelompok 2 (Tidak Menggunakan *E-learning*)

Rata-rata ($\bar{x}_2$):

$$\bar{x}_2 = \frac{70+65+68+72+66+74+71+67+75+69}{10} = \frac{697}{10} = 69,7$$

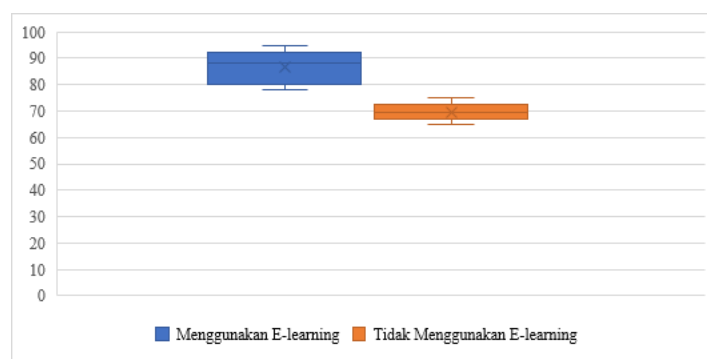
Varians (s_2^2): Misalkan setelah perhitungan varians, didapatkan $s_2^2 = 11,68$

Sebelum menyimpulkan hasil uji statistik, perhitungan dilakukan untuk menentukan nilai T-hitung dan T-kritis dengan menggunakan data hasil belajar dari kedua kelompok. Kelompok pertama terdiri dari siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning*, sedangkan kelompok kedua terdiri dari siswa yang tidak menggunakan aplikasi *e-learning*. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh rata-rata dan varians dari masing-masing kelompok, serta nilai T-hitung yang dibandingkan dengan T-kritis. Uji T Dua Sampel Independen ini bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar kedua kelompok. Berikut perhitungan nilai uji T:

$$t = \frac{86,86-69,7}{\sqrt{\frac{37,14}{7} + \frac{11,68}{10}}}$$

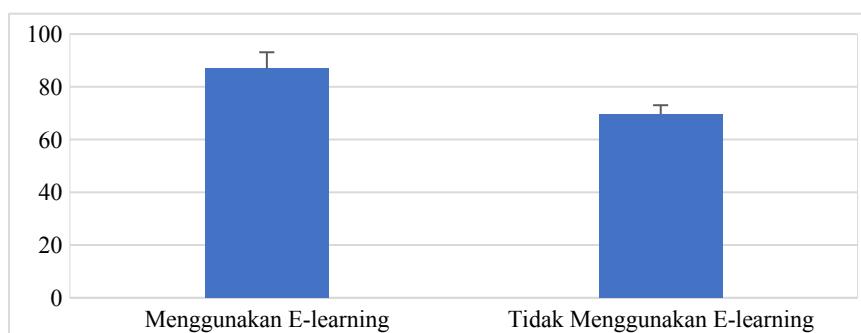
$$t \approx 6,74$$

Berdasarkan hasil tersebut, dikarenakan nilai T-hitung lebih besar dari nilai T-kritis, Hipotesis Nol (H_0) ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dengan siswa yang tidak menggunakan aplikasi tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi *e-learning* secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa seperti Gambar 16 berikut:



Gambar 16. Distribusi Nilai Siswa

Boxplot menunjukkan bahwa nilai median siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan aplikasi tersebut. Selain itu, terdapat perbedaan yang signifikan dalam distribusi nilai antara kedua kelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi *e-learning* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Syamsudin et al. (2022) juga memperoleh temuan serupa, yang menunjukkan bahwa penggunaan *e-learning* dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional yang tidak melibatkan *e-learning*.



Gambar 17. Perbandingan standar deviasi

Grafik tersebut menunjukkan perbandingan rata-rata hasil belajar antara siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dan siswa yang tidak menggunakan aplikasi tersebut, dilengkapi dengan standar deviasi sebagai indikator penyebaran data. Penggunaan aplikasi *e-learning* tidak hanya meningkatkan rata-rata hasil belajar siswa tetapi juga menunjukkan konsistensi yang lebih baik dalam hasil belajar, seperti terlihat dari standar deviasi yang lebih kecil. Hal ini menguatkan argumen bahwa *e-learning* adalah metode yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Hasil yang sama diperoleh Hemawansa (2021), di mana standar deviasi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan di antara keduanya.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian menggunakan Uji T Dua Sampel Independen untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dan yang tidak menggunakannya. Uji T Dua Sampel Independen ini akan membandingkan rata-rata nilai dari kedua kelompok tersebut dengan mempertimbangkan varians yang ada dalam masing-masing kelompok. Sebelum melakukan uji, perlu dipastikan bahwa data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas varians.

Tabel 2. T hitung terhadap T kritis

Aspek Pengujian	Nilai
Rata-rata Kelompok <i>e-learning</i>	86,86
Rata-rata Kelompok Tanpa <i>e-learning</i>	69,7
T-hitung	6,74
Derajat Kebebasan (df)	15

T-kritis ($\alpha = 0,05$)

2,131

Kesimpulan

Terdapat perbedaan signifikan (T-hitung > T-kritis)

Dengan menggunakan Uji T Dua Sampel Independen, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dan yang tidak menggunakan aplikasi. Penggunaan aplikasi *e-learning* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan, seperti rotasi bumi. Berdasarkan hasil analisis, nilai T-hitung (6,74) lebih besar dibandingkan dengan nilai T-kritis (2,131), sehingga Hipotesis Nol (H_0) ditolak. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *e-learning* memberikan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa dibandingkan metode konvensional. Hal ini sejalan dengan penelitian Mandasari (2022), yang menemukan bahwa mahasiswa yang menggunakan modul *e-learning* menunjukkan hasil belajar lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, studi oleh Nurdin et al. (2021) juga mendukung temuan ini, dengan hasil menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan pada nilai siswa yang menggunakan *e-learning*, terutama dalam pembelajaran prakarya kewirausahaan, di mana mereka memperoleh nilai lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar melalui metode pembelajaran langsung.

Perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dan yang tidak menggunakannya dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang unik bagi setiap individu. Faktor-faktor ini terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup elemen-elemen yang berasal dari dalam diri siswa, seperti kondisi fisik, keadaan psikologis, perkembangan kognitif, bakat, dan motivasi belajar. Sementara itu, faktor ekstrinsik meliputi pengaruh dari lingkungan luar, seperti ketersediaan fasilitas belajar, kualitas pengajaran guru, materi pembelajaran yang disampaikan, serta dukungan dari keluarga dan lingkungan sosial (Hermawansa, 2021). Semua faktor ini saling berinteraksi untuk menentukan tingkat keberhasilan siswa dalam memahami dan menguasai materi pelajaran.

Namun, penerapan *e-learning* di lingkungan sekolah tidak terlepas dari sejumlah tantangan. Salah satu tantangan utama adalah perlunya literasi digital yang memadai, baik bagi siswa maupun guru, untuk mengoptimalkan penggunaan aplikasi *e-learning*. Tidak semua siswa memiliki akses yang memadai terhadap perangkat seperti komputer atau smartphone, serta koneksi internet yang stabil. Selain itu, beberapa materi pembelajaran mungkin kurang efektif jika disampaikan melalui platform digital, terutama untuk topik-topik yang memerlukan interaksi langsung atau praktik fisik. Siswa juga dapat menghadapi keterbatasan motivasi dalam belajar secara mandiri, yang dapat memengaruhi keberhasilan pembelajaran melalui *e-learning* (Rusli et al., 2020).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, sejumlah solusi dapat diterapkan. Pertama, perlu dilakukan pelatihan literasi digital untuk guru dan siswa guna meningkatkan kemampuan mereka dalam menggunakan teknologi pembelajaran. Kedua, pemerintah atau pihak terkait dapat menyediakan infrastruktur teknologi yang lebih merata, seperti akses internet gratis atau subsidi perangkat untuk siswa di daerah yang kurang mampu. Ketiga, desain aplikasi *e-learning* harus mempertimbangkan variasi metode pembelajaran, termasuk fitur interaktif seperti kuis, video pembelajaran, atau simulasi, untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran. Selain itu, integrasi *e-learning* dengan pembelajaran tatap muka (*blended learning*) dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan tertentu dalam penyampaian materi, sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang lebih holistik dan efektif.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan hasil pengujian dengan Uji T Dua Sampel Independen, terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* dan siswa yang tidak menggunakannya. Nilai t-hitung sebesar 6,74 jauh lebih besar dari nilai t-kritis (2,131), dan p-value yang sangat kecil ($p < 0,001$) menunjukkan bahwa hasil ini tidak terjadi secara kebetulan.
2. Siswa yang menggunakan aplikasi *e-learning* memiliki rata-rata nilai hasil belajar yang lebih tinggi (86,86) dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan aplikasi *e-learning* (69,7).

Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *e-learning* memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa, khususnya pada materi rotasi bumi.

3. Dengan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi *e-learning* secara efektif dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa pada materi yang dipelajari. *E-learning* dapat menjadi alternatif yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama pada materi-materi yang membutuhkan visualisasi, seperti rotasi bumi.
4. Saran dalam penelitian ini adalah agar sekolah dan institusi pendidikan lainnya mempertimbangkan penggunaan aplikasi *e-learning* sebagai bagian dari metode pembelajaran reguler, karena *e-learning* dapat membantu siswa memahami materi abstrak melalui visualisasi dan interaksi yang lebih baik. Pengembang aplikasi *e-learning* juga disarankan untuk terus menyempurnakan fitur interaktif dan visualisasi untuk berbagai mata pelajaran, mengingat bahwa visualisasi yang baik, seperti pada materi rotasi bumi, dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggito, A., & Setiawan, J. (2018). Metodologi Penelitian Kualitatif. Sukabumi: CV Jejak.
- Annisa, N., Nurdin, & Syahid, A. (2024). Integrasi Teknologi dan Kecerdasan Buatan Manusia dalam Meningkatkan Pendidikan Islam. *Prosiding Kajian Islam dan integrasi Ilmu di Era Society 5.0*, 3(1), 316-322.
- Creswell, John W. 2012. Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Garamesa, P., Kalaway, R.Y., Sitanipessy, D.A. (2022). Rancang Bangun Sistem E-Learnig Berbasis Web di SMA Negeri 1 Waingapu. *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering*, 2(2), 120-127.
- Hanjowo, M.D.F.F., Athahirah, N., Saputra, R.F., Al-Farisi, S., & Rozaq, R.W.A. (2023). Peran Pendidikan Indonesia di Era Society 5.0. *ETNIK: Jurnal Ekonomi dan Teknik*, 2(5), 423-428.
- Hayati, N., & Nasution, A. (2024). Integrasi Kurikulum dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 di MI Terpadu Mutiara Kidz Kota Padangsidimpuan. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 4(1), 999-1010.
- Hemawansa. (2021). Pengaruh Penerapan *E-learning* Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Informatika Universitas Dehasen Bengkulu. *Petik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(1), 80-86. Retrieved from <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/petik/article/view/1214>
- Mandasari, Y. (2022). Efektivitas Hasil Belajar Penggunaan Modul Berbasis *E-learning* pada Mata Kuliah Gas Termodinamika. *Jurnal Pariwisata Bunda*, 3(1), 1-10.
- Mea, F. (2024). Peningkatan Efektivitas Pembelajaran Melalui Kreativitas dan Inovasi dalam Menciptakan Kelas yang Dinamis. *Inculco Journal of Christian Education*, 4(3), 252-275.
- Nudin, F.A., Rufi'i, & Walujo, D.A. (202). Pengaruh *E-learning*, Pembelajaran Langsung, dan Faktor Gaya Kognitif terhadap Hasil Belajar Prakarya Kewirausahaan. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 6(2), 222-235.
- Rusli, M., Hermawan, D., & Supuwiningasih, N.N. (2020). *Memahami E-learning: Konsep, Teknologi, dan Arahnya Perkembangan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Styawati, S., Oktaviani, L., & Lathifah, L. (2021). PENERAPAN SISTEM PEMBELAJARAN DALAM JARINGAN BERBASIS WEB PADA MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 PESAWARAN. *Jurnal Widya Laksmi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 68-75. <https://doi.org/10.59458/jwl.v1i2.15>
- Suryanto, I., & Samsudin. (2024). Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berbasis *E-learning* di Era Digital 4.0. *AICOMS: Annual Interdisciplinary Conference on Muslim Societies*, 4, 257-270. Retrieved from <http://prosiding.insuriponorogo.ac.id/index.php/aicoms/article/view/232>
- Syahrizal, H., & Jailani, M. S. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *QOSIM : Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 13-23. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.49>
- Syamsudin, A., Subagiyo, L., & Komariyah, L. (2022). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan *E-learning* Berbasis MOODLE terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(2), 95-104. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.666>
- Wahyudi, N. G., & Jatun, J. (2024). Integrasi Teknologi dalam Pendidikan: Tantangan dan Peluang Pembelajaran Digital di Sekolah Dasar. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 444-451. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i4.1138>
- Widianto, E., Husna, A.A., Sasami, A.N., Rizkia, E.F., Dewi, F.K., Cahyani, A.I. (2021). Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Journal of Education and Teaching*, 2(2), 213-224.