

# Implementasi Metode Waterfall dalam Rancang Bangun Website E-Learning untuk Pembelajaran di SMP 2 Jekulo Kudus

Anugrah Dwi Saputra\*<sup>1</sup>, Endang Supriyati<sup>2</sup>, Tri Listyorini<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

E-mail: \*<sup>1</sup>[anugrahdwisaputra8@gmail.com](mailto:anugrahdwisaputra8@gmail.com), <sup>2</sup>[endang.supriyati@umk.ac.id](mailto:endang.supriyati@umk.ac.id)

<sup>3</sup>[trilistyorini@umk.ac.id](mailto:trilistyorini@umk.ac.id)

## Abstrak

Perkembangan digital dalam dunia pendidikan didorong oleh kemajuan teknologi informasi, termasuk di SMP 2 Jekulo Kudus. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan membuat situs web e-learning yang menggunakan metode Waterfall secara efektif untuk mendukung pembelajaran online. Analisis kebutuhan adalah langkah pertama dalam proses pengembangan, yang menentukan kebutuhan fungsional seperti manajemen pengguna, pengelolaan materi pembelajaran, sistem ujian online dan forum diskusi. Pada tahap perancangan, sistem dirancang untuk menjadi skalable, mudah diakses, dan mudah digunakan. Implementasi dilakukan menggunakan teknologi web kontemporer dan diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fitur berjalan sesuai spesifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa platform e-learning dapat membantu guru dan siswa belajar lebih baik dengan menyediakan platform interaktif. Sistem seperti ujian dan forum diskusi daring meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran. sementara pengelolaan materi yang terstruktur mempermudah guru dalam menyampaikan materi. Website ini juga memberikan solusi untuk kendala pembelajaran konvensional, mendukung fleksibilitas akses, dan memperkuat upaya transformasi digital di lingkungan sekolah.

**Kata Kunci**— e-learning, metode Waterfall, digital, pembelajaran daring, website.

## Abstract

Digital development in education is driven by advances in information technology, including at SMP 2 Jekulo Kudus. The purpose of this research is to create and build an e-learning website that uses the Waterfall method effectively to support online learning. Requirement analysis is the first step in the development process, which determines functional requirements such as user management, learning material management, online exam system, discussion forum, and data security. In the design stage, the system is designed to be scalable, accessible, and easy to use. Implementation is done using contemporary web technology and thoroughly tested to ensure that all features run according to specifications. The results show that the e-learning platform can help teachers and students learn better by providing an interactive platform. Systems such as exams and online discussion forums increase student participation in learning, while structured material management makes it easier for teachers to deliver material. The website also provides solutions to conventional learning constraints, supports flexibility of access, and strengthens digital transformation efforts in the school environment.

**Keywords**— e-learning, Waterfall method, digital, online learning, website.

## 1. PENDAHULUAN

SMP Negeri 2 Jekulo Kudus merupakan salah satu sekolah menengah pertama negeri yang terletak di daerah Jekulo Kabupaten Kudus, Jawa Tengah. Sekolah ini memiliki visi “Terwujudnya Warga SMP Negeri 2 Jekulo Kudus yang Menguasai Ilmu pengetahuan dan Teknologi, serta Berwawasan dan Berakhlak” dan misi “Mewujudkan pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan untuk meraih prestasi akademik.”

Dalam era digital saat ini, kemajuan teknologi informasi menjadi faktor penting yang mendorong efisiensi operasional di berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. SMP 2 Jekulo Kudus membutuhkan sebuah sistem yang mampu memfasilitasi Guru dan Siswa agar dapat memudahkan siswa dalam mengumpulkan tugas, terutama bagi Siswa yang memiliki peran dalam mendukung kegiatan belajar di sekolah. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan proses belajar mengajar di SMP 2 Jekulo Kudus adalah pengembangan website E-Learning menggunakan framework Laravel[1]. Fokus utama dari E-Learning ini adalah untuk mempermudah guru dan siswa dalam mengelola kegiatan akademik. Guru dapat dengan mudah mengelola tugas, memberikan penilaian, serta menyampaikan materi secara online[2]. Sementara itu, siswa dapat mengakses materi, mengumpulkan tugas, dan memantau nilai mereka dengan lebih mudah dan terpusat. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses belajar mengajar serta menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih efektif bagi guru dan siswa.[3]

Penelitian ini bertujuan merancang website E-Learning yang dapat memenuhi kebutuhan interaksi antara guru dan siswa secara digital, serta memberikan kemudahan bagi guru dalam menyusun dan mengelola materi pembelajaran. Selain itu, website ini juga diharapkan dapat mendukung siswa dalam mengakses informasi akademik dengan lebih cepat dan mudah, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di SMP 2 Jekulo Kudus.

### 1.1 Tinjauan Pustaka

#### 1.1.1 E-learning

E-learning merupakan singkatan dari Elektronik Learning, merupakan cara baru dalam proses belajar mengajar yang menggunakan media elektronik khususnya internet sebagai sistem pembelajarannya. E-learning sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan [4].

#### 1.1.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah salah satu aplikasi text editor untuk menulis kode yang dikembangkan perusahaan dibidang teknologi yaitu Microsoft. Banyak sejumlah bahasa program yang ada pada aplikasi ini. Diantaranya PHP, CSS, HTML, Java dan sebagainya. Tentu saja software ini bisa lebih memudahkan pekerjaan pengguna saat membuat sebuah program[5].

#### 1.1.3 Bootstrap

Bootstrap adalah paket aplikasi yang dapat digunakan untuk membangun front-end website. Bisa dikatakan bahwa bootstrap adalah template desain web yang penuh dengan fitur. Bootstrap dirancang untuk membuat desain web lebih mudah bagi pengguna dari tingkat pemula hingga yang lebih berpengalaman. Jika Anda memiliki pengetahuan dasar HTML dan CSS, Anda dapat menggunakan bootstrap.[6]

#### 1.1.4 Laravel

Laravel adalah salah satu kerangka kerja (framework) PHP yang banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi web berbasis Model-View-Controller (MVC). Dikembangkan oleh Taylor Otwell pada tahun 2011, Laravel dirancang untuk membantu pengembang membangun aplikasi web dengan cepat, aman, dan terstruktur. Laravel memiliki fitur unggulan seperti routing, middleware, Eloquent ORM, Blade templating

engine, dan artisan command-line tool, yang mempermudah proses pengembangan perangkat lunak.[7]

#### 1.1.5 *Xampp*

Xampp adalah salah satu paket installer yang termasuk Apache, yang merupakan web server tempat menyimpan filefile yang dibutuhkan untuk website, dan Phpmyadmin, yang merupakan aplikasi yang digunakan untuk membuat database MySQL.[8]

#### 1.1.6 *Waterfall Development*

SDLC (*Systems Development Life Cycle*) model Waterfall adalah metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap dan berurutan, menyerupai aliran air terjun. Setiap tahap dalam model ini harus diselesaikan secara berurutan, satu per satu, dan tidak bisa berlanjut ke tahap berikutnya sebelum tahap sebelumnya selesai sepenuhnya[9].

## 2. METODE PENELITIAN

Penggunaan model pengembangan Waterfall dalam rancang bangun website e-learning untuk pembelajaran di SMP 2 Jekulo Kudus dievaluasi dalam penelitian ini. Metode kualitatif dipilih untuk memahami secara menyeluruh kebutuhan dan pengalaman pengguna saat menggunakan website e-learning melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi[10]. Fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana guru dan siswa melihat penerapan website e-learning tersebut, serta kendala dan manfaatnya. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran lengkap tentang bagaimana website e-learning membantu proses pembelajaran di SMP 2 Jekulo Kudus.

### 2.1. *Metode Pengumpulan Data*

Penelitian ini menggunakan metode Waterfall untuk mengumpulkan data tentang pembuatan website e-learning di SMP 2 Jekulo Kudus. Beberapa metode yang digunakan termasuk:

#### 2.1.1 *Wawancara*

Wawancara dilakukan langsung dengan guru dan siswa SMP 2 Jekulo Kudus. Penulis melakukan wawancara untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran, pengalaman menggunakan teknologi pendidikan, dan harapan mereka terhadap website e-learning yang akan dibuat.

#### 2.1.2 *Observasi*

Di SMP 2 Jekulo Kudus, observasi dilakukan secara langsung. Penulis melihat interaksi guru dan siswa, pendekatan pengajaran, dan bagaimana teknologi digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, observasi ini membahas cara siswa mengakses pelajaran serta masalah yang dihadapi guru saat mengelola kelas tanpa dukungan website e-learning.

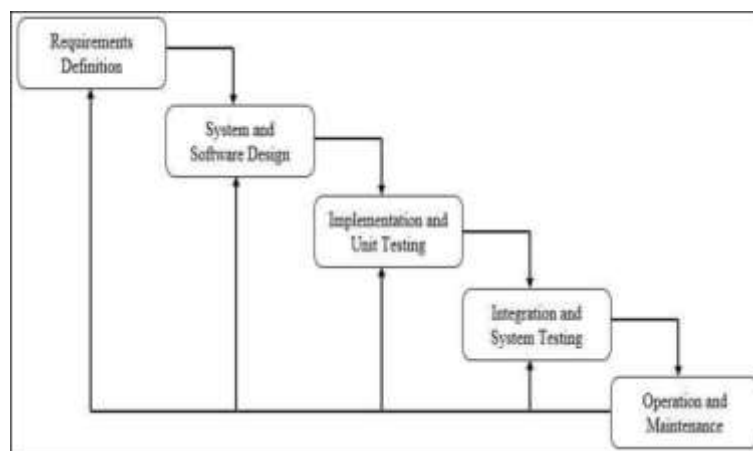
#### 2.1.3 *Studi Literatur*

Untuk melakukan penelitian ini, berbagai sumber referensi, termasuk buku, jurnal, artikel, dan penelitian sebelumnya, dievaluasi. Penulis mempelajari konsep dasar dan langkah-langkah metode Waterfall. Mereka juga mempelajari bagaimana teknik ini diterapkan untuk pengembangan perangkat lunak, termasuk sistem e-learning. Selain itu,

penelitian literatur juga mencakup diskusi tentang masalah yang mungkin dihadapi selama pengembangan, bagaimana berbagai lembaga menerapkan sistem serupa, dan bagaimana teknologi dapat membantu pembelajaran di sekolah. Studi ini memberikan dasar teoretis yang kuat bagi penelitian dan mendukung analisis yang dilakukan.

## 2.2. Metode Pengembangan Sistem

Studi ini menggunakan model Waterfall, metodologi pengembangan perangkat lunak klasik yang terdiri dari lima tahap pembangunan sistem utama. Model ini dipilih karena menawarkan pendekatan yang terstruktur dan berurutan untuk merancang dan mengimplementasikan solusi teknologi [11], [12]. Analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, pengkodean, verifikasi fungsionalitas, dan pemeliharaan adalah semua langkah yang dirancang secara terkait secara logis untuk memastikan bahwa proses pengembangan berjalan secara terkendali dan terencana. Gambar 1 menunjukkan tahapan-tahapan tersebut.



Gambar 1 Metode Waterfall

### 2.1.1 Analisis Kebutuhan

Tujuan dari tahap analisis kebutuhan adalah untuk menemukan kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem e-learning yang akan dibangun di SMP 2 Jekulo Kudus. Dalam proses ini, observasi, wawancara, dan penelitian literatur digunakan untuk menentukan kebutuhan guru dan siswa terkait akses ke materi, ujian, dan interaksi dalam pembelajaran. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk membuat sistem yang mendukung kegiatan pembelajaran dengan cara yang efektif.

### 2.1.2 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan metode Waterfall. Desain sistem mencakup struktur data, antarmuka pengguna yang ramah, serta arsitektur sistem yang memastikan performa dan keamanan. Perancangan ini bertujuan untuk membangun sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi dengan optimal.

### 2.2.3 Implementasi dan Testing

Website e-learning dibangun pada tahap implementasi menggunakan teknologi seperti HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan Laravel. Setelah implementasi selesai, fitur utama seperti login, pengelolaan materi, ujian, dan forum diskusi diuji untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah teknis yang mungkin muncul.

#### 2.2.4 *Pengujian Sistem*

Tahap pengujian sistem memastikan bahwa seluruh komponen website bekerja sesuai spesifikasi. Pengujian meliputi verifikasi fungsi, performa, dan keamanan sistem. Hasil pengujian digunakan untuk memperbaiki bug atau masalah teknis sebelum website digunakan oleh pengguna.

#### 2.2.5 *Pemeliharaan Sistem*

Tahap pemeliharaan bertujuan untuk menjaga kinerja dan keamanan sistem setelah implementasi. Pemeliharaan meliputi pemantauan rutin, pembaruan fitur, dan penyesuaian sistem berdasarkan masukan dari pengguna. Hal ini memastikan bahwa website tetap relevan dan efektif dalam mendukung pembelajaran di SMP 2 Jekulo Kudus.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 *Kebutuhan Fungsional*

Kebutuhan fungsional untuk situs website e-learning yang dibuat untuk mendukung proses pembelajaran online atau daring secara efektif. Kebutuhan ini meliputi:

##### 1. Manajemen Pengguna

Sistem harus memungkinkan pengguna guru, siswa, dan admin untuk log in. Administrator juga dapat mengontrol data pengguna dengan menambah, mengubah, atau menghapus data guru dan siswa.

##### 2. Pengelolaan Materi dan Pembelajaran

Guru dapat mengunggah, mengubah, dan menghapus bahan pelajaran dalam berbagai format, seperti dokumen, PDF, dan video. Siswa juga dapat mengakses dan mengunduh bahan pelajaran sesuai dengan kelas atau mata pelajaran mereka.

##### 3. Sistem Ujian dan Evaluasi

Guru memiliki otoritas untuk membuat, mengubah, dan menghapus soal ujian, baik pilihan ganda maupun esai, dan siswa memiliki otoritas untuk mengikuti ujian secara online sesuai jadwal yang ditentukan. Sistem harus secara otomatis menilai soal pilihan ganda dan mencatat nilai siswa.

##### 4. Manajemen Kelas dan mata pelajaran

Admin dapat membuat, mengubah, dan menghapus mengelola data kelas, mata pelajaran.

##### 5. Manajemen Nilai dan Laporan

Guru dapat menginput dan melihat nilai siswa berdasarkan ujian dan tugas, dan siswa dapat melihat nilai mereka secara online.

##### 6. Forum Diskusi

Untuk mendukung interaksi antara guru dan siswa yang berkaitan dengan materi pelajaran, sistem memiliki fitur forum diskusi. Guru dapat mengatur diskusi dan memberikan tanggapan atas pertanyaan yang diajukan siswa.

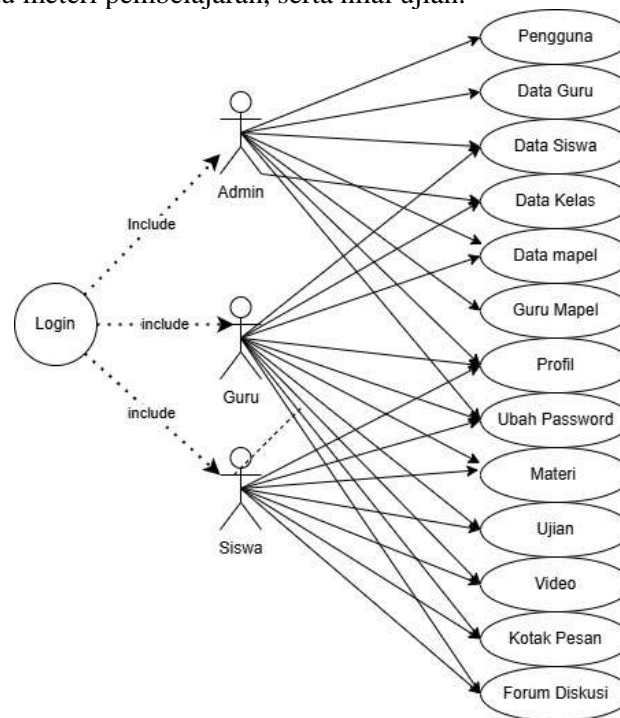
#### 3.2 *Desain Sistem*

proses perencanaan dan pengembangan sistem, alur data, antarmuka, dan fitur untuk platform pembelajaran daring. Tujuan utama dari desain sistem e-learning adalah untuk

membuat produk yang efektif, interaktif, dan mudah diakses untuk siswa, guru, dan administrator[13].

### 3.2.1 Use Case Diagram

Dalam platform pembelajaran daring, yang juga dikenal sebagai e-learning, interaksi antara sistem dan aktor digambarkan dalam Use Case Diagram. Diagram ini menjelaskan berbagai fungsi atau fitur yang dapat diakses oleh setiap aktor sesuai dengan perannya di platform tersebut[14], [15]. Diagram ini menunjukkan berbagai fungsionalitas yang dapat dilakukan oleh dmin, guru dan siswa, seperti edit profile, chat/message, menambahkan tugas ujian atau meteri pembelajaran, serta nilai ujian.



Gambar 1 Use Case Diagram Website Elearning

### 3.3 Implementasi Sistem

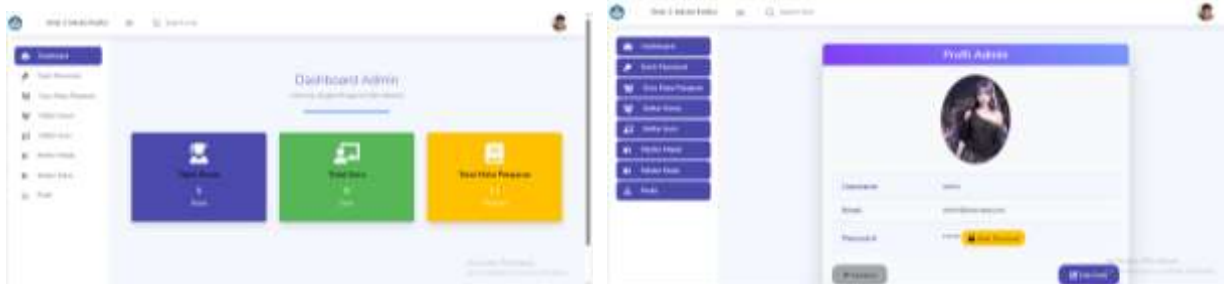
Implementasi sistem dilakukan dengan merancang antarmuka untuk mendukung aktivitas pengguna, seperti siswa, guru, dan admin. Setiap halaman dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang mudah dipahami, responsif, dan aman. Berikut adalah penjelasan fungsionalitas utama implementasi sistem:

- a) Login  
Halaman login digunakan untuk mengautentikasi pengguna (siswa, guru, dan admin) dengan aman dan efisien.



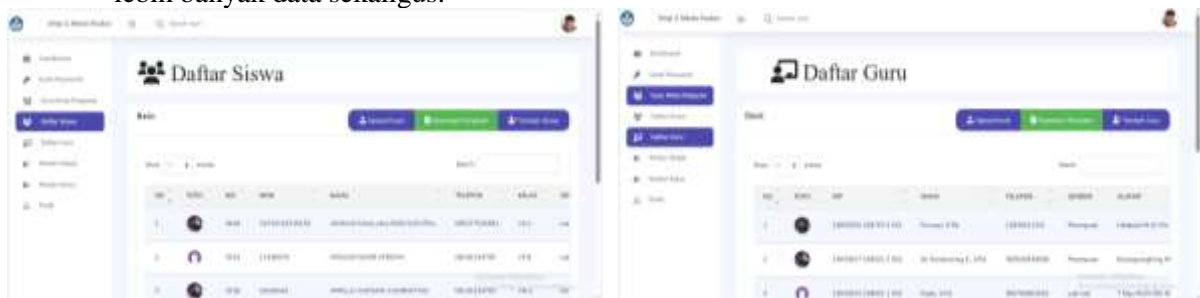
Gambar 2 Login E-learning

- b) Halaman Utama Admin (dashboard) dan Halaman profil  
Halaman dashboard admin menampilkan berapa banyak total siswa, guru dan mata pelajaran di sekolah tersebut. Halaman Profil menampilkan profil admin dan bisa mengubah username, email dan password.



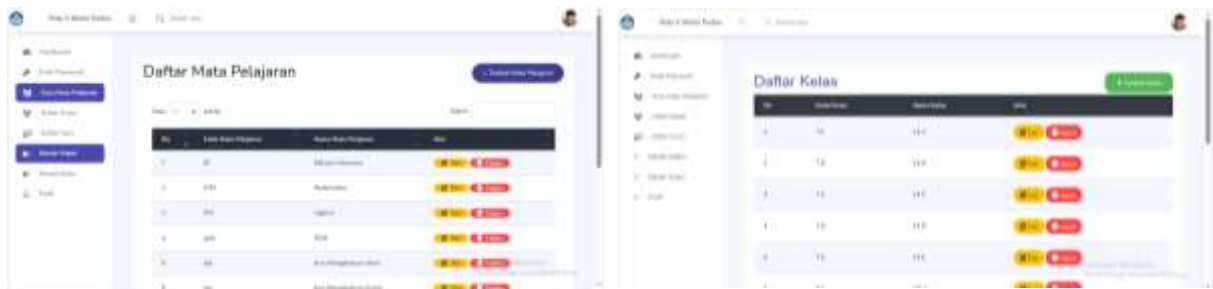
Gambar 3 dashboard admin

- c) Halaman Manajemen Pengguna  
Halaman ini terdiri dari daftar guru dan daftar siswa yang masing masing dari halman tersebut bisa menambahkan, mengubah, atau menghapus data pengguna. Untuk fitur manambah siswa dan guru bisa menambahkan menggunakan excel agar mengupload lebih banyak data sekaligus.



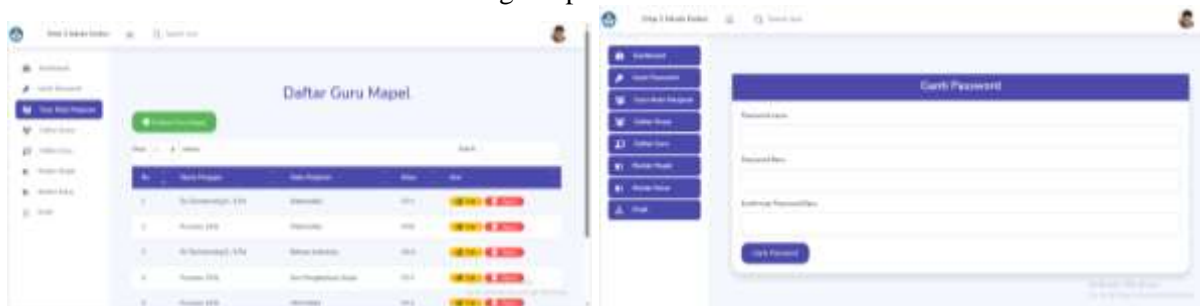
Gambar 4 Daftar Siswa dan Daftar Guru

- d) Halaman Manajemen Kelas dan Mata Pelajaran  
Halaman ini terdiri dari master kelas, master maple yang berfungsi untuk menambahkan kelas dan mata pelajaran.



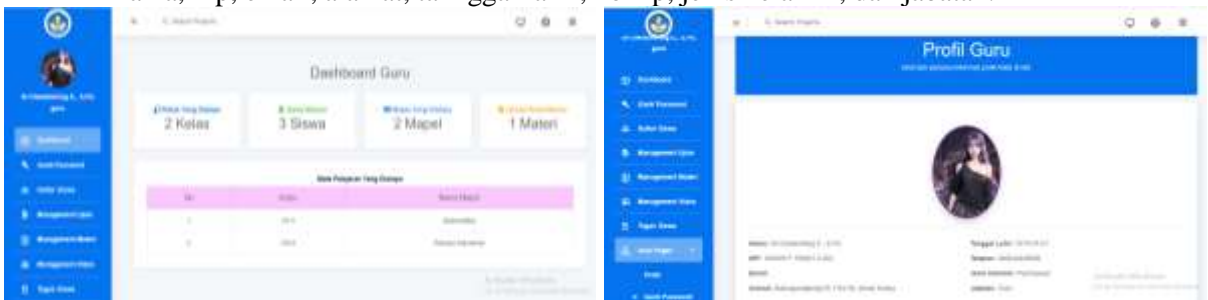
Gambar 5 Daftar Mata Pelajaran dan Daftar Kelas

- e) Halaman Pengelola Guru Mapel dan Ganti Password  
Halaman pengelola guru mapel ini berfungsi untuk menambahkan mata pelajaran dan kelas untuk guru sesuai yang di ampu mata pelajaran dan kelas yang di ulang oleh guru tersebut. kemudian ada halaman ganti password.



Gambar 6 Pengelola Guru Mapel dan Ganti Password

- f) Halaman Dashboard Guru dan Halaman profil Guru  
Halaman dashboard berisi informasi tentang jumlah kelas dan mapel yang di ulang guru, jumlah siswa yang diajar, dan ada tampilan untuk mata pelajaran yang di ampu. Kemudian ada halaman profil guru yang berisi informasi guru tersebut antara lain yaitu nama, nip, email, alamat, tanggal lahir, no Hp, jenis kelamin, dan jabatan.



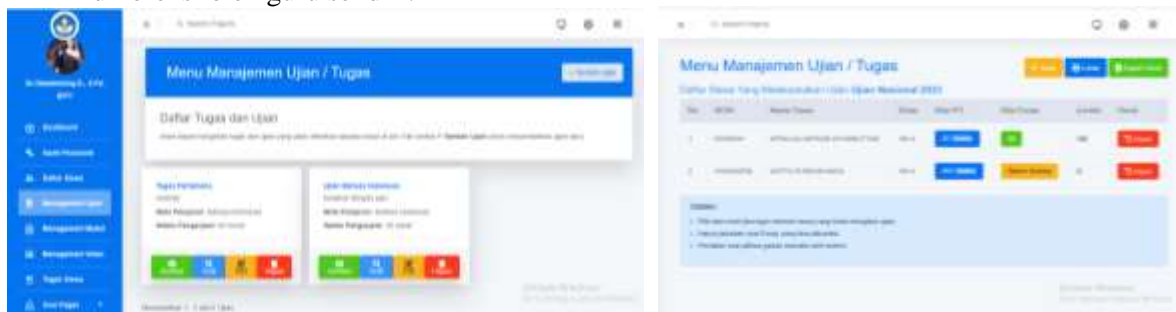
Gambar 7 Dashboard Guru dan Profil Guru

- g) Halaman Daftar Siswa di Akun guru dan Ganti Password  
Halaman ini berisi informasi tentang murid yang di ajar oleh guru kelas masing masing. Dan ada halaman ganti password yang berfungsi untuk mengganti password akun guru.



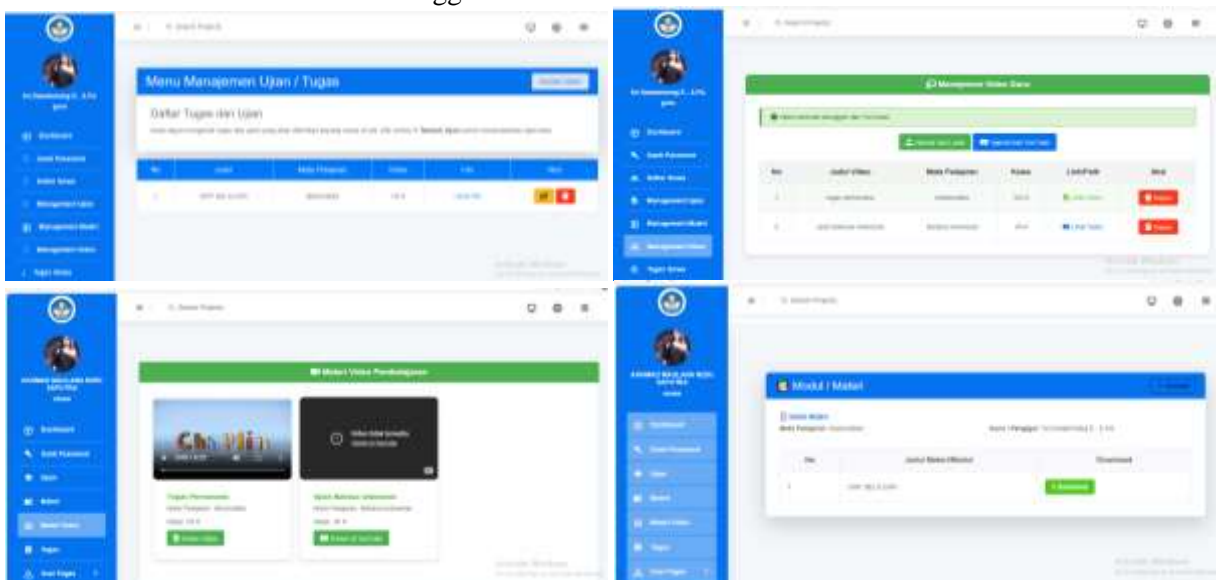
Gambar 8 Daftar Siswa yang diajar dan Ganti Password Guru

- h) Halaman Manajemen Ujian dan Nilai Ujian  
 Halaman ini memiliki fungsi untuk membuat soal ujian untuk siswa berupa pilihan ganda dan essay yang masing masing soalnya dibuat oleh guru dan untuk penilaiannya untuk pilahan ganda secara otomatis muncul nilai nya dan untuk essay nya harus dikoreksi oleh guru sendiri.



Gambar 9 Manajemen Ujian dan Manajemen Nilai Ujian

- i) Halaman pengelolaan Materi dan Pembelajaran Video akun Guru dan siswa  
 Halaman Manajemen materi memiliki fungsi untuk mengubah mengedit dan manambah materi untuk siswa. Untuk halaman Manajemen Video berfungsi sebagai materi pelajara melewati alternatif video aggar murid lebih mudah.



Gambar 10 Manajemen Materi dan Manajemen Video Akun Guru dan Siswa

- j) Halaman Tugas Siswa di Akun Guru dan Upload Tugas pada Akun Siswa

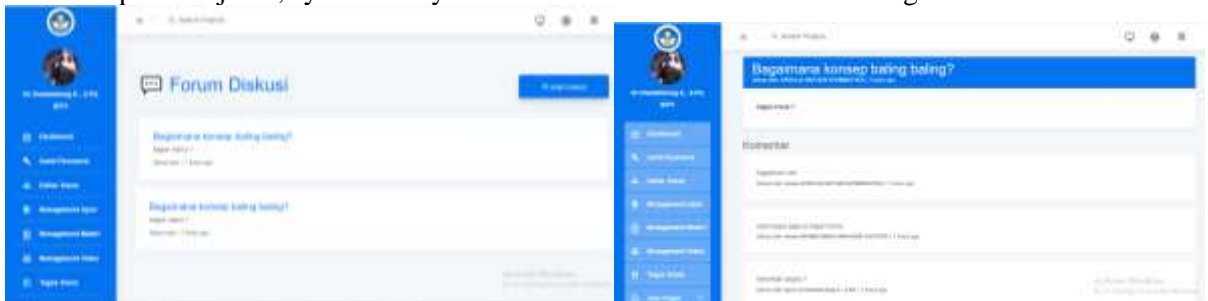
Halaman ini memiliki fungsi untuk membuat tugas harian untuk siswa yang memiliki batas waktu pengumpulan terakhir bagi siswa untuk mengumpulkan tugas.



Gambar 11 Tugas Siswa akun Guru

k) Halaman Forum Diskusi Guru dan Siswa

Kemudian Halaman Forum Diskusi digunakan Untuk membahas materi pembelajaran, system menyediakan forum diskusi interaktif untuk guru dan siswa



Gambar 12 Forum Diskusi Guru dan Siswa

l) Halaman Kotak Pesan Antara Guru Dan Siswa

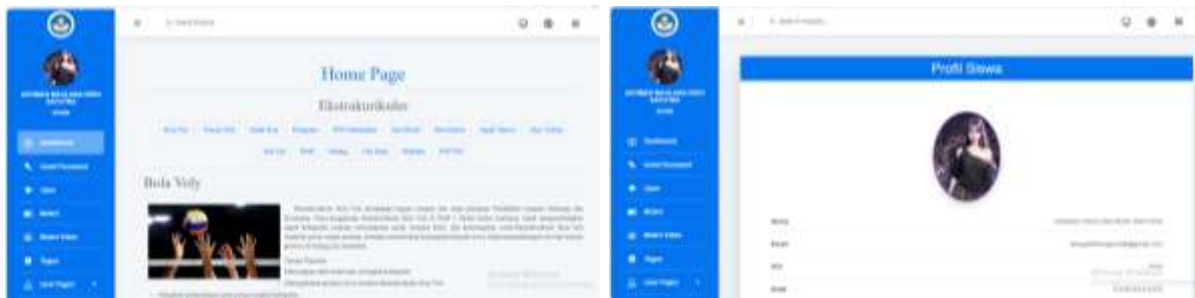
Halaman ini berfungsi seperti email yang bisa saling berkomunikasi lewat chat tetapi versi yang lebih sederhana.



Gambar 13 kotak Pesan antara guru dan siswa

m) Halaman Dashboard Siswa dan Profil Siswa

Halaman dashboard siswa berisi informasi tentang ekstrakurikuler sekolah smp 2 jekulo kudus. Sedangkan untuk profil siswa berisi informasi siswa sebagai berikut nama, email, nis, nisn, alamat, no telepon, kelas dan gender.



Gambar 14 dashboard siswa dan profil siswa

n) Halaman Ujian Akun Siswa

Halaman ini memiliki fungsi untuk mengerjakan soal ujian yang diberikan oleh guru dan kemudian siswa mengerjakan soal pilihan ganda dan soal essay. Untuk soal pilgan otomatis keular nilai nya setelah selesai mengerjakan sedangkan untuk essay perlu dikoreksi oleh guru.



Gambar 15 Manajemen Ujian

3.4 Pengujian Website Elearning

Tabel 1 Uji Black Box Testing Website Elearning

No	Menu yang Diuji	Deskripsi Pengujian	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login	Memastikan pengguna dapat login dengan baik dan aman. Selain itu akan ada pesan error yang muncul jika username atau password salah.	Masukkan username dan password yang valid dan lengkap, lalu klik login.	Pengguna akan berhasil melakukan login jika data cocok. Jika data tidak cocok, maka akan tampil pesan eror yang menunjukkan username atau password salah	Berhasil
2	Halaman Utama	Memverifikasi bahwa dashboard menampilkan sesuai pengguna yang login	Akses halaman utama setelah login.	Dashboard menampilkan semua informasi jumlah data siswa dan guru pengguna sesuai data yang tersimpan dalam sistem.	Berhasil

3	Tambah Data Siswa	Memastikan pengguna dapat menambahkan data siswa baru dengan detail yang lengkap.	Isi form data siswa baru dengan nama, nis, nsin, kelas, tanggal lahir dan gender lalu klik simpan.	Tugas berhasil ditambahkan dan muncul dalam daftar siswa.	Berhasil
4	Edit Profil	Memastikan pengguna dapat mengubah informasi data diri dalam system.	edit informasi dengan data terbaru seperti Alamat, nomor telpon, dan foto profil.	Data diri akan diperbarui sesuai dengan data baru yang telah diunggah.	Berhasil
5	Tambah Tugas	Memastikan pengguna dapat menambahkan tugas baru dengan detail yang lengkap.	Isi form tugas baru dengan judul, deskripsi, dan tenggat waktu, lalu klik simpan.	Tugas berhasil ditambahkan dan muncul dalam daftar tugas.	Berhasil
6	Tambah Data Guru Mapel	Memastikan pengguna dapat menambahkan data guru maepel baru dengan detail yang lengkap.	Isi form data guru mapel baru dengan memasukan nama guru, kelas dan ruang lalu klik simpan.	Tambah Data guru maple berhasil ditambahkan dan muncul dalam daftar guru maple.	Berhasil
7	Tambah Ujian	Memastikan pengguna dapat menambahkan ujian baru yang muncul di akun siswa Ketika sudah di simpan dengan detail yang lengkap	Isi form data seperti soal pilihan ganda dan essay kemudian klik simpan	Tambah data ujian berhasil ditambahkan dan muncul di daftar ujian siswa dan guru	Berhasil
8	Tambah Materi	Memastikan pengguna dapat menambahkan Materi baru dengan detail yang lengkap.	Isi form tugas baru dengan judul materi, mata pelajaran, kelas, dan file yang ingin di kirim lalu klik simpan.	Tambah materi berhasil ditambahkan dan muncul dalam daftar materi.	Berhasil
9	Tambah Video	Memastikan pengguna dapat menambahkan video baru dengan detail yang lengkap.	Isi form upload video baru dengan judul video, mata pelajaran, kelas, dan file video atau link video dari youtube yang ingin di kirim lalu klik simpan.	Tambah video berhasil ditambahkan dan muncul dalam daftar video.	Berhasil
10	Forum diskusi	Memastikan pengguna dapat menambahkan diskusi baru dengan detail yang lengkap.	Kemudian isi form sesuai yang ingin di diskusikan oleh siswa lalu klik simpan. Kemudian guru dan siswa lainnya bisa	Tambah diskusi berhasil di tambahkan. Guru dan siswa bisa menjawab pertanyaan yang di lontarkan.	Berhasil

			menjawab pertanyaannya.		
--	--	--	----------------------------	--	--

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait penerapan website e-learning berbasis metode pengembangan Waterfall untuk mendukung proses pembelajaran di SMP 2 Jekulo Kudus, dapat dirumuskan beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan website e-learning berbasis metode Waterfall terbukti efektif dalam mengidentifikasi kebutuhan sistem dan memenuhi spesifikasi yang diperlukan untuk mendukung kegiatan pembelajaran di sekolah.
2. Website e-learning ini meningkatkan efisiensi pembelajaran melalui fitur manajemen pengguna, pengelolaan materi, sistem ujian, serta forum diskusi yang terstruktur, sehingga memfasilitasi interaksi antara siswa dan guru secara lebih efektif.
3. Uji coba sistem menunjukkan semua fitur berfungsi dengan baik, mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif dan memberikan dampak positif terhadap keterlibatan serta hasil belajar siswa.
4. Implementasi website ini menjadi solusi praktis untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran konvensional, meningkatkan aksesibilitas materi, dan mendorong transformasi digital di lingkungan pendidikan.

#### 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan website e-learning di SMP 2 Jekulo Kudus, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Evaluasi Dampak Jangka Panjang: Lakukan penelitian lanjutan untuk mengukur pengaruh website e-learning terhadap kualitas pembelajaran, motivasi siswa, dan kepuasan pengguna.
2. Pengembangan Fitur Tambahan Disarankan untuk menambahkan fitur-fitur lanjutan, seperti sistem penilaian berbasis kompetensi, dan fitur pelaporan otomatis kepada orang tua siswa, agar website semakin mendukung pembelajaran daring yang komprehensif kemudian fitur notifikasi agar Ketika pesan masuk siswa mengetahui lebih cepat .
3. Peningkatan Keamanan Sistem Untuk menjaga kerahasiaan data pengguna, perlu diterapkan sistem keamanan yang lebih canggih, seperti autentikasi dua faktor (2FA) dan enkripsi data yang lebih kuat.
4. Disarankan untuk memberikan pelatihan intensif kepada guru dan siswa agar mereka dapat memanfaatkan fitur website sebaik mungkin. Ini juga akan meningkatkan kesiapan mereka untuk menghadapi transformasi digital dalam pembelajaran.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Restu Ningsih, S. Indonesia Padang, and J. Khatib Sulaiman Dalam No, "IMPLEMENTASI E-LEARNING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE BAGI SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)," JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering, vol. 5, no. 1, pp. 20–28, 2021.
- [2] V. Gherheș, C. E. Stoian, M. A. Fărcașiu, and M. Stanici, "E-learning vs. Face-to-face learning: Analyzing students' preferences and behaviors," Sustainability (Switzerland), vol. 13, no. 8, Apr. 2021, doi: 10.3390/su13084381.
- [3] J. Setiawan, "Penerapan Sistem E-Learning pada Komunitas Pendidikan Sekolah Rumah (Home Schooling)," 2013. [Online]. Available: [www.learnframe.com](http://www.learnframe.com)

- [4] J. Chandra Wibawa, “APLIKASI E-LEARNING DI SMP NEGERI 46 BANDUNG.”
- [5] V. Nadita, A. Sucipto, A. F. Octaviansyah, D. Irawan, and L. Meilisa, “RANCANG BANGUN APLIKASI LAPORAN MARKETING SECARA REAL TIME BERBASIS WEB-MOBILE (STUDI KASUS : PT INTERNATIONAL BUSINESS FUTURES).”
- [6] A. Christian, S. Hesinto, J. Patra No, K. Sukaraja Kecamatan Prabumulih Selatan, and S. Selatan STMIK Prabumulih, “Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap ( Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih ),” 2018.
- [7] B. Hermanto, M. Yusman, J. Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung Jalan Sumantri Brojonegoro No, and B. Lampung, “SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KEUANGAN PADA PT. HULU BALANG MANDIRI MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL,” 2019.
- [8] E. N. Hartiwati, “APLIKASI INVENTORI BARANG MENGGUNAKAN JAVA DENGAN PHPMYADMIN,” *Cross-border*, vol. 5, no. 1, pp. 601–610.
- [9] B. S. Nagara, D. Oetari, Z. Apriliani, and T. Sutabri, “PENERAPAN METODE SDLC (SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE) WATERFALL PADA PERANCANGAN APLIKASI BELANJA ONLINE BERBASIS ANDROID PADA CV WIDI AGRO APPLICATION OF THE WATERFALL SDLC (SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE) METHOD IN DESIGNING ANDROID-BASED ONLINE SHOPPING APPLICATIONS ON CV WIDI AGRO,” *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 6, no. 2, 2023.
- [10] A.-A. Solehudin, N. Wahyu, N. Fariz, R. F. Permana, and A. Saifudin, “Rancang Bangun Digitalisasi Persediaan Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall,” 2023. [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [11] W. Ayu Nisa, A. Sulistyawati, and N. Penulis Korespondensi, “Pengembangan Sistem Pembelajaran Berbasis Komputer Pada SMAN 2 Negeri Katon,” vol. 4, no. 1, pp. 49–53, 2023, doi: 10.33365/jtsi.v4i1.2438.
- [12] J. Alif Ramadhan, D. Tresya Haniva, and A. Suharso, “Systematic Literature Review Penggunaan Metodologi Pengembangan Sistem Informasi Waterfall, Agile, dan Hybrid,” 2023.
- [13] V. Yoga Pudya Ardhana, M. Sapi, and M. Dermawan Mulyodiputro, “Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web Pada Universitas Qamarul Huda Badaruddin Web Based E-Learning Information System at Qamarul Huda Badaruddin University,” 2021.
- [14] J. Khatib Sulaiman, R. Akmalul Akhsan, J. Wantoro, and U. Muhammadiyah Suarakarta, “Implementasi E-Learning Berbasis Moodle Pada Mata Pelajaran Informatika,” *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 13, no. 1, pp. 2024–1369.
- [15] N. Legowo, R. A. Atmaja, A. H. Setyawan, and R. Adwitia Atmaja, “CITATIONS 6 READS 1,163,” *Article in International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 29, no. 5, pp. 13089–13100, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/348380830>