

# Sistem Pembelajaran Adaptif Berbasis Web *Lonewolf Academy* untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Personalisasi Pembelajaran

Muhamad Jafar Elly<sup>1\*</sup>, Muhammad Fajri Winanda<sup>2</sup>, Atiqah Meutia Hilda<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Telematika Energi, Institut Teknologi Perusahaan Listrik Negara (IT- PLN)  
Menara PLN, Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi Cengkareng, Jakarta, Indonesia  
E-mail: mujaly13@gmail.com

<sup>2</sup> Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta  
Jl. Tanah Merdeka No. 6, RT.10/RW.5, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota  
Jakarta 13830, Indonesia  
E-mail: 2103015124@uhamka.ac.id

<sup>3</sup> Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta  
Jl. Tanah Merdeka No. 6, RT.10/RW.5, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota  
Jakarta 13830, Indonesia  
E-mail: atiqahmeutihilda@uhamka.ac.id

\*Corresponding Author

---

**Abstrak**— Transformasi digital di bidang pendidikan mendorong pemanfaatan *e-learning* sebagai pendukung pembelajaran. Namun, sebagian besar *platform* masih menerapkan pendekatan pembelajaran yang seragam sehingga belum mengakomodasi perbedaan kemampuan dan kecepatan belajar siswa. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan kuesioner di salah satu sekolah tingkat SMP, sebanyak 95,5% guru menyatakan bahwa metode pembelajaran yang digunakan saat ini belum mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik belajar siswa secara efektif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pembelajaran Adaptif Berbasis Web *Lonewolf Academy* yang menyesuaikan jalur dan rekomendasi pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi siswa. Pengembangan sistem menggunakan metode *Extreme Programming* dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, kuesioner, dan studi literatur. Sistem dilengkapi fitur pembelajaran siswa, manajemen konten guru, kuis adaptif, modul remedial dan pengayaan, *dashboard* pemantauan, serta gamifikasi. Pengujian menggunakan *black box testing* dan *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan tingkat keberhasilan pengujian fungsional sebesar 100% dan skor SUS sebesar 66,74 dengan kategori *Good*. Hasil ini menunjukkan sistem mampu mendukung pembelajaran yang lebih personal dan interaktif di tingkat SMP.

**Kata Kunci** — Sistem Pembelajaran Adaptif; Personalisasi Pembelajaran; *Extreme Programming*; *Usability Testing*.

**Abstract**— Digital transformation in education has encouraged the use of *e-learning* to support learning activities. However, most existing platforms still apply a uniform learning approach that does not accommodate differences in students' abilities and learning pace. Based on observations, interviews, and questionnaires conducted at a junior high school, 95.5% of teachers stated that current learning methods have not effectively accommodated differences in students' learning characteristics. This study aims to develop a web-based adaptive learning system, *Lonewolf Academy*, which adjusts learning paths and recommendations based on students' evaluation results. The system was developed using the *Extreme Programming* method, with data collected through observation, interviews, questionnaires, and literature studies. The system includes student learning features, teacher content management, adaptive quizzes, remedial and enrichment modules, monitoring dashboards, and gamification elements. System testing using *black box testing* and the *System Usability Scale* (SUS) achieved a 100% functional success rate and a SUS score of 66.74, categorized as *Good*. These results indicate that the system supports more personalized and interactive learning for junior high school students.

**Keywords** — Adaptive Learning System; E-Learning Personalization; *Extreme Programming*; *Usability Testing*.

---

## I. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mengubah lanskap pendidikan secara fundamental, menempatkan *e-learning* sebagai komponen integral dalam ekosistem pembelajaran modern. [1] melaporkan bahwa pengguna internet di Indonesia mencapai 221,56 juta atau sekitar 70% populasi pada tahun 2024, membuka peluang besar bagi aksesibilitas pendidikan digital. *Platform e-learning* nasional kini bermitra dengan 400 sekolah di 490 kabupaten dan 34 provinsi, mencerminkan adopsi teknologi pembelajaran yang meluas di seluruh Nusantara. Fenomena ini sejalan dengan tren global pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (AI), di mana [2] menemukan bahwa lebih dari 60% pendidik meyakini jalur pembelajaran yang dipersonalisasi meningkatkan keterlibatan dan retensi pengetahuan siswa secara signifikan. Pergeseran paradigma ini menandai urgensi pengembangan sistem pembelajaran yang tidak hanya memanfaatkan teknologi, tetapi juga mampu mengakomodasi keberagaman karakteristik peserta didik.

Meskipun perkembangan *e-learning* berlangsung pesat, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala fundamental yang menghambat efektivitas pembelajaran. [3] mengidentifikasi hambatan teknis seperti ketidakstabilan jaringan internet, keterbatasan akses perangkat teknologi, dan rendahnya literasi digital pengguna sebagai faktor utama yang menghalangi implementasi optimal *e-learning* di negara berkembang. [4] menambahkan bahwa kurangnya pemahaman mengenai fungsi *e-learning* sebagai sarana pendukung pembelajaran, ditambah kondisi infrastruktur yang belum memadai, turut memperlambat pengembangan sistem pembelajaran digital. Lebih kritis lagi, sebagian besar *platform e-learning* masih menerapkan pendekatan "*one-size-fits-all*" yang tidak memperhatikan perbedaan gaya belajar, kecepatan memahami materi, maupun kebutuhan individu peserta didik. [5] menunjukkan bahwa kondisi tersebut berdampak pada rendahnya tingkat personalisasi pembelajaran, menurunkan motivasi belajar siswa, mengurangi keterlibatan dalam proses belajar, serta menambah beban guru karena sulitnya memberikan umpan balik yang sesuai untuk setiap siswa secara personal.

Berbagai penelitian telah berupaya mengembangkan solusi pembelajaran adaptif, namun masih menyisakan sejumlah keterbatasan yang perlu diatasi. [6] mengembangkan *Learning Management System* (LMS) dengan personalisasi untuk mata kuliah *Microteaching* dan *Reflective Practice* bagi mahasiswa calon guru menggunakan metode ADDIE, yang berfokus pada penyediaan materi adaptif sesuai kebutuhan individu dan kemajuan praktik mengajar, namun uji coba masih terbatas pada kelompok kecil (3-6 mahasiswa) dan detail teknis mengenai algoritma adaptasi otomatisnya tidak dijabarkan secara mendalam. [7] membuktikan secara empiris melalui uji statistik Anova bahwa *Adaptive Learning System* (ALS) dengan gaya belajar Felder-Silverman (dimensi *Processing & Input*) menghasilkan nilai rata-rata kelas eksperimen yang signifikan lebih tinggi (83.5) dibandingkan kelas kontrol pada mahasiswa Informatika, namun sistem tersebut hanya menggunakan 2 dari 4 dimensi Felder-Silverman dan adaptasi bergantung sepenuhnya pada pengisian kuesioner awal tanpa mempertimbangkan perubahan perilaku belajar secara *real-time*. [8] menawarkan pendekatan berbeda dengan menggunakan *Data Mining* melalui algoritma *Fuzzy C-Means* pada *log file* aktivitas pengguna sistem *e-learning Codemaniac* untuk mengadaptasi antarmuka secara otomatis tanpa kuesioner (*implicit modeling*), namun metode ini tidak menggunakan teori pedagogi sebagai landasan utama dan membutuhkan data log aktivitas yang cukup banyak di awal agar kluster dapat terbentuk dengan baik. [9] mengusulkan model adaptif untuk materi Jaringan Komputer di AMIK Almuslim menggunakan Jaringan Bayesian yang dikombinasikan dengan gaya belajar Dunn & Dunn untuk menghitung probabilitas profil pengguna, tetapi model Dunn & Dunn sangat kompleks untuk diimplementasikan penuh dan perhitungan probabilitas Bayesian membutuhkan penentuan nilai prior yang akurat. Sementara itu, [10] merancang sistem *e-learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa SD Negeri I Dawuan dengan menyediakan materi dalam format variatif (teks dan video) untuk mengakomodasi kebutuhan siswa, namun fitur "adaptif" dalam implementasinya lebih mengarah pada ketersediaan variasi media yang dikelola secara manual dan belum menggunakan algoritma cerdas yang bekerja secara otomatis.

Berdasarkan analisis terhadap penelitian-penelitian terdahulu, teridentifikasi kesenjangan signifikan yang menunjukkan perlunya pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang lebih efisien dan kontekstual. Mayoritas penelitian sebelumnya memiliki keterbatasan dalam kompleksitas algoritma, ketergantungan pada data awal yang masif, atau skala pengujian yang terbatas pada kelompok kecil.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem yang menawarkan kesederhanaan implementasi namun tetap efektif dalam personalisasi tanpa memerlukan data log yang besar di tahap awal. Kebaruan utama yang ditawarkan meliputi mekanisme intervensi otomatis berbasis pencapaian kompetensi (KKM) serta integrasi elemen motivasional seperti gamifikasi untuk meningkatkan *engagement*, yang selanjutnya divalidasi melalui pengujian pada skala yang lebih luas agar relevan dengan kondisi nyata pendidikan menengah di Indonesia.

Temuan empiris dari observasi dan survei terhadap 22 guru di salah satu SMP di Kabupaten Bekasi memperkuat urgensi pengembangan sistem pembelajaran adaptif. Seluruh responden mengakui bahwa siswa memiliki perbedaan dalam kecepatan dan gaya belajar, namun 95,5% guru menilai bahwa metode pembelajaran konvensional belum mampu mengakomodasi perbedaan tersebut secara efektif. Observasi kelas menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih berlangsung dengan dukungan media sederhana seperti buku cetak dan *PowerPoint*, tanpa penyesuaian materi secara individual. Evaluasi hasil belajar masih dilakukan secara manual, sementara pemantauan perkembangan siswa belum bersifat personal atau adaptif. Mayoritas guru menginginkan sistem yang dapat membantu melakukan personalisasi pembelajaran sekaligus memantau perkembangan siswa secara lebih efisien, dengan fitur yang paling diharapkan mencakup laporan kemajuan belajar (rata-rata penilaian 4,36/5), kuis otomatis (4,32/5), dan *dashboard* guru (4,14/5). Meskipun menghadapi tantangan keterbatasan perangkat siswa dan akses internet yang tidak stabil, 95,5% guru menyatakan kesediaannya untuk mencoba sistem pembelajaran adaptif apabila tersedia dukungan dan sosialisasi yang memadai. Temuan ini menunjukkan kesenjangan nyata antara kebutuhan personalisasi pembelajaran dengan keterbatasan sistem yang tersedia saat ini.

Ketiadaan solusi efektif terhadap permasalahan pembelajaran yang bersifat personal memberikan dampak signifikan terhadap kualitas pendidikan. [11] menunjukkan bahwa ketidaksesuaian antara metode pengajaran dengan kebutuhan individu siswa menyebabkan kesenjangan pemahaman yang semakin melebar, terutama bagi mereka yang memiliki perbedaan dalam kecepatan dan gaya belajar. Peserta didik yang tidak memperoleh pengalaman belajar yang bersifat personal cenderung mengalami penurunan hasil akademik, rendahnya motivasi belajar, serta peningkatan risiko putus sekolah. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat memperparah kesenjangan digital dan pendidikan, sehingga menghambat pemerataan akses terhadap pembelajaran yang berkualitas, khususnya di daerah dengan keterbatasan infrastruktur. [12] menemukan bahwa pendidik menghadapi beban kerja yang semakin berat karena harus memberikan perhatian secara individual kepada banyak siswa tanpa dukungan teknologi pembelajaran yang adaptif. Tanpa penerapan sistem pembelajaran yang mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan masing-masing peserta didik, dunia pendidikan berpotensi menghasilkan lulusan dengan kemampuan yang tidak merata dan kurang siap menghadapi tantangan di era digital.

Penelitian ini mengembangkan *Lonewolf Academy*, sistem pembelajaran adaptif berbasis web yang mengintegrasikan mekanisme *adaptive learning path* dengan gamifikasi untuk meningkatkan keterlibatan dan personalisasi pembelajaran. Berbeda dengan sistem adaptif yang menggunakan algoritma kompleks, *Lonewolf Academy* menerapkan pendekatan rule-based sederhana, sistem secara otomatis mengarahkan siswa ke materi remedial jika nilai kuis di bawah KKM (60), atau ke materi pengayaan jika mencapai atau melebihi KKM. Sistem ini dilengkapi dengan fitur kuis interaktif, *dashboard monitoring* bagi guru dan siswa, serta elemen gamifikasi berupa *leaderboard* dan sistem poin untuk meningkatkan motivasi belajar. Pendekatan ini dirancang agar mudah diimplementasikan di sekolah menengah dengan infrastruktur terbatas, tidak memerlukan dataset besar untuk *training AI*, serta memiliki logika yang transparan dan dapat dipahami oleh guru. Melalui integrasi fitur-fitur tersebut, sistem diharapkan mampu menjawab kebutuhan personalisasi pembelajaran sambil meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Berdasarkan landasan teoretis dan empiris yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan mengembangkan dan menguji efektivitas sistem pembelajaran adaptif berbasis web untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Hipotesis penelitian adalah: penerapan sistem pembelajaran adaptif dengan mekanisme remedial-pengayaan berbasis KKM yang terintegrasi dengan gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan sistem pembelajaran adaptif yang kontekstual dengan kondisi pendidikan Indonesia, serta kontribusi praktis berupa solusi teknologi pembelajaran yang dapat diimplementasikan oleh sekolah menengah dengan keterbatasan infrastruktur.

## II. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang diterapkan dalam pengembangan sistem ini adalah *Extreme Programming (XP)*, yakni suatu kerangka kerja pengembangan perangkat lunak *agile* yang menekankan fleksibilitas, komunikasi intensif, serta umpan balik berkelanjutan dalam menghadapi perubahan kebutuhan pengguna. Metode XP terdiri atas empat fase utama yang dijalankan secara iteratif, meliputi *planning*, *design*, *coding* dan *testing* [13]. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penyelesaian pengkodean, tetapi juga pada kolaborasi aktif antara pengembang dan pengguna untuk menghasilkan sistem pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan nyata di lapangan. Dalam pengembangan *Lonewolf Academy*, metode Xp dipilih karena memungkinkan integrasi fitur personalisasi pembelajaran secara bertahap dan terukur. Setiap iterasi pengembangan dilakukan berdasarkan masukan langsung dari guru dan siswa di SMP Negeri 1 Cibarusah, sehingga sistem yang dihasilkan mampu menyesuaikan jalur pembelajaran siswa secara adaptif melalui mekanisme evaluasi berkelanjutan. Implementasi metode ini diharapkan dapat menghasilkan sistem pembelajaran adaptif yang efektif, mudah digunakan serta sesuai dengan keterbatasan infrastruktur sekolah menengah.

### Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, penulis mulai mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang berkaitan dengan rendahnya tingkat keterlibatan dan minimnya personalisasi materi dalam proses pembelajaran konvensional di SMP Negeri 1 Cibarusah. Dengan memanfaatkan pengembangan sistem berbasis web dan integrasi algoritma adaptif pada platform *Lonewolf Academy*, solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas interaksi belajar serta menyesuaikan jalur pembelajaran dengan kemampuan individual siswa dapat ditemukan.

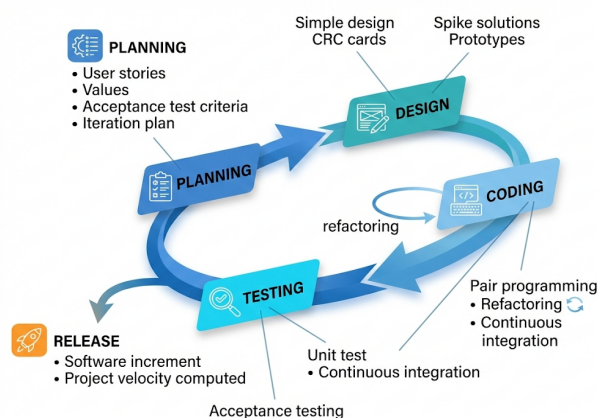
### Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang relevan dengan topik penelitian melalui serangkaian proses sistematis, yang mencakup:

- 1) Observasi  
Observasi dilakukan dengan peninjauan langsung kegiatan belajar mengajar di SMP Negeri 1 Cibarusah, khususnya terkait penerapan pembelajaran digital, guna mencari data kebutuhan aktual untuk dasar perancangan sistem adaptif.
- 2) Wawancara  
Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran dan siswa untuk mengumpulkan data mendalam mengenai kendala pembelajaran, strategi pengajaran, serta harapan fitur personalisasi yang akan dikembangkan dalam sistem *Lonewolf Academy*.
- 3) Kuesioner  
Kuesioner disebarkan kepada siswa dan guru untuk memperoleh data pendukung yang lebih luas mengenai motivasi belajar, pengalaman pengguna, dan kebutuhan fitur sistem secara terstruktur dan representatif.
- 4) Studi Literatur  
Melakukan tinjauan pustaka dari jurnal ilmiah, buku, dan referensi terkait teknologi sistem adaptif yang dapat membantu penulis dalam memperkuat landasan teori serta menentukan metode pengembangan yang tepat.

### Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Extreme Programming (XP)*. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang fleksibel dan iteratif dalam proses pengembangan perangkat lunak, sehingga memudahkan peneliti untuk melakukan penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna secara cepat. Alur kerja *Extreme Programming* pada Gambar 1 terdiri dari empat tahapan utama, yaitu *planning*, *design*, *coding*, dan *testing*, yang masing-masing saling berkaitan dan dapat diulang apabila ditemukan kesalahan atau perubahan kebutuhan sistem.



Gambar 1. Alur Kerja *Extreme Programming*

### Tahap Perencanaan (*Planning*)

Tahap ini memfokuskan pada identifikasi masalah melalui observasi, wawancara, dan kuesioner di SMP Negeri 1 Cibusah. Data kebutuhan dikumpulkan guna merumuskan spesifikasi sistem adaptif yang mampu mengatasi keterbatasan personalisasi dalam pembelajaran konvensional.

### Tahap Perancangan (*Design*)

Fase ini mentransformasikan kebutuhan pengguna menjadi rancangan visual menggunakan diagram UML (Unified Modeling Language) untuk alur sistem dan ERD (Entity Relationship Diagram) untuk struktur basis data. Desain antarmuka (wireframe) turut disusun untuk menjamin pengalaman pengguna yang intuitif.

### Tahap Pengkodean (*Coding*)

Sistem dikembangkan menggunakan framework React.js dan basis data Firebase. Inti pengembangan terletak pada implementasi algoritma adaptif yang mengatur jalur belajar siswa secara otomatis (remedial, lanjut materi, atau pengayaan) berdasarkan capaian skor evaluasi [14].

### Tahap Pengujian (*Testing*)

Validasi sistem dilakukan melalui metode Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur fungsional berjalan tanpa kendala, serta dilanjutkan dengan Usability Testing kepada guru dan siswa untuk mengukur efektivitas dan tingkat kepuasan pengguna.

### Pembuatan Laporan

Peneliti menyusun laporan sebagai bentuk dokumentasi dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian, dimulai dari proses identifikasi masalah, pengumpulan data, perancangan, hingga tahap pengujian sistem. Laporan ini berfungsi sebagai pertanggungjawaban ilmiah serta menjadi acuan dalam penyusunan hasil akhir penelitian.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kebutuhan

Berdasarkan analisis masalah yang telah dilakukan di SMP Negeri 1 Cibusah, sistem yang diusulkan adalah *Lonewolf Academy*, sebuah platform pembelajaran adaptif berbasis web. Sistem ini dirancang secara fundamental untuk menjawab kebutuhan akan peningkatan keterlibatan siswa melalui pendekatan personalisasi dalam proses belajar. Platform ini memfasilitasi peran Admin yang bertanggung jawab penuh atas pengelolaan data pengguna dan pengawasan operasional kelas dalam sistem. Di sisi lain, Guru diberikan akses fleksibel untuk merancang materi serta memantau perkembangan siswa, sementara Siswa menerima pengalaman belajar yang dinamis dengan alur materi yang secara otomatis menyesuaikan diri terhadap tingkat pemahaman individual mereka.

## Perancangan Sistem

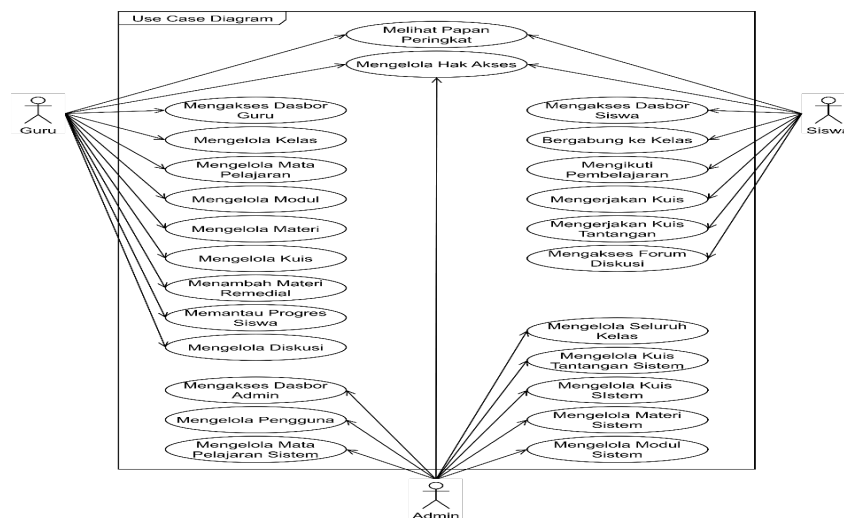
Tahap perancangan sistem mentransformasikan hasil analisis kebutuhan menjadi cetak biru visual yang terstruktur sebagai panduan implementasi *Lonewolf Academy*. Fokus utama tahap ini adalah memodelkan arsitektur logis dan alur interaksi pengguna menggunakan standar *Unified Modeling Language* (UML), yang mencakup definisi relasi antar entitas serta logika adaptasi sistem. Selain itu, perancangan antarmuka pengguna (*User Interface*) disusun untuk memastikan tata letak fitur bagi Admin, Guru, dan Siswa tertata secara intuitif dan responsif sebelum diterjemahkan ke dalam kode program.

### Use Case Diagram

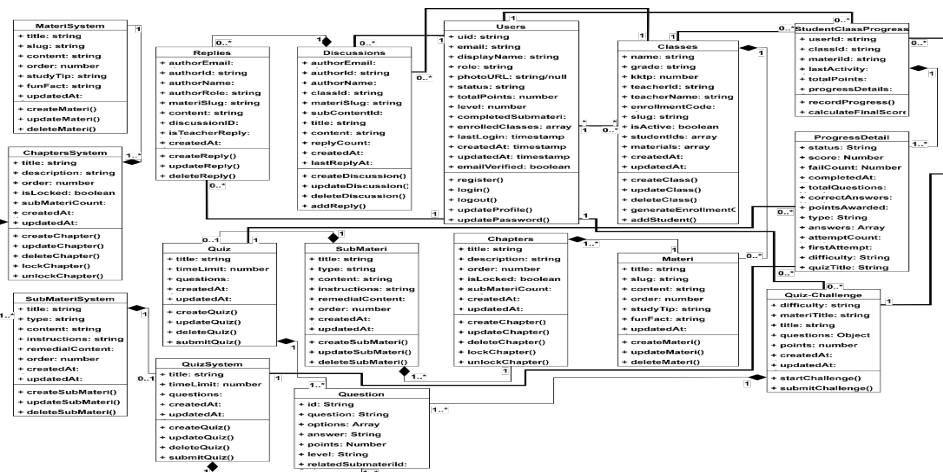
Diagram *Use Case* Gambar 2 merepresentasikan interaksi fungsional antara pengguna dengan sistem yang dikembangkan, serta menjelaskan peran dan aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh masing-masing aktor [15]. Dalam platform ini, terdapat tiga peran pengguna yang memiliki hak akses spesifik, yaitu Siswa, Guru, dan Admin.

### Class Diagram

Diagram *Class* Sistem Aplikasi *Lonewolf Academy* Gambar 3 memberikan gambaran struktur statis sistem dengan menunjukkan himpunan kelas dan hubungannya [17]. Pada pengembangan ini, struktur basis data direpresentasikan melalui entitas utama seperti *Users*, *Materi*, *Quiz*, dan *StudentClassProgress*, yang saling berelasi untuk mendukung pengelolaan data pembelajaran serta pelacakan progres siswa secara real-time.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Aplikasi *Lonewolf Academy*



Gambar 1. Class Diagram Sistem Aplikasi *Lonewolf Academy*

### Activity Diagram

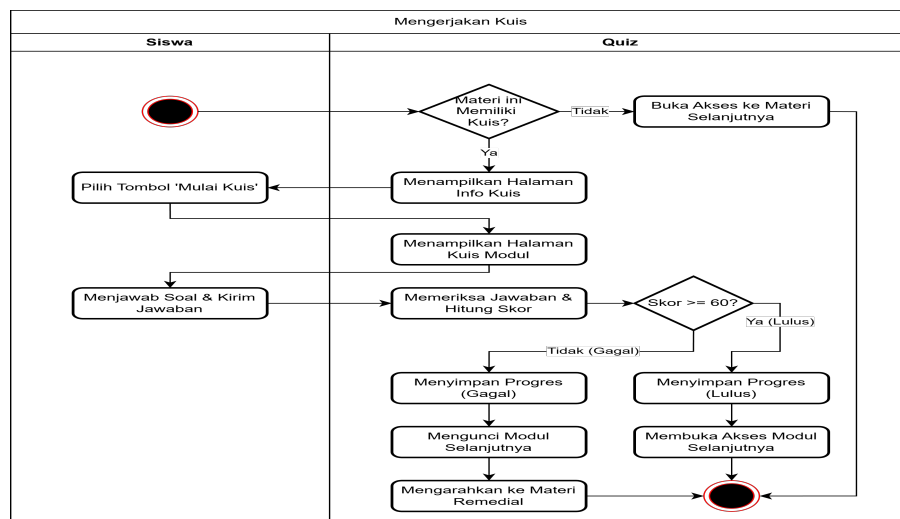
Diagram *Activity* Gambar 4 menunjukkan alur kerja atau logika prosedural dalam sistem [16]. Pada aplikasi pembelajaran adaptif ini, diagram tersebut memvisualisasikan mekanisme percabangan otomatis, di mana sistem menentukan materi lanjutan atau remedial berdasarkan hasil evaluasi siswa tanpa intervensi manual.

### Component Diagram

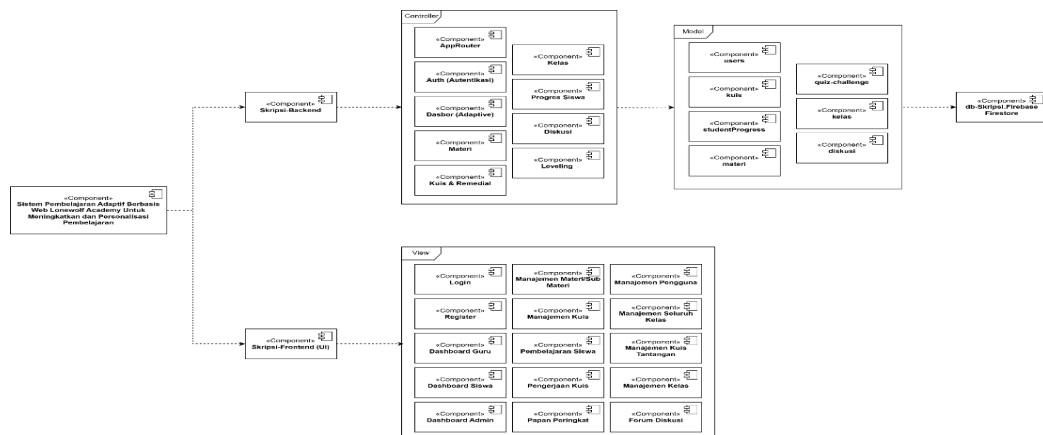
Diagram *Component* Gambar 5 memvisualisasikan organisasi struktural perangkat lunak [18]. Arsitektur sistem ini mengadopsi pola desain *Model-View-Controller* (MVC) yang memisahkan aplikasi menjadi sisi *Frontend* (UI) dan *Backend*.

### Development Diagram

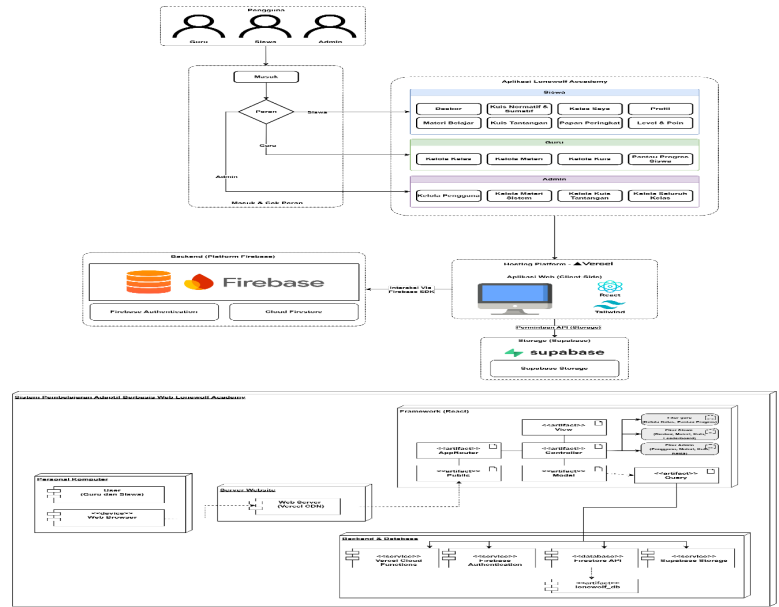
*Deployment* diagram memvisualisasikan arsitektur fisik dan distribusi komponen perangkat lunak pada infrastruktur cloud. Arsitektur sistem ini mengadopsi model decoupled yang memisahkan frontend berbasis *Framework React* pada *platform Vercel Content Delivery Network* (CDN) dengan layanan *Backend-as-a-Service* (BaaS). Sisi client-side mengimplementasikan pola internal *Model-View-Controller* (MVC) dan *Query*, yang kemudian terintegrasi secara asinkron dengan *Firebase Authentication* untuk keamanan, *Firestore API* untuk manajemen data, serta *Supabase Storage* untuk penyimpanan objek.



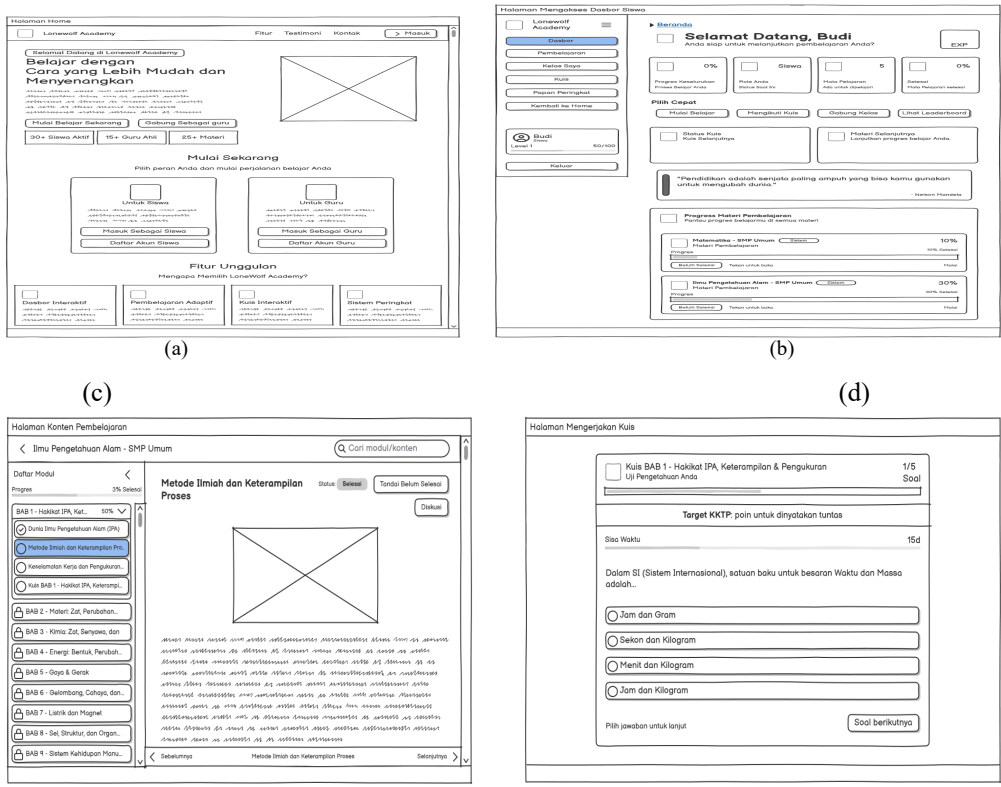
Gambar 4. Activity Diagram Sistem Aplikasi Lonewolf Academy



Gambar 5. Component Diagram Sistem Aplikasi Lonewolf Academy



Gambar 6. Deployment Diagram Sistem Aplikasi Lonewolf Academy



Gambar 7. Tampilan Halaman Landing Page (a) Tampilan Dashboard Siswa (b) Tampilan Konten Materi (c) Tampilan Kuis Adaptif (d)

**Perancangan User Interface**

Perancangan antarmuka (*user interface*) Gambar 7 dikembangkan dengan fokus pada kenyamanan dan kemudahan navigasi siswa. Prioritas perancangan visual terletak pada Dashboard Siswa yang memvisualisasikan jalur pembelajaran (*learning path*) serta Halaman Kuis yang dirancang interaktif sebagai media evaluasi utama untuk memicu mekanisme adaptasi sistem. Gambar 7a merupakan Tampilan Halaman Landing Page, Gambar 7b merupakan Tampilan Dashboard Siswa, Gambar 7c merupakan Tampilan Konten Materi dan Gambar 7d merupakan Tampilan Kuis Adaptif.

## Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan realisasi dari rancangan antarmuka dan logika sistem yang telah didefinisikan sebelumnya. Sistem dibangun menggunakan kerangka kerja *React.js* untuk sisi antarmuka (*frontend*) dan *Firebase* sebagai layanan *backend*. Fokus utama implementasi adalah menghadirkan pengalaman pembelajaran adaptif bagi siswa.

## Halaman Login

Sistem menerapkan mekanisme autentikasi bertingkat untuk menjamin keamanan data. Pada Gambar 8, ditampilkan antarmuka Halaman Login yang responsif. Validasi input diterapkan secara ketat untuk membedakan perutean (*routing*) hak akses menuju halaman Guru atau Siswa setelah proses autentikasi berhasil.

## Personalisasi Dashboard

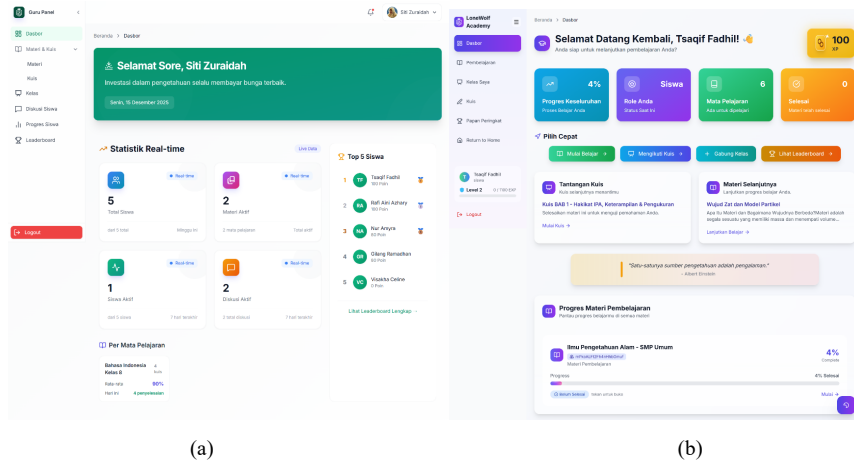
Setelah proses autentikasi berhasil, setiap pengguna diarahkan ke dasbor yang telah disesuaikan berdasarkan hak aksesnya untuk menjamin efisiensi kerja. Dasbor Guru Gambar 9 menyediakan alat pemantauan progres kelas dan pengelolaan konten ajar secara terpusat. Sedangkan dasbor Siswa dirancang khusus dengan pendekatan gamifikasi yang menampilkan indikator level, poin pengalaman (*XP*), serta peta perjalanan belajar (*learning path*) yang secara otomatis terkunci atau terbuka sesuai dengan capaian kompetensi individu.

## Alur Pembelajaran dan Evaluasi Adaptif

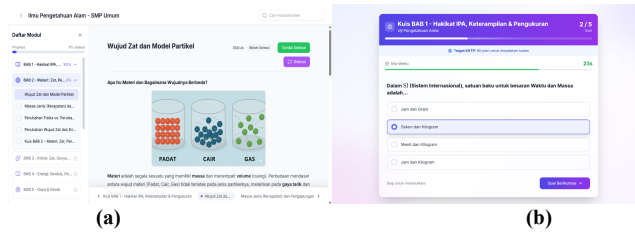
Inti dari sistem adaptif terlihat pada interaksi siswa dengan konten pada Gambar 10. Halaman Materi menyajikan konten multimedia interaktif. Setelah mempelajari materi, siswa mengakses Halaman Kuis untuk evaluasi.



Gambar 8. Halaman Login Siswa (a) Halaman Login Guru (b)



Gambar 9. Halaman Dashboard Guru (a) Halaman Dashboard Siswa (b)



Gambar 10. Halaman Konten Materi (a) Halaman Mengerjakan Kuis Adaptif

### Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan untuk memvalidasi fungsionalitas dan pengalaman pengguna pada platform yang telah dikembangkan melalui dua metode utama, yaitu *Black Box Testing* dan *Usability Testing*.

### Pengujian *Black Box*

Pengujian dilakukan untuk memvalidasi seluruh fitur pada sistem. Fokus utama adalah mengamati kesesuaian antara input dan output pada antarmuka sistem tanpa meninjau struktur kode internal [19]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas pada halaman Siswa, Guru, dan Admin berjalan 100% valid. Skenario pengujian utama dirangkum dalam Tabel 1.

### Analisis Mekanisme Adaptasi

Selain fungsionalitas, dilakukan analisis terhadap akurasi logika sistem dalam menentukan jalur belajar. Berdasarkan hasil uji coba, sistem secara konsisten melakukan percabangan alur: siswa dengan nilai di bawah batas ketuntasan ( $skor < 60$ ) wajib menempuh sesi remedial, sementara siswa dengan skor  $> 60$  diizinkan melanjutkan ke modul berikutnya. Rata-rata capaian nilai peserta dalam uji coba ini adalah 76,66%, yang menunjukkan efektivitas konten dalam mendukung pemahaman siswa.

### Evaluasi *Usability (SUS)*

Pengujian kebergunaan dilakukan untuk mengukur sejauh mana sistem dapat digunakan oleh target pengguna dalam mencapai tujuannya secara efektif dan efisien [20]. Pengujian ini melibatkan 46 responden yang terdiri dari guru dan siswa menggunakan instrumen *System Usability Scale (SUS)* yang terdiri dari 10 butir pernyataan. Hasil perhitungan konversi skor SUS dari seluruh responden dirangkum dalam tabel 2

Tabel 1. Skenario Pengujian *Black Box Testing*

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Autentikasi	Login dengan akun Siswa/Guru/Admin	Masuk ke dasbor sesuai hak akses	Berhasil
2	Kelola Materi	Guru mengunggah materi teks/video	Materi tampil di halaman siswa	Berhasil
3	Logika Adaptif	Mengerjakan kuis dengan skor $< 60$	Sistem mengarahkan ke materi remedial	Berhasil
4	Progres Belajar	Menyelesaikan modul pembelajaran	Statistik progres dan poin bertambah	Berhasil
5	Monitoring	Guru melihat rekap nilai siswa	Data nilai tampil akurat secara real-time	Berhasil
6	Kelola User	Admin menonaktifkan akun pengguna	Akun tersebut tidak dapat login kembali	Berhasil

Tabel 2. Pernyataan *System Usability Scale (SUS)*

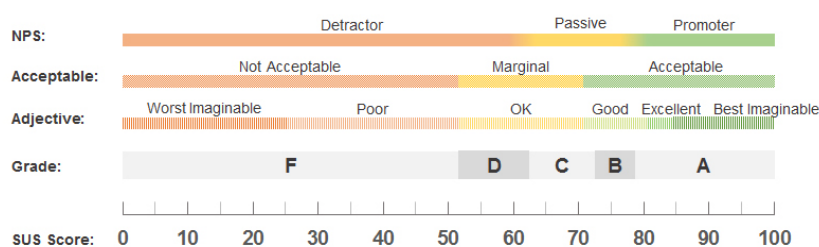
No.	Pernyataan
1.	Saya merasa akan sering menggunakan sistem ini.
2.	Saya merasa sistem ini terlalu rumit untuk digunakan.
3.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.
4.	Saya membutuhkan bantuan teknisi untuk dapat menggunakan sistem ini.
5.	Fitur-fitur di dalam sistem berjalan sebagaimana yang saya harapkan.
6.	Saya merasa ada terlalu banyak inkonsistensi di dalam sistem.
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan.
9.	Saya merasa percaya diri saat menggunakan sistem ini.
10.	Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum dapat menggunakan sistem ini.

**Tabel 3. Hasil Uji System Usability Scale (SUS)**

No.	Peran	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah	Jumlah x 2,5
1.	Siswa	3	2	4	2	4	3	4	2	3	4	25	62,5
2.	Siswa	3	2	4	2	3	1	4	1	4	2	30	75
3.	Siswa	3	3	4	5	3	3	5	2	5	5	22	55
4.	Siswa	3	2	4	3	4	3	4	2	4	3	26	65
5.	Siswa	3	2	4	3	3	3	4	2	5	3	26	65
6.	Siswa	2	3	3	2	5	2	4	3	4	2	26	65
7.	Siswa	4	3	4	5	5	3	5	2	5	5	25	62,5
8.	Siswa	4	2	4	4	4	3	4	2	4	3	26	65
9.	Siswa	5	2	5	5	3	3	3	2	4	4	24	60
10.	Siswa	4	3	4	3	5	3	4	2	4	3	27	67,5
11.	Siswa	5	1	5	3	5	3	4	2	4	3	31	77,5
12.	Siswa	2	1	5	1	1	3	4	2	4	1	28	70
13.	Siswa	4	3	3	4	5	3	3	3	4	5	21	52,5
14.	Siswa	4	3	4	3	5	2	5	2	4	3	29	72,5
15.	Siswa	4	3	4	4	4	4	5	2	3	4	23	57,5
16.	Siswa	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	22	55
17.	Siswa	4	5	5	4	4	3	5	2	3	4	23	57,5
18.	Siswa	3	1	5	2	5	5	5	1	5	1	33	82,5
19.	Siswa	4	3	5	4	4	4	4	3	4	4	23	57,5
20.	Siswa	3	3	4	3	4	3	5	3	3	2	25	62,5
21.	Siswa	5	2	5	1	5	1	4	2	4	2	35	87,5
22.	Siswa	3	2	4	3	4	2	3	2	4	4	25	62,5
23.	Guru	3	4	3	5	3	4	4	3	3	4	16	40
24.	Guru	4	2	4	3	4	2	4	2	4	3	28	70
25.	Guru	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	26	65
26.	Guru	4	2	4	2	4	3	4	2	4	4	27	67,5
27.	Guru	4	2	4	2	4	3	4	2	4	4	27	67,5
28.	Siswa	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	29	72,5
29.	Guru	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
30.	Siswa	3	2	4	4	3	2	5	1	5	5	26	65
31.	Guru	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
32.	Guru	4	3	3	2	4	3	4	2	4	3	26	65
33.	Guru	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	21	52,5
34.	Guru	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
35.	Siswa	3	2	4	3	3	3	4	2	4	2	26	65
36.	Siswa	3	3	4	2	3	2	4	2	3	2	26	65
37.	Siswa	3	2	4	1	2	5	5	1	1	3	23	57,5
38.	Siswa	4	2	4	3	4	4	3	3	4	4	23	57,5
39.	Siswa	4	3	5	3	4	4	3	3	5	4	24	60
40.	Siswa	3	2	4	3	5	3	3	2	3	3	25	62,5
41.	Siswa	5	2	4	3	4	2	4	2	5	1	32	80
42.	Siswa	5	2	4	3	4	1	4	2	5	3	31	77,5
43.	Siswa	5	2	4	2	5	3	4	2	4	1	32	80
44.	Siswa	5	1	4	2	4	2	5	1	4	1	35	87,5
45.	Siswa	5	2	4	2	4	1	4	1	5	3	33	82,5
46.	Siswa	3	2	4	2	4	3	5	3	4	3	27	67,5
Total												66.74	

**Tabel 4. Hasil Analisis Kuesioner Keterlibatan & Personalisasi**

No.	Pertanyaan	Total Skor (46 Responden)	Rata-rata (Mean)	Interpretasi
1.	Sistem ini membuat saya lebih termotivasi untuk belajar.	186	4.13	Setuju
2.	Tampilan dan navigasi sistem membantu saya fokus dalam proses belajar.	178	3.95	Setuju
3.	Alur pembelajaran yang ditampilkan sistem membantu saya memahami materi secara bertahap.	178	3.95	Setuju



**Gambar 11. Skala Penilaian System Usability Scale (SUS)**

Evaluasi kebergunaan sistem *Lonewolf Academy* melalui instrumen *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan nilai rata-rata pada angka 66,74. Pencapaian skor ini mengklasifikasikan sistem ke dalam kategori “*Good*”, yang mengindikasikan bahwa aplikasi telah memenuhi standar kelayakan serta dapat dioperasikan dengan baik oleh target pengguna, khususnya dari kalangan guru maupun siswa. Hasil analisis kuesioner kustom menunjukkan respons positif terhadap aspek keterlibatan dan personalisasi pembelajaran. Sebanyak 186 poin (rata-rata 4.13) responden menyatakan Setuju bahwa sistem membuat mereka lebih termotivasi untuk belajar. Selain itu, 178 poin (rata-rata 3.95) responden Setuju bahwa tampilan dan navigasi sistem membantu mereka fokus dalam proses belajar, serta 178 poin (rata-rata 3.95) responden Setuju bahwa alur pembelajaran yang ditampilkan sistem membantu mereka memahami materi secara bertahap.

Secara keseluruhan, sistem *Lonewolf Academy* telah memenuhi aspek *usability* dengan baik. Meskipun demikian, pengembangan lanjutan masih diperlukan agar sistem dapat mencapai kategori “*Excellent*”, khususnya pada aspek kemudahan penggunaan bagi pengguna baru, konsistensi antarmuka, dan penambahan fitur pendukung pembelajaran.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Pembelajaran Adaptif berbasis web ini berhasil diimplementasikan sebagai media pembelajaran yang dinamis dan personal. Mekanisme adaptasi yang diterapkan terbukti efektif dalam mengatur alur pembelajaran secara otomatis berdasarkan performa kuis siswa, di mana sistem secara akurat mengarahkan siswa ke materi remedial atau modul lanjutan dengan tingkat keberhasilan fungsional mencapai 100% melalui 34 skenario pengujian *black box*. Analisis terhadap mekanisme adaptasi juga menunjukkan performa yang terukur dengan rata-rata capaian nilai pengguna sebesar 76,66%. Lebih lanjut, evaluasi *usability* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor 66,74 (kategori *Good*), didukung oleh respons positif pengguna terhadap aspek motivasi (4,13) dan pemahaman materi secara bertahap (3,95). Hal ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran adaptif dan elemen gamifikasi dalam sistem ini mampu meningkatkan keterlibatan serta mendukung personalisasi belajar siswa secara efektif.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan performa yang positif, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang. Pertama, integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dapat dipertimbangkan untuk memberikan rekomendasi materi yang lebih presisi sesuai dengan pola belajar unik setiap siswa. Kedua, penyempurnaan antarmuka perlu dilakukan untuk meningkatkan konsistensi visual serta kemudahan penggunaan bagi pengguna baru guna mencapai kategori *usability* yang lebih tinggi. Selain itu, penambahan fitur notifikasi *real-time*, pengaturan waktu kuis yang lebih fleksibel, serta penyediaan riwayat pembahasan soal secara mendalam akan memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif. Terakhir, validasi sistem pada skala pengguna yang lebih luas dan beragam sangat disarankan untuk menguji keandalan mekanisme adaptif dalam berbagai konteks kurikulum yang berbeda.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak SMPN 1 Cibarusah, khususnya kepada Kepala Sekolah, staf kurikulum, dan seluruh dewan guru atas izin, kerja sama, dan dukungan teknis selama proses pengumpulan data. Apresiasi khusus diberikan kepada para siswa SMPN

1 Cibarusah yang telah berpartisipasi aktif sebagai responden, sehingga pengujian mekanisme adaptasi sistem ini dapat dilaksanakan dan tervalidasi dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Pratomo, N. C. Sitompul, and N. Nurjati, "Pengembangan E-Learning untuk meningkatkan Pembelajaran Elektrikal Kendaraan Ringan di SMK Negeri 1 Sidoarjo," *Journal of Education Research*, vol. 6, no. 1, pp. 139–147, 2025.
- [2] L. W. Arshaka and D. K. Mahaprana, "Leveraging Artificial Intelligence to Design Adaptive Learning Systems for Enhanced Educational Outcomes in the 2024 Curriculum," *L'Geneus: The Journal Language Generations of Intellectual Society*, vol. 14, no. 1, p. 2746, 2025, [Online]. Available: [www.iocscience.org/ejournal/index.php/geneus](http://www.iocscience.org/ejournal/index.php/geneus)
- [3] A. Oulamine, F. El Gareh, A. Hattabou, and A. Elmenssouri, "The evolution of e-learning and its challenges in higher education: A theoretical review," *African Scientific Journal*, vol. 3, no. 28, pp. 174–196, Jan. 2025, doi: 10.5281/zenodo.14777792.
- [4] M. Zahmatkeshan, Z. Naderi, N. Sadeghi Roonizi, and M. Bijani, "Exploring the challenges to development and institutionalization of E-learning content as perceived by faculty members of medical schools in Iran: A qualitative content analysis study," *Heliyon*, vol. 10, no. 19, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e38270.
- [5] Zaharuddin, Chen Yu, and G. Yao, "Enhancing Student Engagement with AI-Driven Personalized Learning Systems," *International Transactions on Education Technology (ITEE)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, Oct. 2024, doi: 10.33050/itee.v3i1.662.
- [6] I. H. Afriani, St. S. Rohmah, and D. A. Pradana, "Development of Personalized Learning Management System with Adaptive Features of Microteaching and Reflective Practice Courses for Preservice Teachers," *Santhet (Jurnal Sejarah Pendidikan Dan Humaniora)*, vol. 8, no. 2, pp. 12726–12734, 2024, doi: 10.36526/js.v3i2.4394.
- [7] F. Frazna Az-Zahra, "Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Dengan Personalized Learning Menggunakan Model Adaptive Learning System Berbasis Web," *KOMPUTEK: Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, vol. 6, no. 2, pp. 30–41, Oct. 2022, doi: 10.24269/jkt.v6i2.1311.
- [8] A. Hanim, N. Wahid, F. Pradana, and F. Abdurrachman Bachtiar, "Pengembangan Lanjut Web E-Learning Codemaniac menggunakan Web Adaptif berbasis Log," vol. 5, no. 11, pp. 4844–4848, 2021, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [9] A. Damuri, "Pengembangan Model E-Learning Adaptif Untuk Materi Pembelajaran Jaringan Komputer Pada Amik Almuslim Bekasi," *JII: Jurnal Inovasi Informatika Universitas Pradita*, vol. 5, no. 2, pp. 110–120, Sep. 2020, doi: 10.51170/jii.v5i2.91.
- [10] Syaiful and F. Hasyim, "Perancangan Sistem E-Learning Adaptif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sd Negeri I Dawuan," *COREAI Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 112–19, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/core>
- [11] S. Susanti, F. Aminah, I. Mumtazah Assa'idah, M. W. Aulia, and T. Angelika, "PEDAGOGIK Jurnal Pendidikan dan Riset Dampak Negatif Metode Pengajaran Monoton Terhadap Motivasi Belajar Siswa," vol. 2, no. 2, pp. 86–93, 2024.
- [12] N. Y. Nur *et al.*, "Impacts of Workload on Teachers' Well-Being: A Systematic Literature Review," *TEM Journal*, vol. 13, no. 3, pp. 2544–2556, Aug. 2024, doi: 10.18421/TEM133-80.
- [13] P. M. Putra, L. P. C. Prabandari, and I. B. A. U. Yudhamanyu, "Implementasi Metode Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Penggajian di Kampus Politeknik Ganesha Guru," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, pp. 631–638, Apr. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6283.
- [14] S. Ramadhan *et al.*, "Exploring the Impact of Adaptive Real-Time Quiz Platforms with Differentiated Learning Features on Student Engagement and Learning Outcomes: A Mixed-Methods Approach," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 15, no. 6, pp. 1261–1276, 2025, doi: 10.18178/ijiet.2025.15.6.2329.

- [15] J. Sutrisno and V. Karnadi, “Aplikasi Pendukung Pembelajaran Bahasa Inggris Menggunakan Media Lagu Berbasis Android,” *JURNAL COMASIE*, vol. 04, no. 06, pp. 31–41, 2021.
- [16] S. Al-Fedaghi, “Validation: Conceptual versus Activity Diagram Approaches,” *IJACSA International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 12, no. 6, pp. 287–297, 2021, doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.16160>.
- [17] Sandfreni, M. B. Ulum, and A. H. Azizah, “Analisis Perancangan Sistem Informasi Pusat Studi pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul,” *Sebatik*, vol. 25, no. 2, pp. 345–356, Dec. 2021, doi: 10.46984/sebatik.v25i2.1587.
- [18] A. F. P. H. Wijaya, M. Mutamassikin, and H. Kurniawan, “Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada SMAS Islam Darul Fikri Muaro Jambi,” *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer dan Multimedia*, vol. 4, no. 3, pp. 24–38, Aug. 2025, doi: 10.55606/jupikom.v4i3.4859.
- [19] M. Putri, A. Ginting, and A. S. Lubis, “Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data Ska Menggunakan Metode Black Box Testing,” *FEBRUARI*, vol. 2, no. 1, pp. 41–48, 2024, doi: 10.55537/cosmic.
- [20] S. Sharma and B. A. Kumar, “A systematic review of user-based usability testing practices in self-care mHealth apps,” *Digit. Health*, vol. 11, pp. 1–12, May 2025, doi: 10.1177/20552076251374184.