



Level Up Your Learning: Pembelajaran Interaktif Berbasis Gamifikasi Pada E-Learning SMK Melalui Metode Prototype

Vaneza Irvan Febriansyah*, Adam Sekti Aji

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Sleman, Indonesia

Email: ^{1,*}vanezairvanf26@email.com, ²adam.aji@uty.ac.id

Email Penulis Korespondensi: vanezairvanf26@gmail.com

Abstrak—Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah mendorong munculnya sistem E-learning sebagai media pembelajaran yang fleksibel, adaptif, dan dapat diakses kapan saja serta di mana saja. Meskipun demikian, rendahnya motivasi serta partisipasi aktif siswa masih menjadi hambatan utama dalam penerapan sistem pembelajaran daring, terutama di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang menuntut keseimbangan antara teori dan praktik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem E-learning berbasis web dan mobile dengan penerapan teknik gamifikasi sebagai upaya meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta interaktivitas siswa dalam proses belajar. Metode penelitian menggunakan pendekatan Prototype, yang memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara iteratif melalui tahapan perancangan, evaluasi, dan perbaikan berdasarkan umpan balik langsung dari pengguna. Implementasi sistem dilakukan menggunakan framework Laravel untuk platform web dan Flutter untuk aplikasi mobile agar tercapai integrasi lintas platform yang optimal. Pengujian sistem melibatkan black box testing, white box testing, serta user acceptance testing (UAT) untuk memastikan keandalan, fungsionalitas, dan kepuasan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi elemen gamifikasi seperti poin, lencana, leaderboard, dan progress bar mampu meningkatkan motivasi belajar, retensi pengetahuan, serta interaksi siswa secara signifikan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan berpotensi menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran digital di SMK Muhammadiyah Muntok sekaligus mendukung peningkatan kualitas pendidikan berbasis teknologi di era modern.

Kata Kunci: E-learning; Gamifikasi; Aplikasi Web dan Mobile; Metode Prototype; Laravel

Abstract—The digital transformation in education has encouraged the emergence of E-learning systems as flexible and adaptive learning media that can be accessed anytime and anywhere. However, low student motivation and participation remain major challenges in implementing online learning, particularly in Vocational High Schools (SMK), where a balance between theory and practice is essential. This study aims to develop a web- and mobile-based E-learning system that applies gamification techniques to enhance student engagement, motivation, and interactivity in the learning process. The research employs a Prototype approach, allowing iterative system development through design, evaluation, and refinement stages based on user feedback. The system is implemented using the Laravel framework for the web platform and Flutter for the mobile application to ensure optimal cross-platform integration. System testing involves black box testing, white box testing, and user acceptance testing (UAT) to verify reliability, functionality, and user satisfaction. The findings show that the integration of gamification elements such as points, badges, leaderboards, and progress bars significantly improves learning motivation, knowledge retention, and student interaction. Therefore, the developed system has the potential to serve as an innovative solution for digital learning in Muhammadiyah Muntok Vocational School and to support the advancement of technology-based education quality in the modern era.

Keywords: E-learning; Gamification; Web and Mobile Application; Prototype Method; Laravel

1. PENDAHULUAN

Integrasi teknologi digital dalam pendidikan bukan sekadar penerapan alat bantu modern, melainkan perubahan mendasar dalam pola berpikir yang menata ulang cara peserta didik berinteraksi, mengeksplorasi, dan mengonstruksi pengetahuan dalam ruang belajar yang lebih hidup dan tanpa batas. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak positif bagi dunia pendidikan, mendorong terciptanya persaingan yang sehat dan berdaya saing tinggi sehingga melahirkan sumber daya manusia kompeten yang mampu membanggakan bangsa [1]. Pembelajaran daring berfungsi sebagai katalis yang memastikan kesinambungan aktivitas belajar sekaligus membuka akses pendidikan yang lebih luas melalui mekanisme yang efisien, fleksibel, dan selaras dengan dinamika perkembangan teknologi. Pembelajaran ini hadir sebagai ekosistem belajar modern yang menembus batas ruang dan waktu, menghadirkan kemudahan akses terhadap materi, efisiensi biaya, serta ruang bagi peserta didik untuk menumbuhkan kemandirian dan ritme belajar sesuai karakter mereka sendiri [2]. Ketika ruang kelas fisik tidak lagi menjadi satu-satunya wadah pembelajaran, muncul kebutuhan akan sistem yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang fleksibel, menarik, dan relevan dengan pola belajar generasi digital. Di tengah perubahan tersebut, E-learning menjadi salah satu inovasi yang menghubungkan peserta didik dengan sumber belajar tanpa batas ruang dan waktu. Sejatinya, kehadiran E-learning membuka ruang belajar tanpa batas yang memudahkan peserta didik menjangkau materi kapan pun dan di mana pun, namun di balik kebebasan itu tersimpan tantangan baru: kemampuan untuk menata ritme belajar secara mandiri, disiplin, dan berkesadaran penuh [3].

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berfungsi sebagai wadah pembentukan generasi terampil yang siap menghadapi ritme dunia industri, dengan harapan setiap lulusannya tidak hanya menguasai pengetahuan dan keterampilan teknis, tetapi juga memiliki karakter kerja yang adaptif terhadap tuntutan dan perubahan pasar [4]. Pemanfaatan E-learning menghadirkan beragam keuntungan, antara lain efisiensi biaya, kemudahan akses, peningkatan produktivitas, serta penguatan karakter belajar yang cerdas, kolaboratif, dan adaptif terhadap perubahan [5]. Pembelajaran E-learning berpusat pada peserta didik, menuntut kemandirian dalam mengatur waktu dan tanggung jawab terhadap proses belajar, sekaligus mendorong mereka untuk mengambil peran yang lebih aktif dalam membangun pemahaman secara mandiri [6]. Sayangnya, sebagian besar sistem pembelajaran daring masih bersifat pasif, menempatkan siswa hanya sebagai penerima informasi. Berbagai studi menunjukkan bahwa rendahnya motivasi dan partisipasi siswa dalam pembelajaran online



disebabkan oleh kurangnya interaksi, penyajian materi yang monoton, serta tidak adanya unsur kompetitif yang memicu rasa ingin berprestasi. Agar setiap siswa dengan keunikan minat dan karakternya tetap bersemangat belajar, guru perlu menumbuhkan motivasi melalui pendekatan yang menyentuh sisi personal peserta didik dan selaras dengan jiwa belajar masing-masing individu [7].

Sejumlah penelitian terdahulu turut menelaah peran E-learning sebagai medium belajar digital yang mendorong keterlibatan siswa dan efisiensi proses pembelajaran berbasis teknologi. Penelitian ini dilakukan oleh Erni Suryani dan Hartati (2023) ini berbasis studi kepustakaan yang menyoroti bahwa penerapan e-learning melalui kelas virtual menawarkan lompatan penting dalam peningkatan mutu pembelajaran. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi ketimpangan dalam penyampaian materi dan variasi metode mengajar, tetapi juga menghadirkan standar kualitas yang lebih seragam. Temuan penelitian menegaskan bahwa e-learning merupakan kebutuhan strategis dalam menghadapi dinamika era teknologi 4.0, terutama sebagai respon terhadap pergeseran mekanisme dan konten pembelajaran menuju ekosistem digital yang semakin dominan [8]. Lalu penelitian oleh Clara Putri Andini Sukran dan Irkham Huda (2023) mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis web dengan metode gamifikasi untuk menyediakan materi belajar yang lebih terstruktur dan mampu meningkatkan motivasi belajar individu. Sistem tersebut memanfaatkan PHP, Laravel, JavaScript, dan MySQL serta menyusun materi dalam bentuk learning path berurutan agar proses pembelajaran menjadi lebih terarah dan mudah diikuti [9]. Kemudian penelitian oleh Novia Sukmadewi dan Sasa Ani Arnomo (2023) mengembangkan mobile learning berbasis gamifikasi di SMK 2 Triple J menggunakan metode prototyping sebagai upaya mengatasi pembelajaran manual yang monoton pada jurusan TKJ. Sistem yang dihasilkan dilengkapi kuis per submateri dengan mekanisme poin dan peringkat, dan dinyatakan sangat layak berdasarkan uji User Acceptance Test dengan skor 89,3% [10]. Selanjutnya penelitian oleh Ardi Susanto dkk. (2024) ini mengembangkan platform e-learning berbasis kecerdasan buatan dengan fitur face recognition untuk mengurangi kecurangan belajar, melalui tahapan analisis kebutuhan, konstruksi sistem, pengujian, dan sosialisasi, serta memperoleh respons positif dari SMK An Nur sebagai mitra implementasi [11].

Untuk menjawab permasalahan tersebut, Kajian ini menelaah proses perancangan sistem menggunakan metode Prototype, guna memastikan bahwa rancangan sistem benar-benar merepresentasikan kebutuhan operasional pengguna sekaligus mereduksi potensi deviasi atau kesalahan selama proses pengembangannya [12]. Pendekatan gamifikasi hadir sebagai inovasi yang menggabungkan elemen permainan seperti poin, lencana (badge), dan papan peringkat (leaderboard) ke dalam konteks pendidikan. Penerapan metode gamifikasi dalam pendidikan berperan sebagai fondasi peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui integrasi elemen permainan dan pola pikir berbasis game ke dalam materi pembelajaran [13]. Gamifikasi merupakan penerapan mekanisme dan elemen permainan seperti tantangan, hadiah, kompetisi, dan kepuasan berprestasi dalam konteks non-permainan untuk meningkatkan motivasi serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran [14]. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan motivasi, partisipasi, dan pengalaman belajar dengan cara yang menyenangkan namun tetap berorientasi pada capaian akademik.

Penelitian ini merumuskan pengembangan sistem E-learning berbasis gamifikasi dengan pendekatan yang menempatkan framework Laravel sebagai kerangka arsitektural utama serta memanfaatkan pola pengembangan iteratif yang berpusat pada pengguna. Berbeda dari penelitian terdahulu yang umumnya menitikberatkan pada peningkatan motivasi belajar, penyusunan learning path, atau integrasi fitur tertentu seperti kuis serta deteksi wajah, studi ini mengarahkan fokus pada pembentukan pengalaman belajar yang lebih imersif melalui interaksi yang dinamis dan responsif terhadap karakteristik siswa SMK. Metode Prototype diterapkan bukan sekadar sebagai tahapan perancangan, tetapi sebagai siklus eksperimental yang memungkinkan pengguna berkontribusi langsung dalam perumusan, penilaian, dan rekonstruksi desain sejak awal hingga penyempurnaan akhir.

Pendekatan ini membuka ruang terjadinya adaptasi berkelanjutan yang tidak tampak menonjol dalam penelitian sebelumnya. Melalui penggabungan arsitektur Laravel yang modular, mekanisme gamifikasi yang dirancang lebih mendalam, serta proses desain berulang yang melibatkan pemangku kepentingan, penelitian ini menawarkan model E-learning yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga membangun ekosistem belajar yang lebih partisipatif, adaptif, dan kontekstual bagi siswa. Diharapkan sistem ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih imersif dan adaptif terhadap karakteristik siswa SMK, sekaligus menjadi model pengembangan inovatif dalam dunia pendidikan digital.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1. ditunjukkan tahapan penelitian yang berfokus pada pengembangan solusi teknologi pendidikan berbasis web dan mobile yang mengintegrasikan teknik gamifikasi untuk meningkatkan motivasi serta keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran daring.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

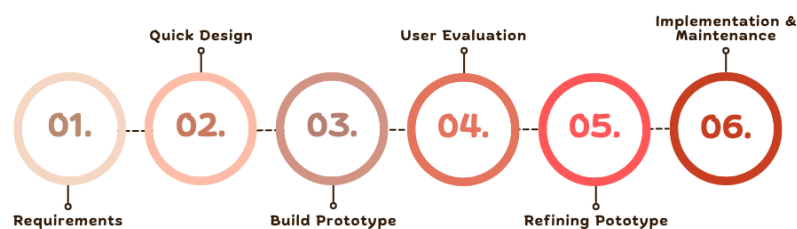
Tahap awal penelitian dimulai dengan penggalan kebutuhan dan konteks permasalahan, di mana peneliti menelusuri informasi mengenai karakteristik pengguna, dinamika pembelajaran digital, serta berbagai kendala yang muncul dalam aktivitas belajar daring. Temuan awal ini kemudian diperdalam melalui analisis sistem untuk memetakan alur proses, mengidentifikasi titik kritis, serta merumuskan peluang perbaikan yang dapat dijadikan fondasi pengembangan. Pada tahap perancangan, struktur sistem disusun secara terarah untuk memastikan bahwa aplikasi yang dihasilkan mampu menjawab kebutuhan pengguna, menghadirkan interaksi yang intuitif, serta memungkinkan pemeliharaan dan pengembangan jangka panjang. Rancangan ini berfungsi sebagai cetak biru sebelum sistem direalisasikan. Tahap pengembangan dan implementasi menerapkan metode prototyping, di mana versi awal prototype dari aplikasi dibangun sebagai representasi fungsional awal dari desain yang telah dirumuskan. Prototype ini menjadi sarana umpan balik cepat antara peneliti dan pengguna, sehingga setiap ketidaksesuaian, kebutuhan baru, atau penyempurnaan dapat diakomodasi secara iteratif. Melalui pendekatan ini, integrasi fitur inti—termasuk elemen gamifikasi dapat disesuaikan secara bertahap hingga mencapai kesesuaian optimal dengan tujuan pedagogis dan kebutuhan operasional. Tahap pembahasan dilakukan dengan menganalisis produk yang telah dikembangkan berdasarkan aspek manfaat, relevansi pedagogis, efisiensi penggunaan, serta batasan teknis yang muncul selama proses implementasi. Analisis ini memberikan pemahaman komprehensif mengenai kontribusi sistem terhadap peningkatan kualitas pembelajaran digital. Tahap akhir berupa pengujian sistem, yang mencakup evaluasi fungsional, ketahanan kinerja, keandalan antarmuka, dan keamanan data. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa aplikasi bekerja stabil, memenuhi standar kualitas, dan layak digunakan sebagai media pembelajaran digital yang aman dan efektif.

2.2 Data Penelitian

Penelitian ini mendapatkan data yang diperoleh langsung dari SMK Muhammadiyah Muntok melalui observasi lingkungan pembelajaran dan komunikasi informal dengan guru serta operator sekolah pada tanggal 18–25 Maret 2025. Data yang dikumpulkan mencakup struktur organisasi pembelajaran, daftar guru dan siswa, kelas dan mata pelajaran, mekanisme pemberian serta pengumpulan tugas, pola penggunaan WhatsApp, tantangan guru dalam memantau partisipasi siswa, serta kebutuhan terkait pelaporan dan dokumentasi kegiatan belajar. Seluruh data tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan data uji, perancangan alur sistem, pengujian fungsionalitas, dan validasi fitur gamifikasi pada aplikasi e-learning yang dikembangkan.

2.3 Metode Perancangan

Penelitian ini menggunakan metode Prototype, yaitu pendekatan pengembangan sistem yang menekankan pembuatan purwarupa awal untuk diuji langsung oleh pengguna sebagai dasar penyempurnaan dan pengembangan sistem secara berkelanjutan [15]. Hal tersebut menegaskan bahwa model prototype mampu memberikan pendekatan yang responsif melalui interaksi intensif antara pengembang dan pengguna, sehingga rancangan sistem dapat disesuaikan secara cepat dan akurat dengan kebutuhan nyata [16]. Pada Gambar 2. Merupakan tahapan dari metode penelitian Prototype.



Gambar 2. Metode Prototype

a. Requirements

Pada tahap ini, peneliti bersama pihak sekolah melakukan pendalaman kebutuhan untuk merumuskan arah pengembangan sistem E-learning berbasis gamifikasi, mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang relevan dengan proses pembelajaran, serta menyusun kerangka awal fitur yang akan diimplementasikan dalam platform digital tersebut.

b. Quick Design

Tahap Quick Design difokuskan pada penyusunan rancangan visual konseptual yang memetakan alur kerja inti sistem E-learning berbasis gamifikasi. Pada fase ini, peneliti merumuskan struktur antarmuka dan pola interaksi pengguna untuk memperoleh representasi awal tentang bagaimana fitur pembelajaran, tugas, serta elemen gamifikasi saling terintegrasi. Rancangan konseptual tersebut kemudian diwujudkan menjadi purwarupa awal yang menjadi dasar untuk validasi pengguna dan pengembangan lebih lanjut.

c. Build Prototype

Peneliti membangun kerangka awal sistem dengan menyusun purwarupa yang merepresentasikan alur inti dan fungsi utama platform E-learning berbasis gamifikasi. Pada tahap ini, konsep yang telah dirumuskan dalam fase Quick Design diwujudkan menjadi prototype yang dapat dipresentasikan secara visual maupun fungsional, sehingga memungkinkan proses pengujian awal, evaluasi, dan penyempurnaan berkelanjutan sebelum sistem E-learning berbasis web dan mobile diimplementasikan sepenuhnya.



d. User Evaluation

User Evaluation dilakukan untuk menilai sejauh mana purwarupa E-learning berbasis gamifikasi mampu menjawab kebutuhan pengguna, khususnya guru dan siswa. Pada fase ini, pengguna mencoba langsung prototype yang telah dikembangkan, kemudian memberikan umpan balik terkait kejelasan alur penggunaan, kenyamanan navigasi, responsivitas fitur gamifikasi, serta efektivitas elemen seperti poin, badge, dan leaderboard dalam meningkatkan motivasi belajar. Masukan yang diperoleh menjadi dasar penyempurnaan rancangan sebelum berlanjut ke tahap pengembangan berikutnya, sehingga solusi yang dihasilkan lebih relevan, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik lingkungan belajar di SMK Muhammadiyah Muntok.

e. Refining Prototype

Proses penyempurnaan yang mencakup perbaikan fungsi, penyesuaian desain antarmuka, serta penguatan integrasi elemen gamifikasi agar seluruh fitur dapat bekerja secara lebih stabil, responsif, dan sesuai dengan perilaku belajar siswa. Tahap ini memastikan bahwa prototype berkembang menjadi model yang lebih matang sebelum memasuki proses implementasi penuh.

f. Implementation & Maintenance

Setelah prototype dinilai stabil, sistem E-learning berbasis gamifikasi diimplementasikan secara penuh pada lingkungan sekolah, disertai proses pemeliharaan berkelanjutan guna memastikan keandalan fungsional, kesiapan sistem menghadapi perubahan kebutuhan, serta keberlangsungan pengalaman belajar digital yang interaktif dan termotivasi.

2.4 UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk menggambarkan struktur dan perilaku sebuah sistem perangkat lunak. Dengan UML, pengembang dapat memvisualisasikan kebutuhan fungsional, struktur data, alur proses, serta interaksi antar objek secara terstruktur [17]. UML membantu pengembang memahami alur kerja sistem melalui berbagai jenis diagram, seperti *use case*, *class*, *sequence*, dan *activity diagram*, sehingga proses perancangan menjadi lebih terstruktur, jelas, dan mudah dikembangkan.

2.5 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman open source yang mendukung integrasi beragam basis data dan menawarkan fleksibilitas tinggi dalam pemenuhan kebutuhan sistem, sehingga tetap menjadi teknologi *server-side* paling dominan dengan penggunaan lebih dari 77% pada website modern [18]. Beroperasi di sisi server, PHP memungkinkan pembuatan halaman web dinamis yang dapat berinteraksi dengan basis data, serta memiliki keunggulan berupa integrasi yang efisien dengan berbagai jenis basis data termasuk MySQL sehingga menjadikannya pilihan yang populer dan fleksibel untuk pengembangan aplikasi web berbasis data [19].

2.6 Laravel

Laravel merupakan framework yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web berbasis PHP karena mampu menyediakan struktur kerja yang rapi, efisien, dan mudah dipahami. Selain itu, Laravel dilengkapi dokumentasi yang lengkap serta didukung komunitas yang aktif, sehingga memudahkan pengembang dalam menyelesaikan berbagai kendala teknis. Dari sisi performa, aplikasi web yang dibangun menggunakan Laravel umumnya memiliki responsivitas dan skalabilitas yang baik.

2.7 Javascript

JavaScript terus berkembang melalui pembaruan standar ECMAScript, telah menjelma sebagai bahasa pemrograman dominan dalam pengembangan web modern karena kemampuannya menghadirkan interaktivitas *real-time* yang menghidupkan antarmuka pengguna, fleksibilitasnya untuk dijalankan di sisi klien maupun server melalui Node.js, serta dukungan beragam fitur terbaru seperti *async/await*, *class*, dan modul yang membuat proses pengembangan aplikasi lebih terstruktur, efisien, dan relevan dengan kebutuhan industri saat ini.

2.8 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional yang bersifat open-source dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web karena mampu menangani penyimpanan, pengolahan, serta pengambilan data secara efisien, dan menjadi favorit bagi banyak pengembang berkat proses instalasi serta konfigurasinya yang sederhana, performa baca-tulis yang cepat, komunitas pengguna yang luas, serta karakteristiknya yang ringan sehingga ideal untuk aplikasi web dan berbagai sistem yang membutuhkan kinerja optimal pada beban kerja berbasis pembacaan data.

2.9 UAT (User Acceptance Test)

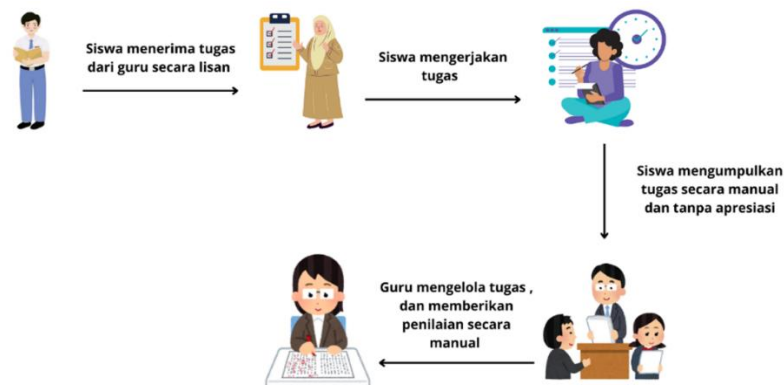
Pengujian perangkat lunak merupakan fase krusial dalam pengembangan sistem informasi karena berperan memastikan bahwa aplikasi beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Evaluasi dilakukan untuk menegaskan bahwa seluruh fungsi sistem telah memenuhi spesifikasi dan kriteria yang ditetapkan oleh pengguna [20]. Pelaksanaan UAT bertujuan memverifikasi bahwa perangkat lunak yang dikembangkan benar-benar selaras dengan kebutuhan serta ekspektasi pengguna akhir sebelum sistem dinyatakan siap untuk dirilis secara operasional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini disajikan hasil penelitian terkait pengembangan sistem E-learning berbasis gamifikasi yang diimplementasikan dalam bentuk web dan mobile. Hasil penelitian ditampilkan secara visual dengan penyajian yang jelas, ringkas, dan informatif. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Prototype yang menekankan proses iteratif melalui keterlibatan pengguna dalam pengujian dan penyempurnaan, sehingga menghasilkan sistem yang lebih relevan, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk memetakan kondisi operasional sebelum dan sesudah penerapan platform E-learning berbasis gamifikasi, sehingga perubahan alur kerja, kebutuhan fungsional, serta peningkatan kinerja dapat terlihat secara jelas dan terukur. Pada Gambar 3. ditunjukkan bahwa sebelum sistem E-learning diterapkan, proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah Muntok masih berlangsung secara konvensional, di mana guru membagikan tugas melalui penyampaian lisan atau grup WhatsApp dan siswa mengumpulkannya secara manual maupun lewat pesan pribadi. Pola kerja seperti ini kerap menimbulkan tugas yang tercecer, dokumentasi yang tidak rapi, serta menyulitkan guru dalam memantau partisipasi dan perkembangan belajar siswa. Selain itu, alur komunikasi antara guru dan siswa tidak terdokumentasi dengan baik sehingga penyampaian informasi sering tidak merata, sementara proses penilaian dan rekapitulasi nilai yang sepenuhnya manual membutuhkan waktu lebih panjang dan rawan kesalahan pencatatan. Minimnya transparansi nilai juga membuat siswa tidak dapat memantau perkembangan belajar mereka secara real-time, sehingga diperlukan sebuah sistem E-learning yang terintegrasi, interaktif, dan mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih terstruktur serta terdigitalisasi dengan baik.



Gambar 3. Arsitektur Model Awal

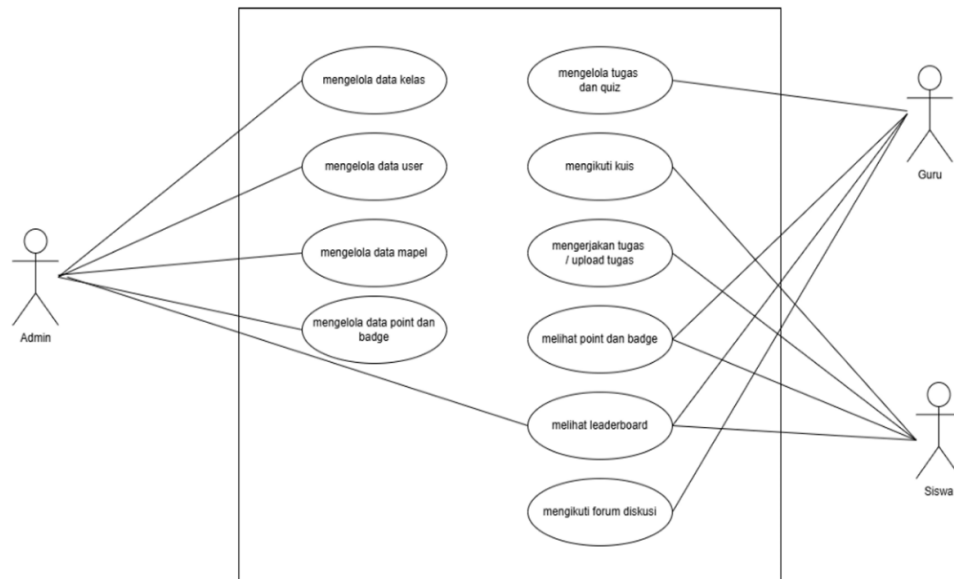
Pada Gambar 4. ditampilkan arsitektur sistem yang diusulkan. Setelah sistem E-learning berbasis web dan mobile diterapkan, seluruh proses pembelajaran dapat diakses secara digital, mulai dari distribusi materi hingga pengumpulan tugas. Berbagai elemen gamifikasi seperti *poin*, *leaderboard*, *badge*, dan *progress bar* ditanamkan untuk menumbuhkan motivasi serta meningkatkan partisipasi belajar siswa. Guru dapat mengunggah materi, memberikan tugas, serta memantau dan menilai perkembangan siswa secara *real-time*. Sementara itu, siswa memperoleh poin yang dapat ditukarkan dengan badge atau bentuk penghargaan lainnya; badge dirancang memiliki tingkat kelangkaan dan tingkat kesulitan tertentu, misalnya badge event atau badge point master. Seluruh aktivitas belajar terdokumentasi otomatis di dalam sistem, sehingga alur pembelajaran menjadi lebih terstruktur, efisien, dan mudah dikelola.



Gambar 4. Arsitektur Model yang Diusulkan

3.2 Rancangan Use Case Diagram

Pada Gambar 5. merupakan Use Case Diagram yang menampilkan hubungan antara aktor dengan fungsionalitas yang tersedia dalam sistem E-learning berbasis gamifikasi. Diagram ini berperan dalam memperjelas kebutuhan fungsional serta batasan peran setiap pengguna, sehingga perancang dapat memahami ruang lingkup sistem dan memastikan fitur yang dikembangkan termasuk elemen gamifikasi selaras dengan kebutuhan pengguna.



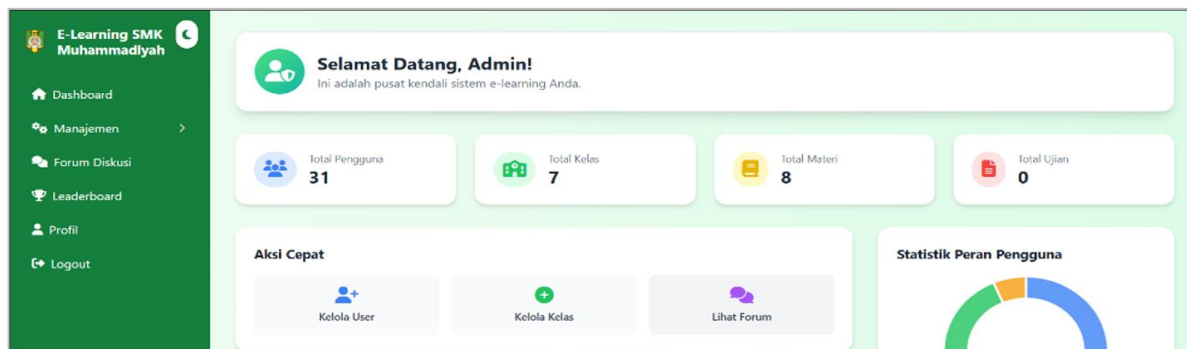
Gambar 5. Use Case Diagram

3.3 Implementasi

Pada bagian ini dipaparkan hasil implementasi Sistem E-learning berbasis gamifikasi yang dikembangkan melalui metode Prototype, mencakup tampilan antarmuka web dan mobile serta uraian fungsionalitas inti yang telah diwujudkan. Penjelasan ini disusun agar pembaca memperoleh gambaran yang jelas mengenai cara kerja sistem, alur interaksi pengguna, serta fitur pembelajaran dan gamifikasi yang dihadirkan.

3.3.1 Halaman Dashboard Admin Web

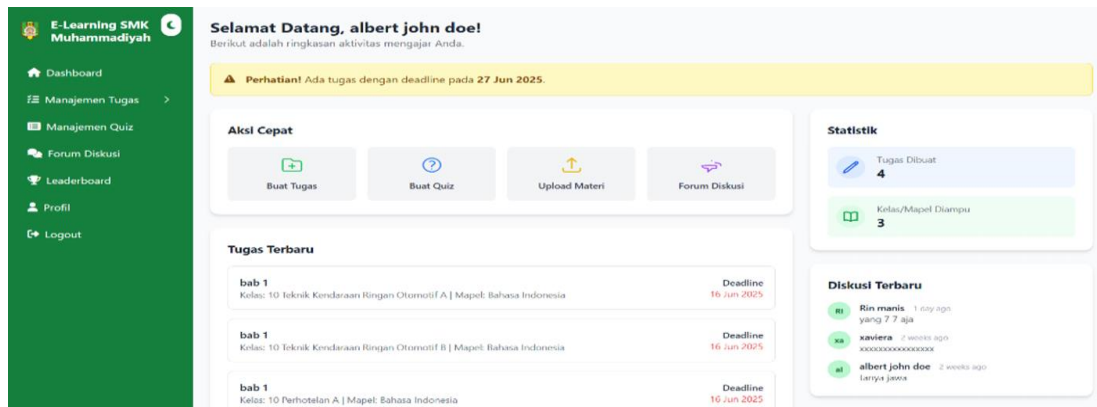
Pada Gambar 6. ditampilkan Dashboard Admin yang berfungsi sebagai pusat kendali sistem, menampilkan rangkuman kondisi platform secara real-time melalui kartu statistik yang memuat jumlah pengguna, kelas, mata pelajaran, tugas, dan kuis. Tampilan ini dilengkapi grafik pie untuk memvisualisasikan progres aktivitas di dalam sistem, sementara panel menu di sisi kiri menyediakan akses cepat ke berbagai modul manajemen. Tabel aktivitas terbaru turut disertakan untuk membantu admin memantau perubahan data secara langsung sehingga keputusan atau tindakan yang diperlukan dapat diambil dengan lebih cepat dan akurat.



Gambar 6. Halaman Dashboard Admin

3.3.2 Halaman Dashboard Guru Web

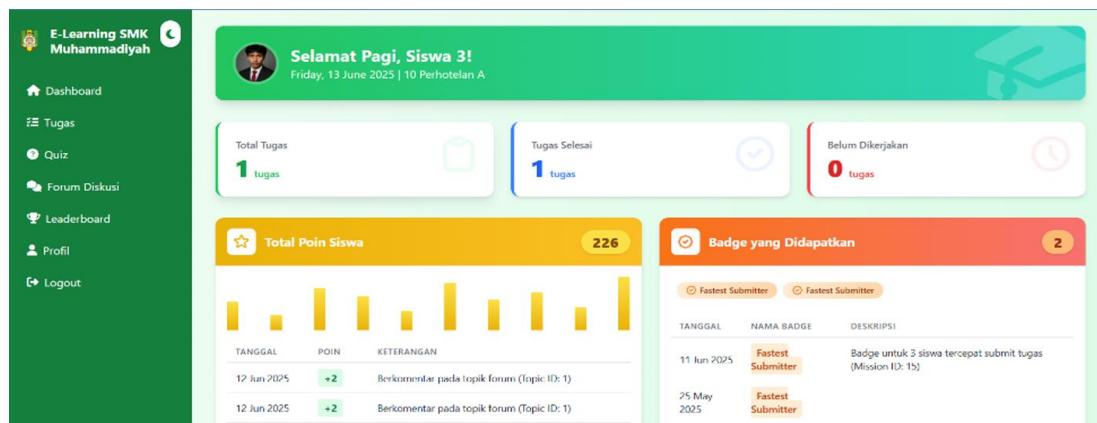
Pada Gambar 7. ditampilkan halaman Dashboard Guru yang diawali dengan banner sapaan serta pengingat tenggat penilaian. Deretan tombol “Aksi Cepat” memfasilitasi pembuatan tugas, penyusunan kuis, dan peninjauan hasil pengumpulan siswa secara instan. Bagian konten utama menampilkan daftar tugas terbaru beserta status penyelesaiannya, sementara panel samping merangkum jumlah kelas, total siswa, serta progres koreksi, sehingga guru dapat mengelola prioritas kegiatan pembelajaran dengan lebih terarah dan efisien.



Gambar 7. Halaman Dashboard Guru

3.3.3 Halaman Dashboard Siswa Web

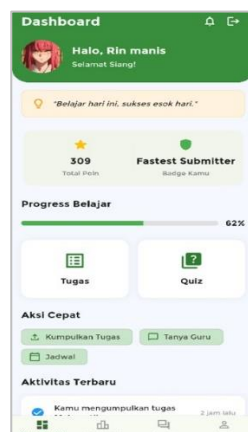
Pada Gambar 8. ditampilkan Dashboard siswa yang dirancang dengan menonjolkan elemen gamifikasi untuk mendorong motivasi belajar. Bagian header menampilkan sapaan personal, akumulasi poin, serta badge terbaru yang telah diperoleh siswa. Visualisasi berupa grafik batang digunakan untuk memperlihatkan perkembangan poin harian, sementara progress bar menampilkan persentase penyelesaian materi secara real-time. Navigasi juga dibuat lebih efisien melalui tombol cepat menuju modul Quiz, Tugas, Forum, dan Leaderboard, sehingga siswa dapat berpindah aktivitas tanpa harus menelusuri menu secara berulang.



Gambar 8. Halaman Dashboard Siswa

3.3.4 Halaman Dashboard Dan Kuis Siswa Mobile

Pada Gambar 9. Dashboard mobile menyapa siswa melalui tampilan avatar dan sapaan personal, kemudian menampilkan progress bar utama yang menunjukkan persentase penyelesaian materi secara jelas. Di bawahnya tersedia kartu akses cepat untuk modul "Tugas" dan "Quiz" yang dapat dibuka hanya dengan satu ketukan, sehingga mempermudah navigasi pada perangkat kecil. Bagian paling bawah menghadirkan feed aktivitas terbaru dalam format kartu vertikal, memungkinkan siswa melihat pembaruan penting tanpa perlu melakukan banyak guliran.



Gambar 9. Halaman Dashboard Siswa

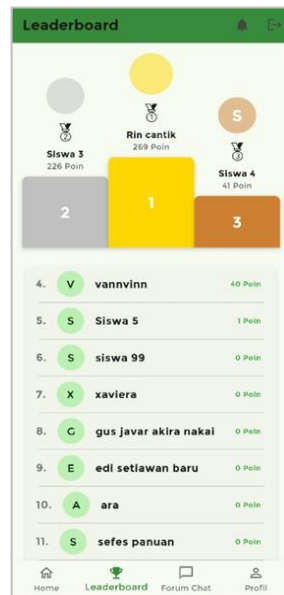


Gambar 10. Halaman Kuis Siswa

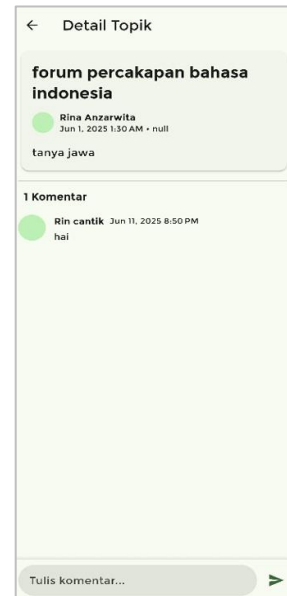
Kemudian Gambar 10. merupakan halaman Daftar kuis yang ditampilkan dalam bentuk kartu vertikal yang dapat digulir, di mana setiap kartu memuat informasi penting seperti judul kuis, mata pelajaran, batas waktu, serta status pengerjaan. Kuis yang masih dapat dikerjakan menampilkan tombol “Kerjakan”, sedangkan kuis yang sudah diselesaikan akan berganti warna menjadi abu-abu dan otomatis dinonaktifkan. Desain ini memudahkan siswa mengenali prioritas pengerjaan sekaligus memberi pengalaman navigasi yang lebih intuitif dan terarah.

3.3.5 Halaman Leaderboard Dan Forum Diskusi Siswa Mobile

Leaderboard mobile Gambar 11. menampilkan grafik podium tiga besar di bagian atas untuk menonjolkan siswa dengan perolehan poin tertinggi. Tampilan ini dilanjutkan dengan daftar peringkat lengkap dalam bentuk list yang dapat digulir, dilengkapi indikator kenaikan atau penurunan posisi. Penggunaan ikon piala serta warna medali memudahkan siswa mengenali peringkat secara visual meskipun pada layar perangkat yang lebih kecil.



Gambar 11. Halaman Leaderboard



Gambar 12. Halaman Forum Diskusi

Forum Diskusi Gambar 12. ditampilkan dalam format percakapan bergaya aplikasi pesan instan yang memenuhi seluruh layar, sehingga pengguna dapat menelusuri alur diskusi dengan nyaman. Setiap unggahan pesan dilengkapi avatar, nama pengirim, serta penanda waktu untuk memperjelas konteks percakapan. Pada bagian bawah layar tersedia kolom input yang diposisikan secara tetap bersama tombol kirim, memungkinkan interaksi berlangsung secara real-time tanpa menghalangi tampilan konten. Meskipun fitur forum ini telah berfungsi dengan baik, pengembangannya masih akan dimaksimalkan pada tahap pengerjaan tugas akhir agar pengalaman diskusi menjadi lebih interaktif dan responsif.

3.4 Pengujian Aplikasi

Pada penelitian ini pengujian sistem menggunakan *User Acceptance Test* (UAT) dengan memiliki jumlah korespondensi 10 orang. *User Acceptance Test* (UAT) merupakan tahap pengujian yang dilakukan langsung oleh pengguna akhir untuk memastikan bahwa perangkat lunak telah memenuhi kebutuhan, ekspektasi, serta kriteria kelayakan yang telah ditetapkan. Hasil dari proses ini umumnya berupa dokumen penerimaan yang berisi evaluasi terhadap fungsi-fungsi yang diuji, sehingga dapat dijadikan bukti bahwa sistem layak digunakan. Dalam konteks penelitian, UAT memiliki kemiripan dengan penggunaan kuesioner pada tahap awal pengembangan, karena sama-sama berfungsi untuk menangkap persepsi dan umpan balik pengguna terkait kualitas sistem. Pada Tabel 1. merupakan daftar pertanyaan yang akan diajukan.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan

No	Pertanyaan
1	Apakah fitur-fitur gamifikasi (poin, badge, dan leaderboard) pada sistem E-learning ini meningkatkan motivasi Anda dalam mengikuti proses pembelajaran?
2	Apakah tampilan dan navigasi pada aplikasi (web maupun mobile) mudah dipahami dan digunakan untuk mengakses materi, tugas, dan kuis?
3	Apakah proses pengumpulan tugas dan pengerjaan kuis melalui aplikasi berjalan dengan lancar dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran Anda?
4	Apakah informasi seperti progres belajar, nilai, dan aktivitas pembelajaran ditampilkan dengan jelas sehingga membantu Anda memantau perkembangan belajar?
5	Apakah sistem ini membantu meningkatkan keterlibatan Anda dalam pembelajaran dibandingkan metode sebelumnya yang belum menggunakan E-learning berbasis gamifikasi?



Pada Tabel 2. Merupakan tabel bobot penilaian yang digunakan dalam pengujian. Setelah proses UAT dilakukan terhadap 10 responden, diperoleh hasil penilaian yang digunakan untuk menghitung persentase kelayakan sistem dan menilai sejauh mana aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna.

Tabel 2. Bobot Penilaian

Nilai	Keterangan
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

Pada Tabel 3. berperan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat kelayakan dan penerimaan sistem, karena nilai yang diperoleh mencerminkan standar penilaian yang digunakan dalam proses evaluasi. Setiap hasil pengujian UAT dapat dianalisis secara lebih terukur untuk menentukan sejauh mana sistem memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna.

Tabel 3. Interpretasi Skor

Nilai	Keterangan
0 – 20%	Sangat Kurang
21 – 40%	Kurang
41 – 60%	Cukup
61 – 80%	Baik
81 – 100%	Sangat Baik

Berikut ini Tabel 4. disajikan rangkuman hasil penilaian yang dihimpun dari seluruh proses pengujian sebelumnya. Data tersebut menggambarkan respons pengguna terhadap berbagai aspek fungsional sistem dan menjadi dasar analitis untuk menilai tingkat kelayakan, efektivitas, serta tingkat penerimaan sistem sebelum diimplementasikan secara menyeluruh. Melalui hasil penilaian ini, dapat diidentifikasi sejauh mana sistem memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pengguna, sekaligus menentukan area yang memerlukan peningkatan lebih lanjut.

Tabel 4. Data Penilaian

Pertanyaan (Q)	Skor Penilaian									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q1	5	4	4	3	5	5	4	4	3	5
Q2	4	4	5	3	4	5	4	4	4	5
Q3	4	3	4	4	5	4	5	5	3	4
Q4	5	4	4	4	5	4	5	4	3	5
Q5	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 dan rekapitulasi skor pada Tabel 5, diperoleh total nilai sebesar 212 dari nilai maksimal 250. Nilai tersebut kemudian diolah menggunakan rumus persentase kelayakan: $\text{Persentase} = (\text{Total Skor} / \text{Skor Maksimal}) \times 100$. Dengan demikian, perhitungan $(212 / 250) \times 100$ menghasilkan tingkat kelayakan sebesar 84,8%, yang menunjukkan bahwa sistem dinilai “sangat baik” oleh responden dan telah memenuhi kebutuhan pengguna sesuai parameter pengujian UAT.

Tabel 5. Perhitungan Nilai UAT

Pertanyaan (Q)	Total Nilai
Q1	42
Q2	42
Q3	40
Q4	43
Q5	45

4. KESIMPULAN

Hasil pengembangan sistem menunjukkan bahwa integrasi fitur gamifikasi mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran daring di SMK Muhammadiyah Muntok. Sistem E-learning yang dibangun tidak hanya mempermudah akses siswa terhadap materi dan tugas, tetapi juga membantu guru dalam mengelola proses belajar serta memantau tingkat partisipasi siswa secara lebih terstruktur. Keberhasilan ini semakin kuat dibuktikan melalui penggunaan metode Prototype, di mana iterasi bertahap dan umpan balik langsung dari pengguna memungkinkan penyempurnaan antarmuka, alur penggunaan, serta fungsionalitas sistem secara tepat sasaran. Pendekatan prototyping terbukti efektif karena mampu memastikan bahwa solusi yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan nyata



guru dan siswa di lingkungan sekolah. Evaluasi lebih lanjut tetap diperlukan untuk menilai dampak jangka panjang penerapan gamifikasi, dan penelitian mendatang dapat mengintegrasikan teknologi baru seperti Artificial Intelligence (AI) guna meningkatkan kualitas, keamanan, dan adaptivitas sistem. Dengan demikian, proyek ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan pembelajaran digital di SMK serta menjadi acuan bagi studi dan pengembangan sistem E-learning pada konteks yang lebih luas.

REFERENCES

- [1] M. P. Sijabat, K. Hutabarat, L. Sitorus, Salsabilla, and Khairunnisa, "Media Pembelajaran Interaktif Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Materi Harmoni Dalam Ekosistem," *J. Basicedu*, vol. 8, no. 3, pp. 2398–2409, 2024, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7941>.
- [2] F. A. Prayoga, L. Fitria, M. M. Hayat, and R. Yulinda, "Pengaruh Fleksibilitas Waktu Belajar Daring Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa," *Din. Pembelajaran J. Pendidik. dan Bhs.*, vol. 2, no. 3, pp. 209–221, 2025, doi: <https://doi.org/10.62383/dilan.v2i3.1949>.
- [3] A. Hermila and R. T. R. L. Bau, "E-Learning Sebagai Komplemen Dalam Pembelajaran: Perwujudan Akselerasi Transformasi Digital Dalam Pendidikan," *JSKP J. Stud. Kebijak. Publik*, vol. 2, no. 1, pp. 69–79, 2023, doi: <https://doi.org/10.21787/jskp.2.2023.69-79>.
- [4] A. A. Soleh, Triyanto, Parno, Suharno, and Y. Estriyanto, "Tinjauan Pustaka Sistematis: Model Kemitraan Antara SMK Dengan Dunia Usaha Dan Dunia Industri," *JIPTEK J. Ilm. Pendidik. Tek. dan Kejuru.*, vol. 16, no. 2, pp. 126–136, 2023, doi: <https://doi.org/10.20961/jiptek.v16i2.72697>.
- [5] M. Ardiansyah, A. Fauzan, Jufri, and A. Setiawan, "Trend Penggunaan E-Learning Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Di Riau," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 357–364, 2024, doi: <https://doi.org/10.35957/jatissi.v11i2.7933>.
- [6] M. Sukmawati, Firdaus, Ambiyar, and A. Huda, *E-Learning Untuk SMK*. Padang: UNP Press, 2024. doi: <https://unppress.unp.ac.id/index.php/unp-press/catalog/book/114>.
- [7] Lamirin, "Pengaruh E-Learning Terhadap Motivasi Belajar Siswa SMP Swasta Buddhis Bodhicitta Medan," *J. Pendidik. Buddha dan Isu Sos. Kontemporer*, vol. 4, no. 1, pp. 29–39, 2022, doi: <https://doi.org/10.56325/jpbisk.v4i1.62>.
- [8] E. Suryani and Hartati, "Penggunaan Model Pembelajaran E-Learning Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Di SMAN 2 Kota Bima," *Edu Sociata J. Pendidik. Sociol.*, vol. 6, no. 1, pp. 115–121, 2023, doi: <https://doi.org/10.33627/es.v6i1.1135>.
- [9] C. P. A. Sukran and I. Huda, "Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Online Dengan Metode Gamifikasi Berbasis Web," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 6–11, 2023, doi: <https://doi.org/10.22146/jise.v4i1.2456>.
- [10] N. Sukmadewi and S. A. Arnomo, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Gamifikasi Pada SMK 2 Triple J Bogor," *CBIS (Computer Based Inf. Syst. Journal)*, vol. 11, no. 2, pp. 28–35, 2023, doi: <https://doi.org/10.33884/cbis.v11i2.7573>.
- [11] A. Susanto, D. S. Wibowo, M. Nishom, and T. Abidin, "Pelatihan Website E-learning Sebagai Penunjang Pembelajaran Pada SMK An Nur Slawi," *J. Abdimas PHB J. Pengabd. Masy. Progresif Humanis Brainstorming*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2024, doi: <https://doi.org/10.30591/japhb.v7i1.6511>.
- [12] A. B. Ramadhani, *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Website Dengan Metode Prototype (Pada Studi Kasus Angkringan Punokawan)*. Bandung: Universitas Telkom, 2024. [Online]. Available: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/home/catalog/id/213840/slug/rancang-bangun-aplikasi-sistem-informasi-berbasis-website-dengan-metode-prototype-pada-studi-kasus-angkringan-punokawan-dalam-bentuk-buku-karya-ilmiah.html>
- [13] A. Erdiana, Ngatmini, and S. Winarni, "Penerapan Gamifikasi Menggunakan Media Wordwall Dalam Pembelajaran Kaidah Kebahasaan Teks Biografi," *J. Stud. Guru dan Pembelajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 715–724, 2024, doi: <https://doi.org/10.30605/jsgp.7.2.2024.4226>.
- [14] A. Z. Purba, F. H. Nasution, K. M. Parapat, and N. Ulkhaira, "Gamifikasi Dalam Pendidikan: Meningkatkan Motivasi Dan Keterlibatan Siswa," *Maximal J. J. Ilm. Bid. Sos. Ekon. Budaya dan Pendidik.*, vol. 1, no. 5, pp. 299–305, 2024, doi: <https://malaqbipublisher.com/index.php/MAKSI/article/view/222>.
- [15] M. I. P. Nugroho and J. Suwarno, "Implementasi Metode Prototipe Dalam Perancangan Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru," *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 34, no. 2, pp. 65–74, 2024, doi: <https://doi.org/10.37277/stch.v34i2.2073>.
- [16] A. Supriyatna and A. Fauzi, "Implementasi Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Pengajuan Prakerin," *TeknoIS J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 13, no. 1, pp. 88–100, 2023, doi: <https://doi.org/10.36350/jbs.v13i1.183>.
- [17] Ichsandi, W. Yanto, H. Alhaq, R. S. Sari, and M. Juanda, "Implementasi UML Dalam Desain Sistem Informasi Program Studi SI Di Universitas Merangin," *ImpressionJurnal Teknol. dan Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 224–237, 2025, doi: <https://doi.org/10.59086/jti.v4i2.902>.
- [18] A. Saputra and M. Y. Rangkuti, "Analisis Dan Implementasi Bahasa Pemrograman PHP Dalam Pengembangan Aplikasi Web Modern," *Kohesi J. Multidisiplin Sainstek*, vol. 10, no. 6, 2025, doi: <https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365>.
- [19] S. Nova, "Pembuatan Website Inventory Urban Material: Pendekatan PHP & MYSQL," *J. Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 2248–2256, 2025, doi: <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14425>.
- [20] Aliyah, N. Hartono, and A. A. Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing(UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang," *Switch J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 84–100, 2025, doi: <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>.