

Rancang Bangun E-learning Sekolah Mandiri Menggunakan Moodle 4.4

DESIGN AND DEVELOPMENT OF E-LEARNING FOR MANDIRI SCHOOL USING MOODLE 4.4

Yuniansyah¹, Yarza Aprizal², Muhammad Fajar Ariwibowo³, Kms.A.Zhaky*⁴

¹ Universitas Lembah Dempo, Jl.Effendi Sangkim Pagar Alam Sumatera Selatan Indonesia

^{2,3,4} Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech: Jl. Basuki Rahmat No. 05, Palembang 30129, Indonesia

¹ program Studi Rekayasa Perangkat Lunak Universitas Lembah Dempo

³ Jurusan Bisnis Digital Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech

^{2,4} Jurusan Informatika Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech

e-mail: ¹*yuniansyah.mr@gmail.com, ²yarza_afrizal@palcomtech.ac.id, ³fajar2396@gmail.com,

⁴zakimuslimin01@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *E-learning* yang akan digunakan untuk proses belajar mengajar pada Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas dan Sekolah Menengah Kejuruan pada Sekolah Mandiri Palembang. *E-learning* dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan *E-learning* adalah *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) Versi 4.4. Pengujian dilakukan menggunakan *Unit Testing* dan *Integration Testing*, sedangkan untuk mengukur kepuasan pengguna digunakan metode *User Experience* dengan menggunakan metode survei yang menggunakan *User Experience Questionnaire* yang digunakan untuk mengukur daya tarik, kejelasan, ketepatan, stimulasi dan kebaruan. Hasilnya adalah *web E-learning* yang dapat diakses secara *online* di : <https://sekolahmandiri.sch.id/lms>. Berdasarkan analisis *User Experience Questionnaire*, hasil daya tarik adalah 1, 321, kejelasan 1,682, efisiensi 1,711, ketepatan 1, 231, stimulasi 1,221, dan kebaruan 1,120. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa *E-learning* Sekolah Mandiri telah memenuhi kriteria yang baik untuk semua variabel yang diukur

Kata kunci — *E-learning, Moodle, RAD, User Experience, User Experience Questionnaire*

Abstrak

This research aims to develop E-learning which will be used for the teaching and learning process at Elementary Schools, Middle Schools, High and Vocational High Schools at Mandiri School Palembang. The development uses the Rapid Application Development (RAD) with the software Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) Version 4.4. Testing includes Unit Testing and Integration Testing, while user satisfaction is measured using a survey method through the User Experience Questionnaire which is used to measure attractiveness, clarity, accuracy, stimulation and novelty. The result is an E-learning web which can be accessed online at: <https://schoolmandiri.sch.id/lms>. Based on the analysis of the User Experience Questionnaire, results were obtained for attractiveness of 1,321, clarity of 1,682, efficiency of 1,711, accuracy of 1,231, stimulation of 1,221, and novelty of 1,120. Based on the results of the analysis, it can be concluded that Mandiri School E-learning has met good criteria for all variables measured

Kata kunci — *E-learning, Moodle, RAD, User Experience, User Experience Questionnaire*

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi dan perkembangan teknologi informasi yang pesat, transformasi digital telah memberikan dampak mendalam pada berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Teknologi Informasi (TI) telah merubah paradigma tradisional dalam proses belajar mengajar, memfasilitasi penciptaan lingkungan pembelajaran yang lebih adaptif dan interaktif. Di Indonesia, pemanfaatan teknologi informasi dalam pendidikan telah berkembang pesat terutama sejak pandemi COVID-19 yang mendorong pergeseran dari pembelajaran tatap

muka ke pembelajaran daring. Salah satu manifestasi utama dari kemajuan ini adalah *E-learning*, yang memungkinkan pembelajaran dilakukan secara daring melalui pemanfaatan teknologi komputer dan internet. *E-learning* didasarkan pada konsep-konsep seperti pembelajaran mandiri, pembelajaran aktif, pendidikan berbasis masalah, simulasi, dan pembelajaran berbasis kerja. Awalnya, *E-learning* berfokus pada penggunaan komputer untuk menyampaikan materi secara digital. Namun, penting untuk menekankan dimensi pedagogis agar peserta didik dapat memanfaatkan *E-learning* dengan optimal. Pendekatan konstruktivistik menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam memperoleh pengetahuan. *E-learning* memungkinkan penerapan pembelajaran konstruktivistik dengan lebih fleksibel, tanpa terikat oleh batasan ruang kelas dan waktu [1].

Dalam pengembangan *E-learning*, diperlukan pendekatan yang terstruktur, dimulai dengan menganalisis kondisi saat ini dan melakukan inventarisasi, mengkaji pengembangan desain sejenis, serta memahami karakteristik populasi pengguna *E-learning* yang akan dikembangkan. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penerapan *E-learning* dalam pembelajaran diantaranya, pertama, pemanfaatan *E-learning* berfungsi sebagai suplemen. Seperti yang diungkapkan dalam penelitian [2], produk *E-learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan *listening* siswa kelas 10 SMK Negeri 4 Yogyakarta. Memudahkan proses belajar mengajar dengan memungkinkan guru dan siswa untuk mengunduh materi yang telah diunggah dengan mudah [3], sehingga meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan sebagai tambahan dari pembelajaran konvensional [4]. Kedua, pemanfaatan *E-learning* berfungsi sebagai komplementer. Kebanyakan *E-learning* mengintegrasikan platform dan antarmuka yang sudah familiar dengan siswa. Familiaritas ini mempermudah siswa dalam mengakses materi pembelajaran dan berinteraksi dengan konten, mengurangi kurva pembelajaran terkait alat baru. Sehingga memperkuat fungsinya sebagai pelengkap dalam pendidikan [5]. Ketiga, mampu menghemat biaya pendidikan. Keempat, sebagai salah satu cara kegiatan belajar yang sehat. Kelima, mampu melatih kemandirian belajar siswa [6]. Keenam, menjadi sumber informasi belajar bagi siswa dalam proses belajar. Dan, ketujuh, dapat mendorong budaya berpikir kritis siswa [7]. *E-learning* sebagai perangkat *blended learning* yang valid, praktis, dan efektif dalam pelaksanaan diklat penyusunan bahan ajar di Balai Diklat Keagamaan Denpasar, dengan menggunakan metode ADDIE, maka didapatkan hasil uji validitas yang mengindikasikan bahwa *E-learning* sebagai perangkat *blended learning* berada pada kategori sangat baik [8].

Proses penyelenggaraan *E-learning* memerlukan sistem yang mampu mengelola pembelajaran secara *online*, sistem yang biasa dipakai tersebut dikenal dengan *Learning Management System* (LMS). Salah satu LMS yang populer digunakan dalam membuat *E-learning* adalah *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle), sebuah platform *E-learning open source* yang memungkinkan penyebaran materi pembelajaran dalam berbagai format. Platform ini menawarkan berbagai kemudahan dalam pengelolaan materi, interaksi antara pengajar dan siswa, serta penilaian hasil belajar. Moodle dirancang untuk dapat disesuaikan dengan berbagai kebutuhan pendidikan, dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Di dalam platform *E-learning* berbasis Moodle, tersedia berbagai fitur seperti pengunggahan materi, forum diskusi, penugasan, dan kuis. Pengajar memiliki fleksibilitas untuk mengatur waktu akses untuk setiap aktivitas tersebut. Siswa yang telah terdaftar dan diberi hak akses dapat mengikuti seluruh aktivitas pembelajaran sesuai jadwal. Mereka juga dapat berkomunikasi dengan pengajar dan sesama siswa melalui chat atau forum, mengakses materi yang disediakan, memantau nilai secara mandiri untuk menjaga objektivitas, serta mengunggah tugas yang dapat diunduh dan dinilai oleh pengajar.

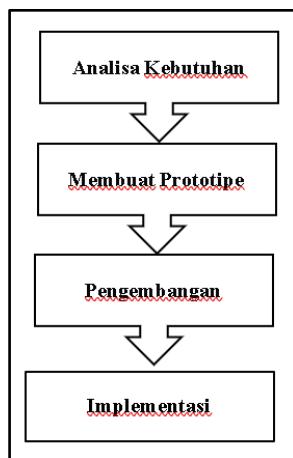
Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa *E-learning* berbasis Moodle sangat layak digunakan, baik dari segi media maupun dari segi materi. Sebagai contoh, dalam penelitian mengenai pengembangan *E-learning* berbasis *website* untuk Program Studi Pendidikan Vokasi Teknik Elektro, hasil uji coba penggunaan *web E-learning* oleh dosen dan staf menunjukkan bahwa *E-learning* layak digunakan sebagai media pembelajaran [9]. Selain itu, kelayakan portal *E-learning* menggunakan LMS Moodle dengan vicon di SMK Muhammadiyah 1 Bambanglipuro

menunjukkan hasil yang positif. Evaluasi ini mencakup berbagai aspek, termasuk validasi dan penilaian dari ahli materi, yang menunjukkan bahwa *E-learning* dikategorikan sebagai sangat baik dalam setiap aspek penilaian yang dilakukan [10]. Penelitian lainnya [11] menunjukkan bahwa *E-learning* berbasis Moodle dinyatakan valid berdasarkan aspek rekayasa perangkat lunak, desain pembelajaran, dan komunikasi audio visual, dengan kriteria validasi yang sangat tinggi. Banyak cara yang dapat digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna, diantaranya adalah dengan menggunakan metode survei *User Experience Questionnaire* [12], yaitu kuisioner yang digunakan untuk mengukur daya tarik, efisiensi, kejelasan, ketepatan, stimulasi dan kebaruan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *E-learning* yang diharapkan dapat berfungsi secara efektif dalam meningkatkan mutu pendidikan di Sekolah Mandiri Palembang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Research and Development, yaitu penelitian yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan *E-learning* [13]. Metode pengembangan yang digunakan dalam pengembangan ini adalah *Rapid Application Development* (RAD), yang dipilih karena kemampuannya menyelesaikan tahapan pengembangan *E-learning* dalam waktu yang relatif singkat [14]. Metode RAD sendiri terdiri dari empat tahapan utama, yaitu perencanaan, pengembangan, konstruksi atau uji coba, dan implementasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan RAD

Analisa Kebutuhan

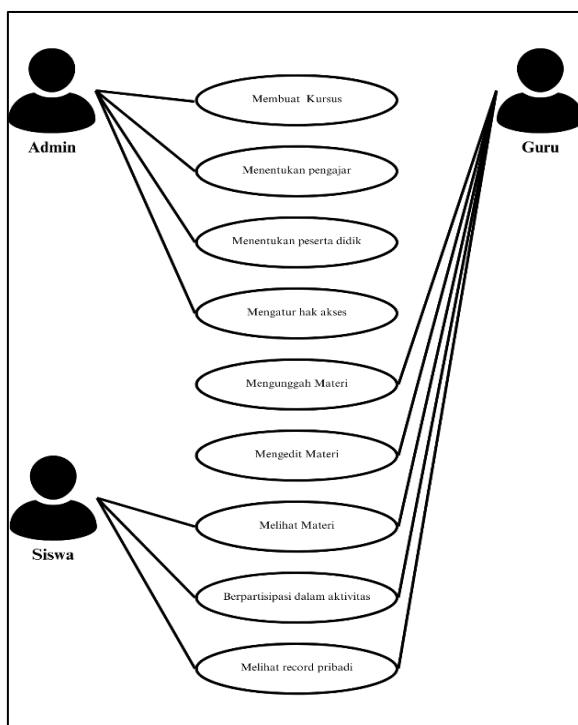
Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan pengguna dan analisis terhadap sistem *E-learning* yang akan dibangun. Proses ini dilakukan pada bulan Juni 2024 di Sekolah Mandiri Palembang. Setelah dilakukan analisis dan wawancara, diperoleh informasi mengenai kebutuhan sistem *E-learning* yang akan dikembangkan. Kebutuhan tersebut kemudian dipetakan berdasarkan kategori pengguna, seperti guru dan siswa, serta disesuaikan dengan fasilitas sistem yang diperlukan. Deskripsi peran dan fasilitas pengguna dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Peran dan Fasilitas Pengguna

No	User	Fasilitas
1.	Admin	Admin memiliki kontrol penuh atas kursus, pengguna, dan konfigurasi sistem.

No	User	Fasilitas
2.	Guru	Login, melihat data siswa, dan membuat serta mengelola materi pembelajaran, tugas, ujian, memantau kemajuan siswa dan memberikan umpan balik.
3.	Siswa	Login, melihat data materi pelajaran maupun tugas, dan berpartisipasi dalam diskusi serta ujian.

Pada tahap ini juga, dilakukan pemodelan sistem yang akan dikembangkan, termasuk struktur dari sistem yang akan dikembangkan. Berikut perancangan sistem *E-learning* pada penelitian ini.



Gambar 2. Use Case Diagram

Dalam sistem pembelajaran ini, terdapat tiga jenis pengguna. Pertama, Admin yang berperan sebagai pengelola aplikasi. Admin bertanggung jawab atas manajemen pengguna dan pengaturan mata kuliah, memastikan bahwa sistem berjalan dengan lancar dan terstruktur. Kedua, Guru yang memiliki fungsi untuk mengelola berbagai aspek perkuliahan, termasuk materi pembelajaran, tugas, kuis, dan penilaian. Guru dapat mengatur dan menyampaikan konten pembelajaran dengan efektif kepada siswa. Ketiga, Siswa yang berfungsi sebagai penerima materi pembelajaran. Mereka dapat mempelajari materi yang diunggah oleh guru, menyelesaikan tugas dan kuis, serta memantau nilai yang mereka peroleh.

Membuat Prototipe

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan prototipe dari sistem *E-learning* yang dirancang. Prototipe merupakan model awal atau versi sederhana dari sistem yang dibuat untuk memvisualisasikan konsep, menguji fungsionalitas, dan mengidentifikasi perbaikan sebelum pengembangan lebih lanjut. Langkah-langkah dalam pembuatan prototipe meliputi :

- a. Desain Antarmuka dan Implementasi Dasar
Pembuatan *mockup* antarmuka menggunakan alat – alat desain seperti Figma atau Adobe XD. Implementasi fitur dasar menggunakan Moodle 4.4 sebagai *framework*, termasuk konfigurasi manajemen pengguna, pembuatan kursus, dan sistem penilaian. Tema Moodle disesuaikan dengan permintaan dan kebutuhan dari Sekolah Mandiri Palembang.
- b. Pengaturan Konten dan Peran Pengguna
Mengunggah konten sampel untuk demonstrasi fungsionalitas. Mengkonfigurasi peran pengguna (admin, guru, siswa) dengan hak akses yang sesuai dan membuat akun demo untuk pengujian.
- c. Pengujian dan Iterasi
Melakukan pengujian internal untuk memastikan fungsi dasar berjalan dengan baik. Mengumpulkan umpan balik, dan melakukan iterasi untuk penyempurnaan sebelum memasuki tahap pengembangan penuh.

Pengembangan

Proses pengembangan *E-learning* menggunakan *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) Versi 4.4. Pemilihan perangkat lunak ini karena bersifat *open source* dan *free*, mudah untuk pengembangan dan kostumisasi, serta mempunyai fitur yang lengkap, Moodle secara rutin memperbarui sistem dengan fitur-fitur terbaru untuk meningkatkan keamanan dan memastikan sistem tetap relevan dengan teknologi terbaru. Pada saat pengembangan *E-learning*, dilakukan pengujian dengan dua jenis pengujian, yaitu :

- a. **Unit Testing**, yaitu pengujian yang berfokus pada bagian terkecil dari *E-learning*. Pengujian ini mencakup pengukuran kecepatan akses dengan membandingkan kecepatan akses sistem melalui jaringan komputer lokal dan jaringan Internet. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *E-learning* berjalan dengan baik pada semua browser yang diuji, dengan waktu akses yang konsisten baik melalui jaringan lokal maupun Internet.
- b. **Integration Testing**, yaitu pengujian integrasi antar komponen atau sistem pada *E-learning*. Salah satu fokus pengujian adalah memeriksa tautan untuk memastikan untuk menghindari adanya tautan yang terputus akibat perubahan lokasi tautan tujuan, perubahan nama file yang dituju, penghapusan tautan tujuan, atau alasan lainnya. Setiap menu diperiksa secara individual untuk memastikan setiap halaman dapat terhubung dengan halaman lainnya. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa tautan yang ada dalam sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Implementasi

Tahap ini adalah tahap di mana semua pekerjaan dari tahap sebelumnya diimplementasikan menjadi sebuah *web* yang siap digunakan. Sistem *E-learning* yang telah dikembangkan. *E-learning* akan diunggah ke *Hosting* yang telah disiapkan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengaturan *Domain Name System* (DNS) sehingga memudahkan pengguna untuk mengakses *E-learning*. Proses ini juga mencakup pengujian akhir untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik pada domain yang telah ditetapkan.

Kuesioner *User Experience*

Untuk mengevaluasi *E-learning* yang dikembangkan dapat digunakan dengan baik oleh pengguna digunakan metode survei dengan menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang akan mengukur daya tarik, efisiensi, kejelasan, ketepatan, stimulasi dan kebaruan *E-learning* yang dikembangkan. Contoh Kuesioner UEQ dapat dilihat pada gambar 3. Berdasarkan yang tersaji

pada gambar 3, dapat diamati survei mencakup sejumlah 26 pertanyaan. Setiap pertanyaan mengadopsi skala Likert dengan rentang tujuh tingkat respon. Setelah mendapatkan kuisioner tersebut, peneliti melakukan penyesuaian terhadap konten kuisioner untuk masing-masing dimensi yang diukur. Dalam proses analisis, UEQ melakukan klasifikasi untuk masing-masing faktor yang diukur menjadi lima tingkatan, yaitu: *Excellent* (sangat baik), *Good* (baik), *Above Average* (di atas rata-rata), *Below Average* (di bawah rata-rata), dan *Bad* (buruk).

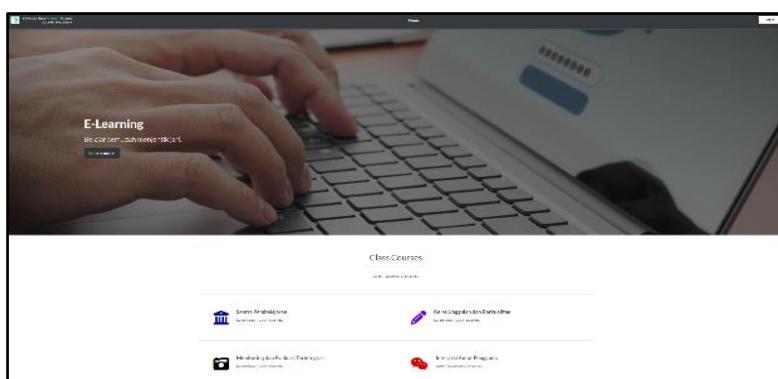
	1	2	3	4	5	6	7	
menyusahkan	<input type="radio"/>	menyenangkan						
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	dapat dipahami						
kreatif	<input type="radio"/>	monoton						
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	sulit dipelajari						
bermanfaat	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat						
membosankan	<input type="radio"/>	mengasyikkan						
tidak menarik	<input type="radio"/>	menarik						
tidak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	dapat diprediksi						
cepat	<input type="radio"/>	lambat						
berdaya cipta	<input type="radio"/>	konvensional						
menghalangi	<input type="radio"/>	mendukung						
baik	<input type="radio"/>	buruk						
rumit	<input type="radio"/>	sederhana						
tidak disukai	<input type="radio"/>	menggembirakan						
lazim	<input type="radio"/>	terdepan						
tidak nyaman	<input type="radio"/>	nyaman						
aman	<input type="radio"/>	tidak aman						
memotivasi	<input type="radio"/>	tidak memotivasi						
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi						
tidak efisien	<input type="radio"/>	efisien						
jelas	<input type="radio"/>	membingungkan						
tidak praktis	<input type="radio"/>	praktis						
terorganisasi	<input type="radio"/>	berantakan						
attraktif	<input type="radio"/>	tidak attraktif						
ramah pengguna	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna						
konservatif	<input type="radio"/>	inovatif						

Gambar 3. User Experience Questionnaire

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan sistem ini adalah *E-learning* yang siap digunakan. *E-learning* bisa diakses di halaman <https://sekolahmandiri.sch.id/lms>. Berikut penerapan berdasarkan perumusan yang sudah disiapkan sebelumnya. Implementasi ini disajikan dalam bentuk tampilan sistem saat dijalankan di *web*.

Halaman Awal



Gambar 4. Halaman awal

Pada halaman awal berisi tentang tampilan awal *web*, menu masuk, dan informasi daftar kursus yang tersedia di sistem pembelajaran daring.

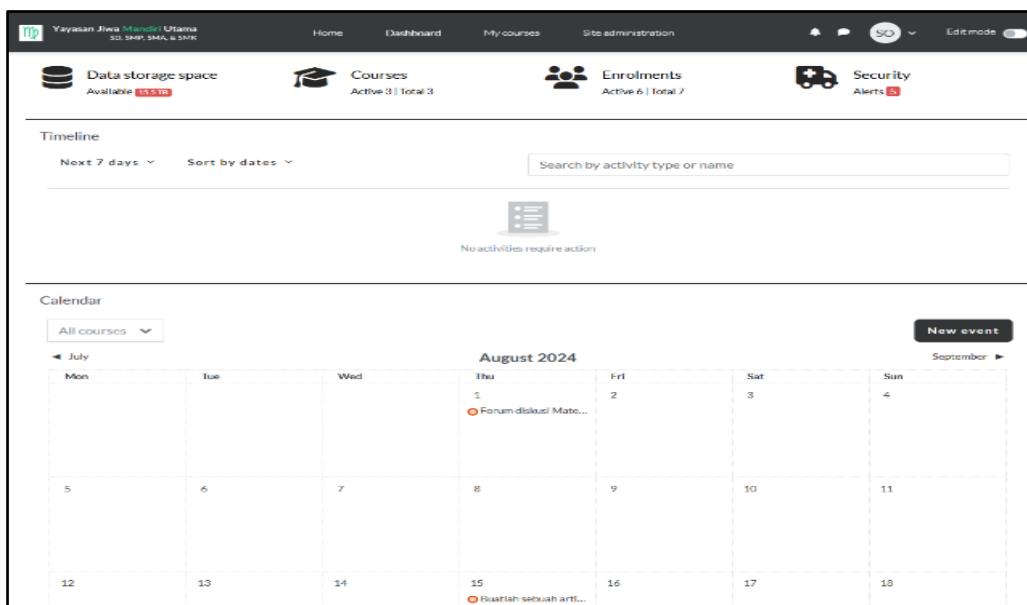
Halaman Login

Pada halaman ini, pengguna dapat masuk dengan memasukkan nama pengguna atau email beserta kata sandi. Jika kredensial yang dimasukkan benar, admin akan langsung diarahkan ke halaman admin.



Gambar 5. Halaman Login

Dashboard



Gambar 6. Dashboard

Halaman *dashboard* adalah tampilan utama setelah masuk, menampilkan navigasi, daftar kursus, berita terkini, aktivitas terbaru, kalender, serta pengaturan akun. Dirancang untuk memudahkan akses cepat ke informasi dan alat pembelajaran daring.

Halaman Kursus

Gambar 7. Halaman Kursus

Halaman ini menyajikan ringkasan kursus yang diikuti, kemajuan pengguna, tugas yang harus diselesaikan, dan notifikasi penting, serta menyediakan akses ke materi dan jadwal kursus.

Hasil Analisis *User Experience*

Berdasarkan hasil analisis *User Experience Questionnaire*, semua variabel pengukuran sistem *E-learning* mengalami angka skala rata-rata di atas 1,00. Dengan efisiensi memperoleh skor tertinggi (1.711), diikuti oleh kejelasan (1.682) dan daya tarik (1.321). Ketepatan (1.231), stimulasi (1.221), dan kebaruan (1.120) juga mendapatkan skor positif. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas pengalaman pengguna berada dalam kategori yang baik. Hasil analisis tersebut ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Analisa User Experience

Variabel	Nilai
Daya tarik	1.321
Kejelasan	1.682
Efisiensi	1.711
Ketepatan	1.231
Stimulasi	1.221
Kebaruan	1.120

4. KESIMPULAN

Bawa situs pembelajaran *E-learning* yang menggunakan Moodle ini dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran di Sekolah Mandiri Palembang. Berdasarkan hasil penelitian ini juga dapat disimpulkan bahwa situs *E-learning* telah memenuhi kriteria yang baik, karena semua variabel dari tabel 2 bernilai di atas rata-rata dengan nilai tertinggi terdapat pada variabel efisiensi dan nilai terendah adalah variabel kebaruan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kami ucapkan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPTM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang mendanai kegiatan ini melalui kegiatan Hibah Program Kemitraan Masyarakat Tahun 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Triwahyuni and P. H. Pradana, "Pengembangan E-learning Berorientasi Pembelajaran Inkuri Berbasis Pendidikan Karakter pada Mata Kuliah Desain Pembelajaran," *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains, dan Teknologi*, vol. 8, no. 1, pp. 305-324, 2021, doi: 10.47668/edusaintek.v8i1.380.
- [2] R. Irawan and H. D. Surjono, "Pengembangan E-learning Berbasis Moodle dalam Peningkatkan Pemahaman Lagu pada Pembelajaran Bahasa Inggris," *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, vol. 5, no. 1, pp. 1–11, Oct. 2018, doi: 10.21831/jitp.v5i1.10599.
- [3] A. Setiawan, L. Nurlaela, S. Muslim, and E. Yundra, "Pengembangan E-learning sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Vokasi," *Seminar Santika*, Surabaya, Indonesia, 2019.
- [4] S. U. Hidayati and M. Maslikhah, "Pengembangan E-learning Berbasis Moodle pada Pembelajaran Tematik bagi Siswa Kelas IV MI Mangunsari Salatiga," *QUALITY*, vol. 10, no. 2, p. 307, Dec. 2022, doi: 10.21043/quality.v10i2.15665.
- [5] D. Darmawan and S. H. Bariyah, "Pengembangan E-learning Berbasis Moodle dan Facebook pada Mata Pelajaran TIK," *Jurnal Teknодик*, vol. 18, no. 3, 2014.
- [6] T. Priyasmara, S. Masitoh, and B. S. Bachri, "Pengembangan E-learning Moodle untuk Meningkatkan Kemandirian dan Hasil Belajar bagi Siswa School From Home," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 7, no. 2, pp. 229–248, 2022, doi: 10.32832/educate.v7i2.7617.
- [7] M. S. Ihsan, A. Ramdani, and S. Hadisaputra, "Pengembangan E-learning pada Pembelajaran Kimia untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Pijar Mipa*, vol. 14, no. 2, pp. 84–87, Jul. 2019, doi: 10.29303/jpm.v14i2.1238.
- [8] A. Hisan, W. S. Warpala, and N. Suharsono, "Pengembangan E-learning sebagai Perangkat Blended Learning untuk Pelaksanaan Diklat Penyusunan Bahan Ajar Di Balai Pendidikan dan Pelatihan Keagamaan Denpasar," *Jurnal Teknologi Pembelajaran Indonesia*, vol. 9, no. 1, Jan. 2019.
- [9] K. Septyanto, M. A. Hamid, and D. Aribowo, "Pengembangan E-learning Berbasis Website menggunakan Metode Waterfall," *Elinvo* (Electronics, Informatics, and Vocational Education), vol. 5, no. 1, pp. 89–101, May 2020, doi: 10.21831/elinvo.v5i1.31054.
- [10] J. Pendidikan Vokasi, R. Hafid Hardyanto, and H. Dwi Surjono Universitas Negeri Yogyakarta, "Developing and Implementing E-learning Using Moodle and Vicon for The Web Programming Subject At Smk," vol. 6, no. 1, pp. 43–53, 2016.
- [11] R. F. Dandulana, Erviyenni, and Susilawati, "Pengembangan E-learning menggunakan Aplikasi Moodle sebagai Media Pembelajaran Kesetimbangan Kimia untuk Kelas XI SMA," *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, vol. 17, no. 2, Jul. 2023
- [12] Yuniansyah and F. S. Handayani, "Analisis User Experience terhadap Ruang Kelas Berbasis Metaverse menggunakan Spatial.Io," *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR)*, vol. 7, no. 2, 2023.
- [13] Y. A. W. Maghfirah, M. W. Andriani, and I. Firmansyah, "Pengembangan Buku Cerita Bergambar dan Lembar Aktivitas Siswa sebagai Media Pembelajaran Agama untuk Siswa Kelas Satu SD," *Pionir: Jurnal Pendidikan*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [14] Y. D. Wijaya, "Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Pengembangan Sistem Informasi Data Toko," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 2020.