
PERANCANGAN SISTEM E-LEARNING BERBASIS LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) DENGAN METODE R&D DAN MODEL WATERFALL DI SMAN 28 KABUPATEN TANGERANG

Jordhy Sachsono¹, Rendani A H Hutagaol², Pikki Putra³, Muhammad Rafiq⁴

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang,
Tangerang Selatan

e-mail: ¹jordhy.sachsono03@gmail.com, ²rendanihutagaol1234@gmail.com,
³pikkishaputra@gmail.com, ⁴rafiqmuhamad30@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak signifikan pada dunia pendidikan, termasuk penerapan sistem pembelajaran berbasis Learning Management System (LMS). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem e-learning berbasis LMS di SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang dengan menggunakan metode Research and Development (R&D) dan model pengembangan Waterfall. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran melalui pengelolaan materi, penilaian, serta interaksi antara guru dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem LMS yang dirancang dapat memfasilitasi proses belajar mengajar secara lebih fleksibel dan efisien, mendukung kebutuhan guru dan siswa.

Kata Kunci: Learning Management System, E-Learning, Model Waterfall, R&D

ABSTRACT

The rapid development of information and communication technology (ICT) has significantly impacted education, including the adoption of Learning Management Systems (LMS). This study aims to design and develop an LMS-based e-learning system for SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang using the Research and Development (R&D) method and the Waterfall development model. The system is expected to improve learning effectiveness through material management, assessment, and interaction between teachers and students. The results show that the designed LMS facilitates teaching and learning processes more flexibly and efficiently, meeting the needs of teachers and students.

Keyword: Learning Management System, E-Learning, Waterfall Model, R&D.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk dunia pendidikan. Sistem pembelajaran konvensional yang mengandalkan tatap muka di kelas mulai menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam konteks efektivitas dan fleksibilitas proses belajar mengajar. Keterbatasan ruang dan waktu seringkali menjadi kendala bagi guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Selain itu, pandemi COVID-19 beberapa waktu lalu telah menunjukkan pentingnya adaptasi sekolah dalam menyediakan alternatif pembelajaran jarak jauh yang efektif. SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang, sebagai lembaga pendidikan, juga dihadapkan pada tantangan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Dengan jumlah siswa dan guru yang besar, diperlukan solusi yang dapat mendukung proses belajar mengajar

secara lebih efisien dan mudah diakses oleh seluruh pihak. Salah satu solusi yang relevan adalah penerapan **Learning Management System (LMS)**, yaitu platform digital yang dirancang untuk mengelola, mendistribusikan, dan mendokumentasikan kegiatan pembelajaran secara online.

Implementasi LMS memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, seperti memfasilitasi akses materi ajar kapan saja dan di mana saja, mempermudah proses penilaian, serta mendorong interaksi antara guru dan siswa melalui forum atau fitur diskusi. Selain itu, LMS juga mendukung penggunaan berbagai jenis media pembelajaran, seperti video, dokumen, dan kuis interaktif, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Namun, hingga saat ini, SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang masih menggunakan metode pembelajaran tradisional yang terbatas pada interaksi langsung di kelas. Hal ini menjadi perhatian karena keterbatasan tersebut dapat menghambat pengembangan potensi siswa secara optimal. Oleh karena itu, perlu adanya rancangan sistem e-learning berbasis LMS yang dapat diimplementasikan sebagai strategi untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran di sekolah.

Dengan adanya LMS, diharapkan tidak hanya terjadi peningkatan aksesibilitas materi ajar, tetapi juga terciptanya lingkungan pembelajaran yang lebih inovatif dan kolaboratif. Rancangan sistem e-learning ini juga diharapkan dapat membantu guru dalam mengelola kelas secara lebih terstruktur dan memberikan umpan balik kepada siswa secara tepat waktu. Pada akhirnya, penerapan LMS diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa serta mendukung sekolah dalam mencapai target pendidikan yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Metode Research and Development (R&D) adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada dengan melalui proses penelitian yang sistematis. Dalam konteks pengembangan teknologi pendidikan, seperti Learning Management System (LMS), metode R&D melibatkan identifikasi masalah, analisis kebutuhan pengguna, perancangan dan pengembangan prototipe, serta pengujian dan evaluasi produk akhir. R&D bertujuan untuk menghasilkan solusi yang inovatif dengan cara yang terstruktur dan berbasis bukti, serta memungkinkan produk yang dikembangkan untuk terus diperbaiki berdasarkan umpan balik yang diterima. Dalam tahapan R&D, setelah produk dikembangkan, dilanjutkan dengan uji coba kepada pengguna untuk mengidentifikasi kekurangan dan potensi perbaikan. Dengan pendekatan ini, LMS yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kebutuhan dasar tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang optimal, meningkatkan efektivitas pembelajaran, dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Metode R&D memungkinkan peneliti untuk berfokus pada penciptaan solusi yang sesuai dengan kebutuhan pendidikan dan teknologi yang ada.

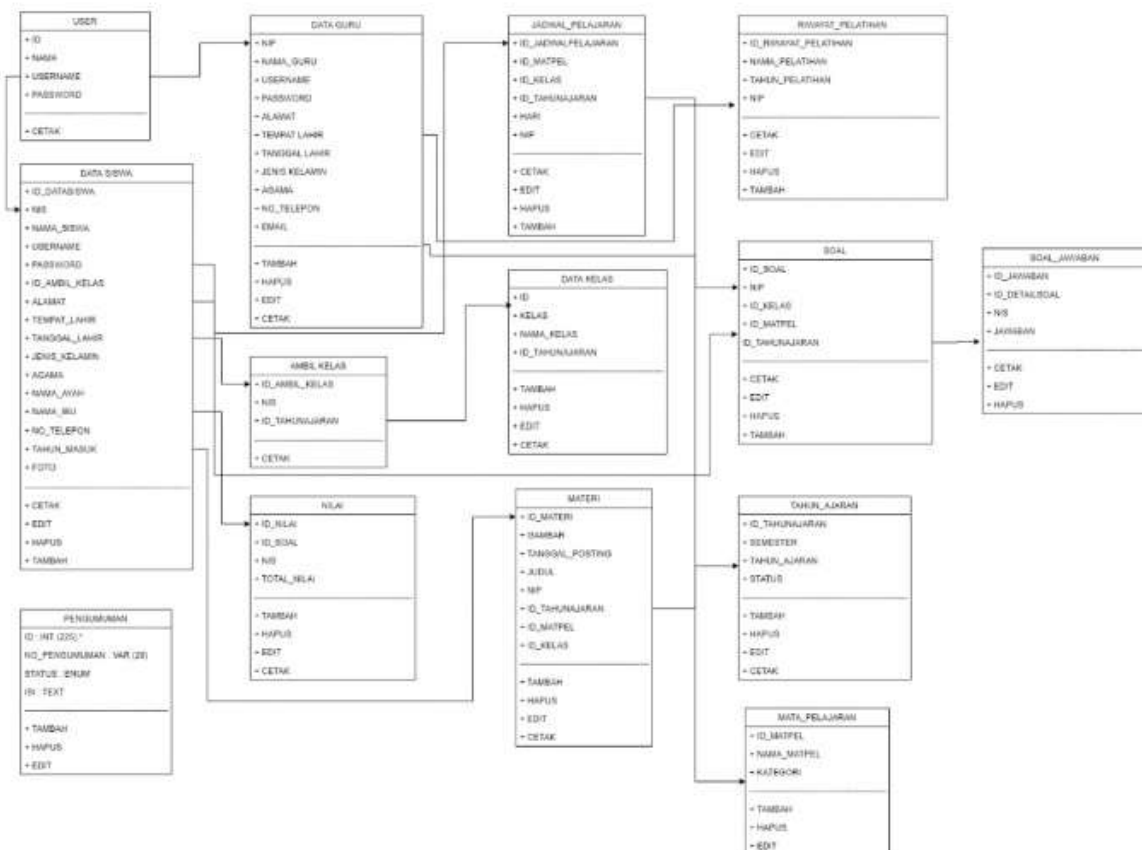
Model Waterfall adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan terstruktur. Dalam model ini, setiap tahap pengembangan perangkat lunak dilakukan secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Proses ini mengharuskan setiap tahap selesai sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, yang meminimalkan revisi

yang tidak terencana di kemudian hari. Model Waterfall sangat cocok digunakan untuk proyek yang memiliki persyaratan yang jelas dan tidak banyak berubah sepanjang pengembangan. Dalam konteks perancangan Learning Management System (LMS), model ini digunakan untuk mengatur tahapan yang jelas, seperti analisis kebutuhan pembelajaran, desain sistem LMS, implementasi fitur-fitur, pengujian terhadap efektivitas sistem, dan pemeliharaan berkelanjutan. Keunggulan dari model Waterfall adalah keteraturan dan keterprediksian alur pengembangan, namun keterbatasannya terletak pada ketidakmampuannya untuk mengakomodasi perubahan yang besar setelah tahap pengembangan dimulai.

HASIL PENELITIAN

Use Case Diagram

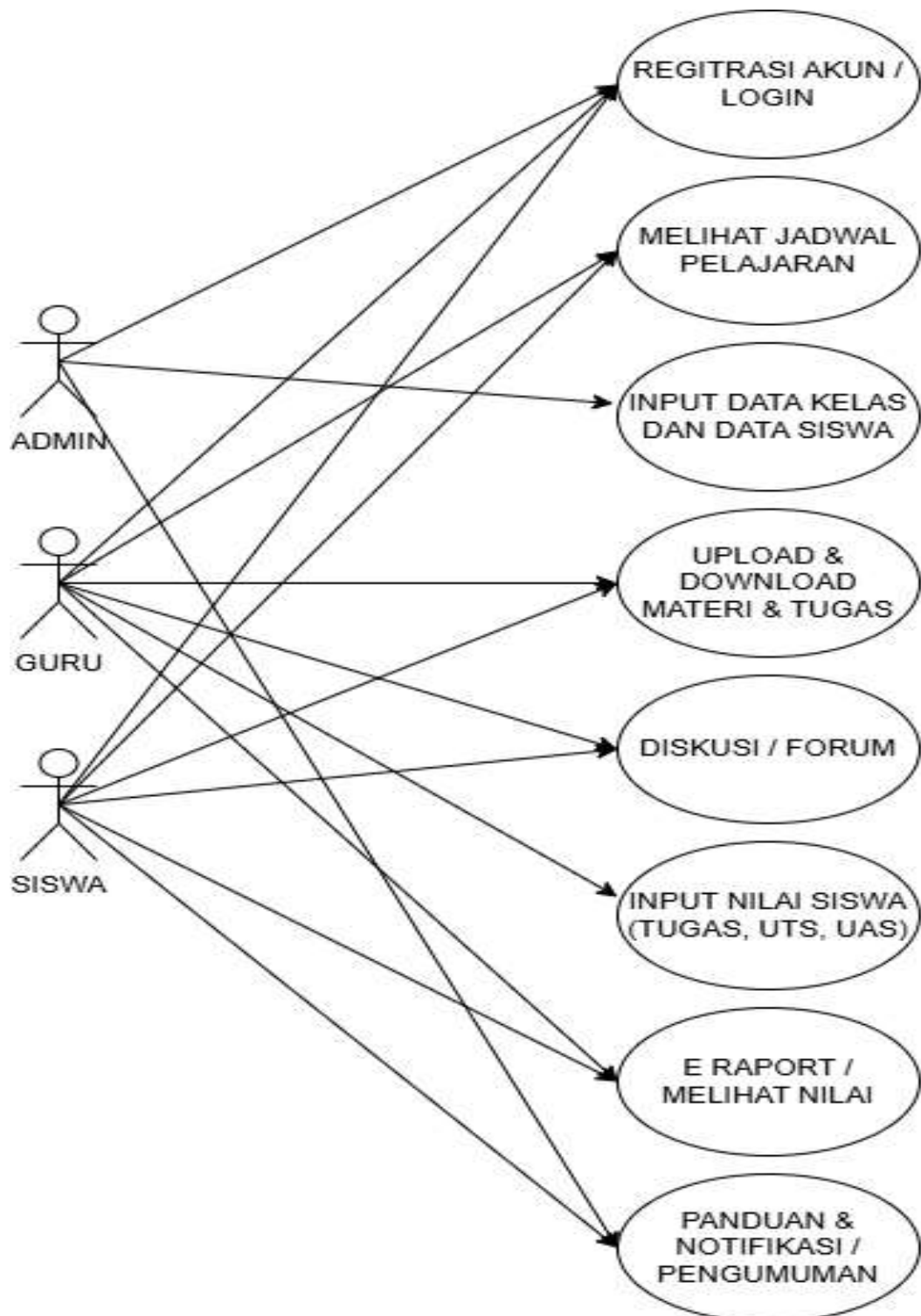
Menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem. Dalam konteks LMS, aktor dapat berupa siswa, guru, dan administrator. Diagram ini menampilkan fitur utama sistem seperti manajemen kursus, pengunggahan materi, pendaftaran siswa, serta evaluasi dan penilaian.



Gambar 3 1 Class Diagram

Class Diagram

Menyajikan struktur kelas dan objek dalam sistem. Diagram ini memperlihatkan hubungan antara kelas-kelas dalam sistem, seperti kelas untuk "Pengguna" (siswa, guru, administrator), "Materi Pembelajaran", "Penilaian", dan "Kursus".



Gambar 3 2 Use Case Diagram

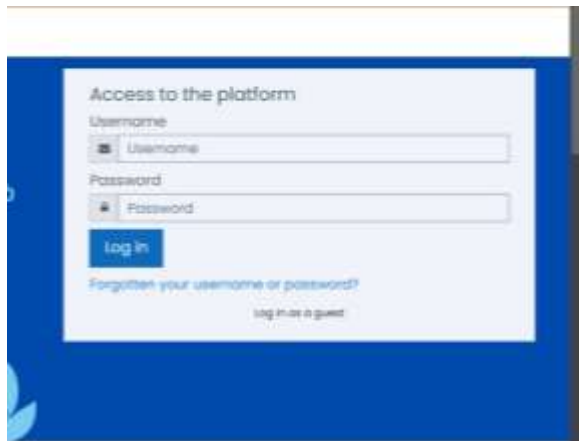
Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem e-learning berbasis LMS telah memenuhi seluruh spesifikasi fungsional dan non-fungsional. Sistem dapat

digunakan dengan andal untuk mendukung proses pembelajaran di SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang.

Tampilan Interface

Berikut adalah tampilan login dari semua user di system LMS

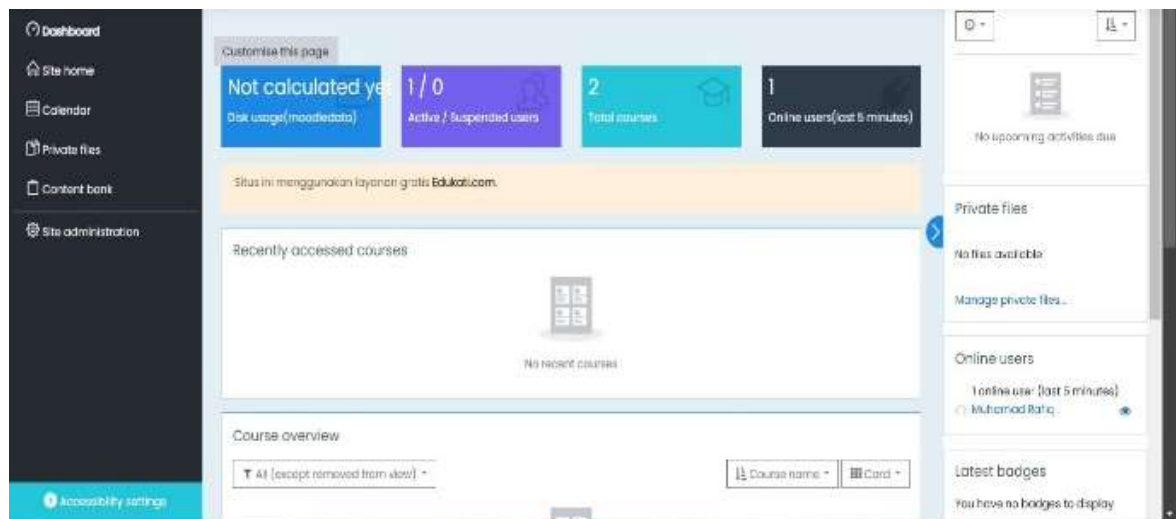


Gambar 3 3 Tampilan Login



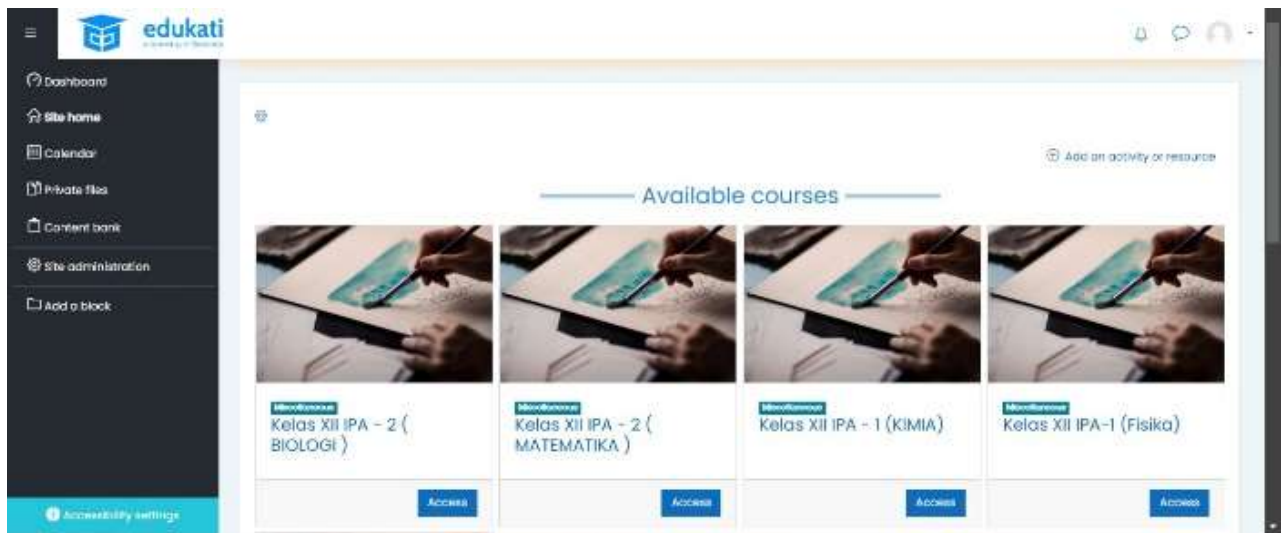
Gambar 3 2 Dashboard Matapelajaran

Berikut merupakan tampilan Dashboar dari semua user



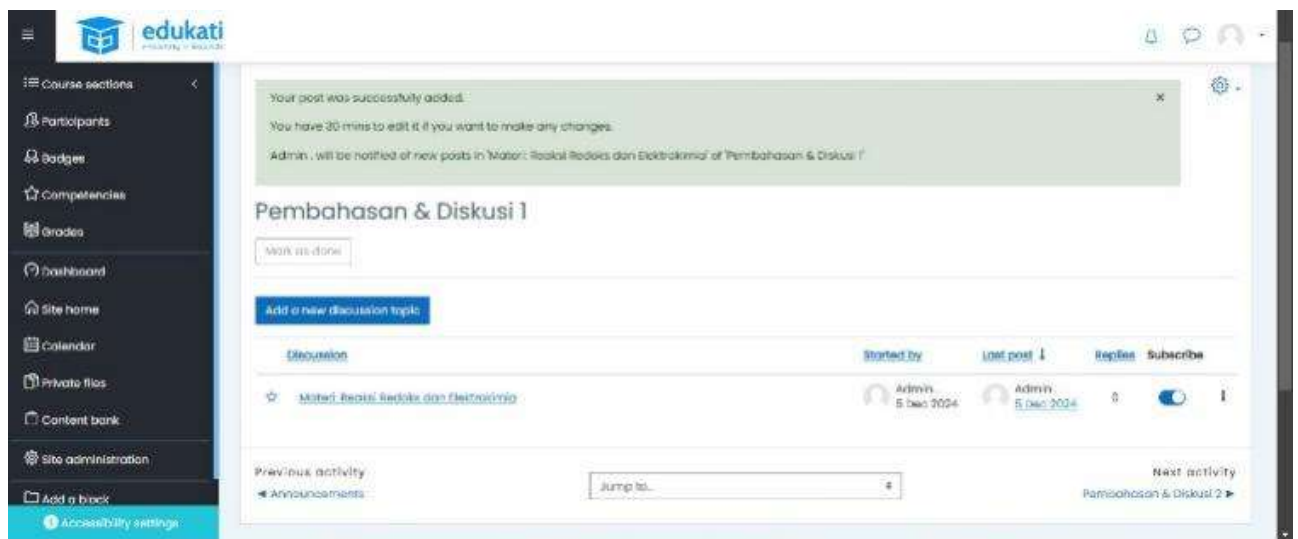
Gambar 3 5 Dashboard User

Berikut adalah tampilan dashboard Kelas



Gambar 3 6 Dashboard Kelas

Berikut tampilan dashboard mata pelajaran



Berikut tampilan Forum Pelajaran

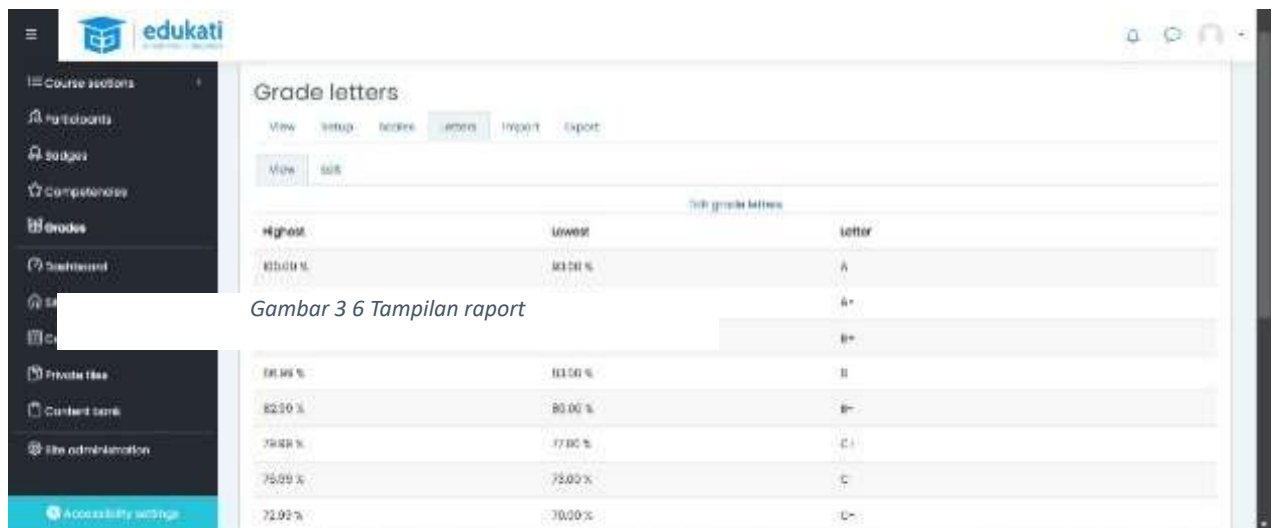
Tampilan didalam forum belajar



Gambar 3 4 Tampilan Diskusi Pelajaran

Gambar 3 5 Tampilan Forum Belajar

Tampilan Report



Highest	Lowest	Letter
83.00 %	83.00 %	A
		A+
		A-
		B+
80.00 %	80.00 %	B
78.00 %	78.00 %	B-
75.00 %	75.00 %	C+
72.00 %	72.00 %	C
		C-

Gambar 3.6 Tampilan report

Tampilan Nilai



Grade item	Calculated weight	Grade	Range	Percentage	Feedback	Contribution to course total
Kelas XII IPA - 2 (BIOLOGI)						
Course total	-	-	0-0	-	-	-

Pengujian

Pengujian merupakan tahap yang utama dalam pembuatan suatu aplikasi. hasil dari pengujian yang didapat akan dijadikan sebagai tolak ukur dalam proses pengembangan selanjutnya, disini system Lms menggunakan black box testing, dengan hasil sebagai berikut:

1. Halaman Login

No.	Fungsi yang Telah Diuji	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Fungsi tombol "Login"	Klik tombol "Login" setelah memasukkan username dan password yang valid	Pengguna berhasil masuk ke dashboard sesuai peran (guru/siswa/admin)	Ok

2	Validasi input username/password	Masukkan username atau password yang salah, lalu klik "Login"	Sistem menampilkan pesan kesalahan "Username atau Password Salah"	Ok
3	Tombol "Lupa Password"	Klik tombol "Lupa Password" untuk memulai proses reset password	Pengguna diarahkan ke halaman reset password	Ok

2. Halaman Dashboard

No.	Fungsi yang Telah Diuji	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Tampilan daftar kursus	Login sebagai siswa, lalu periksa daftar kursus yang tersedia di dashboard	Daftar kursus yang diikuti oleh siswa muncul dengan benar	Ok
2	Navigasi ke detail kursus	Klik salah satu kursus di dashboard untuk melihat detail dan materi	Halaman detail kursus ditampilkan dengan materi terkait	Ok
3	Statistik aktivitas	Login sebagai guru, periksa statistik aktivitas siswa di dashboard	Statistik aktivitas siswa ditampilkan dengan grafik dan data yang akurat	Ok

3. Halaman Materi

No.	Fungsi yang Telah Diuji	Cara Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengunggahan materi	Login sebagai guru, lalu unggah file materi pelajaran	Materi berhasil diunggah dan muncul di daftar materi siswa	Ok

2	Download materi	Login sebagai siswa, lalu klik tombol download pada salah satu materi	Materi berhasil diunduh tanpa masalah	Ok
3	Pencarian materi	Masukkan kata kunci materi di kolom pencarian	Sistem menampilkan materi yang sesuai dengan kata kunci	Ok

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan sistem e-learning berbasis Learning Management System (LMS) untuk SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan: Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan fungsional dan non-fungsional telah diidentifikasi untuk memenuhi proses pembelajaran digital yang lebih efektif dan fleksibel.
2. Pengembangan Sistem: Sistem LMS berhasil dikembangkan menggunakan teknologi seperti PHP (Laravel), React.js, dan MySQL, serta mendukung fitur utama seperti manajemen pengguna, pengelolaan materi pembelajaran, evaluasi, forum diskusi, dan notifikasi.
3. Pengujian Sistem: Hasil pengujian BlackBox dan WhiteBox menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai spesifikasi, baik dari segi fungsionalitas maupun kinerja. Fitur yang diuji mencakup login, manajemen materi, evaluasi, dan pelaporan nilai siswa.
4. Efektivitas Implementasi LMS: Penerapan LMS di SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang memberikan manfaat signifikan, seperti:
 - o Akses Fleksibel: Guru dan siswa dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja.
 - o Manajemen Evaluasi: Mempermudah proses penilaian dan pelaporan nilai.
 - o Interaksi Dinamis: Mendukung komunikasi aktif melalui forum diskusi.

Dengan sistem LMS ini, diharapkan kualitas pembelajaran di SMA Negeri 28 Kabupaten Tangerang meningkat, baik dari segi efektivitas maupun efisiensi.

Untuk pengembangan lebih lanjut dan implementasi LMS di masa mendatang, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. **Pengembangan Fitur Tambahan:** Menambahkan fitur seperti integrasi video konferensi langsung (Zoom, Google Meet) agar pembelajaran lebih interaktif.
2. **Pelatihan Pengguna:** Memberikan pelatihan intensif bagi guru dan siswa untuk meningkatkan pemahaman serta keterampilan dalam penggunaan sistem LMS.
3. **Optimisasi Performa Sistem:** Melakukan optimisasi performa server agar dapat menangani lebih banyak pengguna secara bersamaan.
4. **Monitoring dan Evaluasi Berkala:** Sistem harus dievaluasi secara berkala berdasarkan feedback dari pengguna untuk memastikan LMS tetap relevan dan optimal.

5. **Dukungan Infrastruktur Teknologi:** Sekolah perlu memastikan ketersediaan perangkat keras dan jaringan internet yang memadai agar implementasi LMS berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhianti Haeruman, L., Antari Wijayanti, D., & Meidianingsih, Q. (2021). Efektivitas Blended Learning Berbasis LMS dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5. www.edmodo.com.
- Dirga, F. M. (2021). *APLIKASI E-LEARNING SISWA SMK BERBASIS WEB* (Vol. 1, Issue 1). <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog>
- Ginting, R. P., Hidayatsyah, H., Nasution, W. I., Sudirman, S., & Radhiah, R. (2023). Pelatihan Learning Management System (LMS) Ruangguru dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Berbasis Blended Learning. *Jurnal Solusi Masyarakat (JSM)*, 1(2), 188. <https://doi.org/10.29103/jsm.v1i2.15283>
- Pugu, M. R., Riyanto, S., & Haryadi, R. N. (2024). *Metodologi Penelitian; Konsep, Strategi, dan Aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Purnomo, S., Djufri, E., & Khaharsyah, A. (2020). Pendidikan jarak jauh (PJJ) berbasis e-learning edmodo mahasiswa pendidikan vokasional teknik mesin. 8(2), 73–80. <https://doi.org/10.30738/jtv.v8i2.9053>
- Rizal, S., Walidain, B., Pada, M., Pengantar, M., & Komputer, A. (2019). Pembuatan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN E-LEARNING BERBASIS MOODLE PADA MATAKULIAH PENGANTAR APLIKASI KOMPUTER UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH. In *Universitas Serambi Mekkah Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA Februari* (Vol. 19, Issue 2). <http://unllib.unl.edu/LPP/>,
- Rohmawati, L. (n.d.). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DARING MAHASISWA SAAT PANDEMI COVID-19.
- Stefanus, M., Fernandes Andry, J., Teknologi, F., Desain, D., & Bunda Mulia, U. (n.d.). *Author: PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL PADA SMK STRADA 2 JAKARTA*.