

## Rancang Bangun LMS PBL untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan Siswa XI TKJ SMKN 1 Kediri

Yuyun Bunga Gusrian<sup>1</sup>, Bambang Sujatmiko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.

---

### Artikel Info

#### Kata Kunci:

LMS;  
PBL;  
Kompetensi Administrator  
Jaringan;  
SMKN 1 Kediri;

#### Keywords:

LMS;  
PBL;  
*Competency of Network  
Administrator;  
State Vocational High School 1  
Kediri;*

---

#### Riwayat Article (Article History):

Submitted: 5 September 2025  
Accepted: 5 September 2025  
Published: 13 Oktober 2025

**Abstrak:** Kemajuan pesat teknologi informasi dan komunikasi menuntut peningkatan mutu pembelajaran vokasi, khususnya di bidang jaringan komputer. Namun, dominasi metode konvensional dan minimnya pemanfaatan teknologi pembelajaran menghambat perkembangan kompetensi siswa. Ketidaksesuaian antara kurikulum sekolah dan kebutuhan industri juga memperlebar jarak antara teori dan praktik. Penelitian ini menggunakan pendekatan R&D dengan model ADDIE, dilaksanakan di SMK Negeri 1 Kediri dengan subjek siswa kelas XI jurusan Teknik Komputer dan Jaringan. Tujuan penelitian adalah merancang dan menguji LMS berbasis PBL untuk meningkatkan kompetensi siswa sebagai administrator jaringan. Hasil validasi menunjukkan kevalidan sangat tinggi: media 84%, materi 97%, soal tes 94%, dan modul ajar 91%, dengan rata-rata keseluruhan 91% (kategori "sangat valid"). Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* terdistribusi normal pada aspek kognitif dan praktik. Uji *Paired Sample t-Test* menghasilkan nilai signifikansi 0,000 pada kedua aspek, menunjukkan adanya perbedaan signifikan sebelum dan sesudah perlakuan. Temuan ini membuktikan bahwa penggunaan LMS berbasis PBL efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa sebagai administrator jaringan.

**Abstract:** The advancement of information and communication technology has significantly influenced the demand for improved vocational education, particularly in computer networking. Despite this, traditional teaching approaches and the limited application of digital tools have continued to hinder students' skill development. Moreover, the mismatch between school curricula and industry expectations further widens the gap between theoretical understanding and practical ability. This study adopts a Research and Development (R&D) methodology using the ADDIE model, involving 11th-grade students majoring in Computer and Network Engineering at SMK Negeri 1 Kediri. The main objective is to design and evaluate a Project-Based Learning (PBL)-oriented Learning Management System (LMS) to enhance students' competencies as network administrators. Validation results show high levels of feasibility across all components, with an average validity score of 91%. Data analysis using the Shapiro-Wilk test confirmed normal distribution in both *pretest* and *posttest* results. Furthermore, the *Paired Sample t-Test* yielded a significance value of 0.000 in both cognitive and practical areas, indicating a meaningful improvement. These findings suggest that the use of a PBL-based LMS can effectively support the development of relevant skills in network administration.

**Corresponding Author:**

Yuyun Bunga Gusrian

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: yuyunbunga.21001@mhs.unesa.ac.id

---

**PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang begitu pesat telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan, termasuk pendidikan kejuruan. Namun, masih banyak SMK yang belum optimal dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran, khususnya di bidang jaringan komputer. Kurikulum yang digunakan di sekolah kerap tidak selaras dengan kebutuhan industri yang terus berubah, sehingga menimbulkan kesenjangan antara kompetensi yang dibekalkan di sekolah dan keterampilan yang dibutuhkan di dunia kerja (Alsmadi dkk., 2024). Hal ini berdampak pada rendahnya daya saing lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) (Ulum Agung Putra dkk., 2023).

Tingkat kompetensi yang kurang optimal diperparah oleh metode pembelajaran tradisional yang masih banyak diterapkan. Banyak peserta didik hanya menjadi pendengar pasif, sementara pemahaman konsep dan keterampilan praktik belum tergali secara maksimal (Guo dkk., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa selama kegiatan belajar, siswa lebih banyak bersikap pasif karena peran guru yang dominan sebagai penyampai materi, yang mengakibatkan rendahnya keterlibatan mereka dalam menyampaikan pendapat secara aktif (Bendah dkk., 2022). Dibandingkan metode konvensional, PBL secara signifikan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta kerja sama antar peserta didik.

Selain itu, studi yang dilakukan oleh OECD dalam PISA menunjukkan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD, yang mencerminkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah di kalangan siswa (Imron Rosadi dkk., 2023).

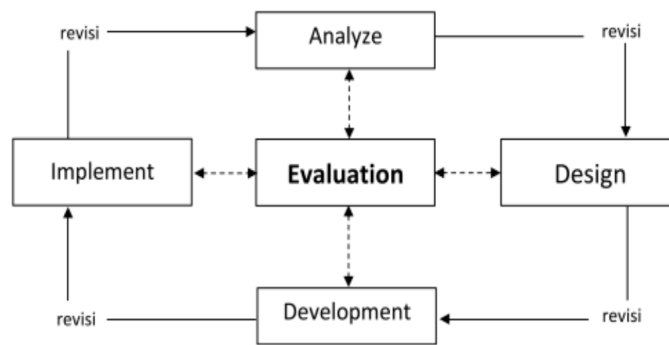
Seiring dengan kemajuan teknologi, penerapan LMS semakin menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. LMS berfungsi sebagai *platform* digital yang memfasilitasi distribusi materi ajar, interaksi antara guru dan siswa, serta evaluasi pembelajaran yang lebih sistematis (Bimantoro dkk., 2024). Moodle, sebagai salah satu LMS berbasis *open-source*, menawarkan fitur-fitur unggulan seperti integrasi kuis, tugas, forum diskusi, serta sistem keamanan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan institusi (Dari dkk., 2024). Dengan mengintegrasikan PBL ke dalam LMS berbasis Moodle, diharapkan pembelajaran lebih interaktif, fleksibel, serta mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang administrator jaringan, khususnya pada aspek konfigurasi perangkat jaringan.

Model ADDIE dipilih karena setiap tahapannya melibatkan evaluasi berkelanjutan sehingga dapat menghasilkan media pembelajaran yang optimal dan sesuai kebutuhan siswa (Aini dkk., 2023). Melalui pendekatan tersebut, studi ini difokuskan pada proses perancangan dan pengembangan LMS dengan PBL guna meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada aspek konfigurasi perangkat jaringan XI TKJ di SMK Negeri 1 Kediri.

Studi ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih yang signifikan dalam meningkatkan mutu proses pembelajaran pada pendidikan kejuruan, serta memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan industri masa kini.

**METODE**

Pendekatan perancangan yang digunakan dalam studi ini mengikuti tahapan ADDIE, yang divisualisasikan dalam Gambar 1. Model ini memungkinkan adanya evaluasi dan revisi sebelum implementasi, sehingga menghasilkan produk yang lebih optimal.



Gambar 1. Tahap Pengembangan ADDIE (Fitria Hidayat &amp; Muhamad Nizar, 2021)

### 1. Populasi dan Sampel

Seluruh peserta didik kelas Sebelas jurusan TKJ di SMK Negeri 1 Kediri dijadikan sebagai populasi dalam penelitian ini. Adapun sampel ditetapkan dengan mengambil satu kelas, yakni XI TKJ 1, yang terdiri dari 33 siswa sebagai responden utama dalam studi ini.

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Dilakukan melalui cara tanya jawab, pengamatan langsung dan pemberian tes untuk metode pengumpulan data di studi ini. Proses wawancara dilaksanakan bersama pendidik yang menguasai mata pelajaran Konsentrasi Keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Kediri. Kegiatan observasi dilaksanakan guna memperoleh gambaran langsung mengenai jalannya proses pembelajaran di dalam kelas. Kemudian untuk tes berupa pretest kognitif dan tes praktik.

### 3. Analisis Data

#### a. Analisis Penelitian Validasi

Setelah data diperoleh, dilakukan perhitungan menggunakan rumus berikut untuk memperoleh nilai akhir validasi.

$$\text{Persentase Validasi \%} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Lalu, nilai tersebut digunakan sebagai parameter dalam menentukan tingkat kevalidan LMS dengan PBL.

#### b. Analisis Kompetensi

##### 1) Uji Normalitas

Pada uji normalitas bertujuan menilai data hasil *pretest* dan *posttest* terdistribusi secara normal. Tahapan ini penting karena analisis mensyaratkan data yang terdistribusi secara normal. Dalam penelitian ini menerapkan uji *Shapiro-Wilk* untuk menguji normalitas data. Kriteria keputusan dalam uji normalitas:

- Jika *p-value* > 0,05 maka data terdistribusi normal.
- Jika *p-value* < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal

##### 2) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan *Paired Sample t-Test* untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dalam kelompok yang sama. Kriteria keputusan dalam uji *Paired Sample t-Test*:

- Jika *p-value* < 0,05, maka terdapat perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*.
- Jika *p-value* > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan signifikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian akan dijabarkan secara sistematis sebagai berikut:

#### a. *Analyze*

Tahap analisis dalam metode ADDIE, dilakukan identifikasi kebutuhan untuk memastikan bahwa LMS yang dikembangkan dapat meningkatkan kompetensi administrator jaringan secara efektif. Analisis ini bertujuan untuk memahami aspek teknis, materi pembelajaran, dan juga kompetensi yang harus dicapai oleh para siswa. Adapun analisis yang dilakukan mencakup:

##### 1) Analisis Kebutuhan Fungsional

Menentukan serta menjelaskan komponen-komponen penting yang wajib dimiliki oleh suatu sistem (Widyastuti Yuanita Maria dkk., 2024). Rincian kebutuhan fungsional dari sistem LMS disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Analisis Kebutuhan Fungsional

Peran	Fitur
Guru	Login
	Manajemen kelas
	Manajemen materi
	Manajemen tugas proyek
	Manajemen kuis
	Penilaian dan <i>feedback</i>
Siswa	Login
	Akses materi pembelajaran
	Mengerjakan tugas & proyek
	Mengikuti forum diskusi
	Mengerjakan kuis
	Melihat nilai dan <i>feedback</i>
Admin	Login
	Mengelola sistem
	Monitoring aktivitas pengguna
	Manajemen <i>database</i>
	Manajemen pengguna

##### 2) Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional adalah kebutuhan yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem (Surya Ningsih dkk., 2022). Penjelasan kebutuhan non fungsional LMS tertuang pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Kategori	Deskripsi
Keamanan	Sistem memiliki autentikasi pengguna dengan enkripsi password.
Kompatibilitas	LMS dapat diakses di berbagai perangkat ( <i>desktop</i> , tablet, dan <i>smartphone</i> ).
Kemudahan penggunaan	Antarmuka harus intuitif, sederhana, dan menyediakan tutorial bagi pengguna baru.

<i>Responsiveness</i>	Antarmuka harus responsif dan menyesuaikan tampilan ukuran layar perangkat.
Kinerja	LMS harus dapat menangani banyak pengguna.

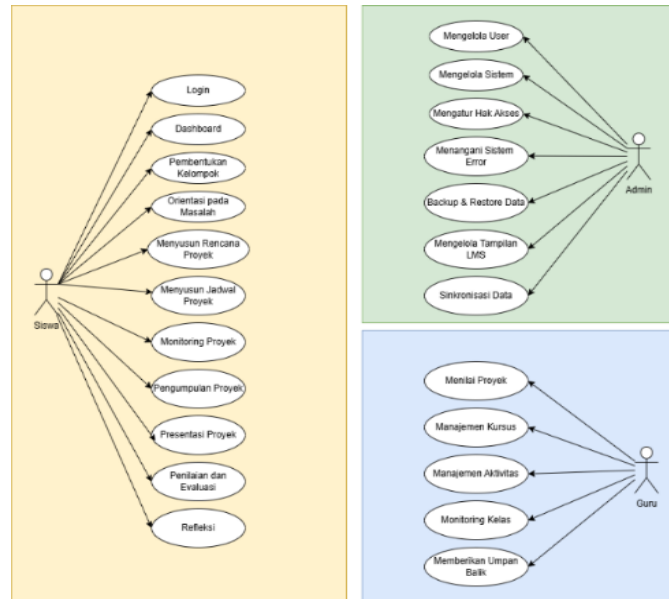
Setelah dilakukan analisis kebutuhan, penting untuk mengevaluasi kembali sejauh mana fitur-fitur pada LMS berbasis Moodle dapat berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi siswa. Fitur manajemen kelas dan materi pembelajaran memungkinkan guru menyusun alur belajar yang lebih terstruktur sehingga siswa memiliki panduan jelas dalam memahami topik administrasi jaringan. Selain itu, keberadaan tugas proyek dan kuis memberikan pengalaman belajar berbasis praktik yang mendekati kondisi nyata lapangan, sehingga siswa tidak hanya menguasai teori tetapi juga berperan melatih kemampuan komunikasi teknis dan kolaborasi, yang merupakan kompetensi penting bagi calon administrator jaringan. Umpan balik yang diberikan guru melalui penilaian membantu siswa mengidentifikasi kelemahan dan melakukan perbaikan secara berkelanjutan. Dengan demikian, *Moodle* tidak hanya berfungsi sebagai media distribusi materi, tetapi juga sebagai sarana evaluasi, refleksi, dan penguatan keterampilan.

#### b. Design

*Design* merupakan tahap yang dilakukan setelah tahap analisis. Berikut rincian rancangan awal pengembangan LMS;

##### 1) Use Case Diagram

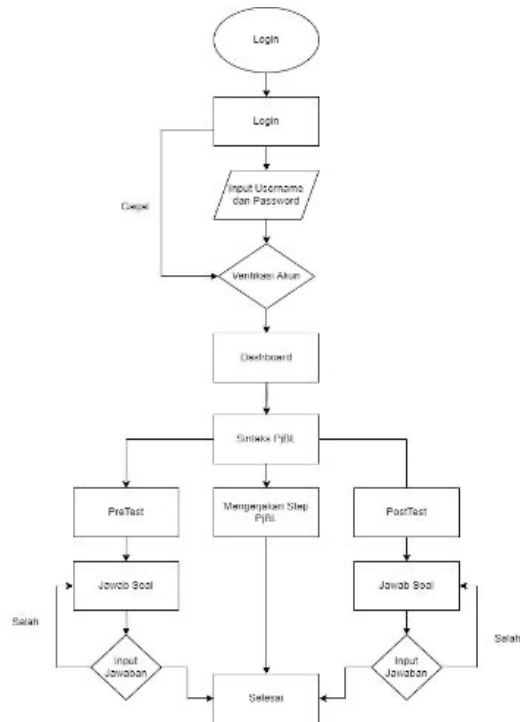
Dapat dilihat disajikan di Gambar 2. Ialah gambar *use case* yang menunjukkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem dalam konteks pengembangan yang dilakukan (Sudrajat & Rofifah, 2023). Gambar 2. menggambarkan interaksi antara tiga aktor utama yaitu siswa, guru, dan admin. Pada sisi siswa, terdapat serangkaian aktivitas yang menunjukkan peran aktif siswa dalam pembelajaran berbasis PBL, seperti *login*, melihat *dashboard*, membentuk kelompok, melakukan orientasi masalah, menyusun rencana serta jadwal proyek, hingga melakukan *monitoring*, pengumpulan, dan presentasi proyek. Selain itu, siswa juga terlibat dalam proses penilaian, evaluasi, serta refleksi. Guru memiliki peran sebagai fasilitator yang ditunjukkan melalui aktivitas *monitoring* proyek, manajemen kursus, manajemen aktivitas, *monitoring* kelas, serta pemberian umpan balik. Sementara itu, admin berperan dalam pengelolaan teknis sistem, meliputi pengelolaan pengguna, pengaturan hak akses, penanganan *error* sistem, *backup* dan *restore* data, pengelolaan tampilan LMS, serta sinkronisasi data. Dengan demikian, *use case* diagram ini tidak hanya memvisualisasikan fungsi masing-masing aktor, tetapi juga menunjukkan bagaimana ketiganya berkolaborasi dalam mewujudkan proses pembelajaran daring yang efektif dan terstruktur.



Gambar 2. Use Case Diagram

## 2) Flowchart

Pada Gambar 3. Merupakan *flowchart*. *Flowchart* dapat diartikan sebagai representasi visual yang menunjukkan tahapan-tahapan serta urutan proses dalam suatu program (Zalukhu dkk., 2023). Proses diawali dengan autentikasi melalui *input username* dan *password*. Jika verifikasi akun gagal, sistem akan mengembalikan pengguna ke tahap *login*, sedangkan jika berhasil pengguna diarahkan menuju *dashboard*. Dari *dashboard*, siswa dapat mengakses *Project Based Learning* (PBL) yang terdiri dari tahapan *pretest*, pengerjaan langkah-langkah PBL, serta *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran. Selanjutnya, siswa menjalani tahapan inti berupa pengerjaan proyek sesuai metode PBL. Setelah proyek selesai, siswa mengikuti *posttest* untuk mengukur peningkatan pemahaman setelah pembelajaran.



Gambar 3. Flowchart

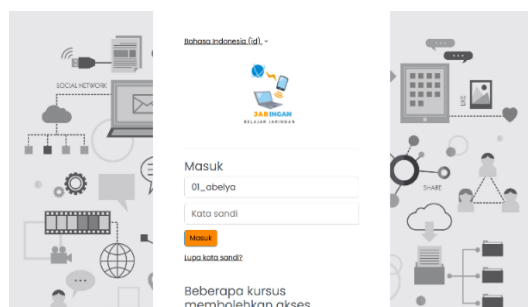
### c. Development

Pengembangan LMS dalam penelitian ini dilakukan dengan *platform moodle version 4.4*, yang dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian. Proses ini mencakup pembuatan halaman login, *dashboard* pengguna, kelas berbasis *problem based learning* (PBL), serta fitur evaluasi dan umpan balik.



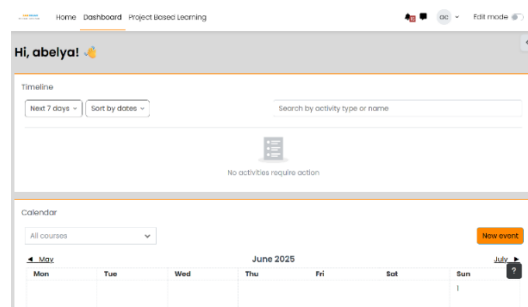
Gambar 4. Tampilan Dashboard

Gambar 4. merupakan tampilan awal sebelum pengguna masuk ke sistem. Pada halaman ini terdapat tombol masuk di bagian kanan atas yang berfungsi akses menuju login. Selain itu, halaman *dashboard* juga memberikan gambaran umum LMS sehingga memudahkan pengguna untuk mengenali sistem.



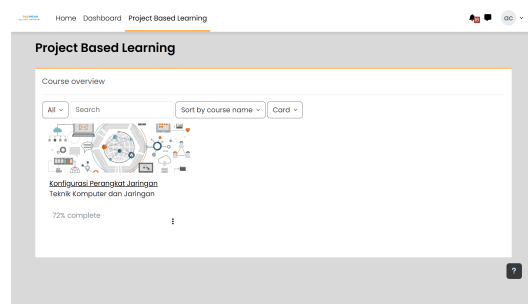
Gambar 5. Tampilan Login

Gambar 5. merupakan tampilan *login* LMS menyediakan *form* bagi pengguna yang terdiri atas kolom *username* dan *password*. Setelah data dimasukkan, pengguna menekan tombol Masuk untuk mengakses sistem.



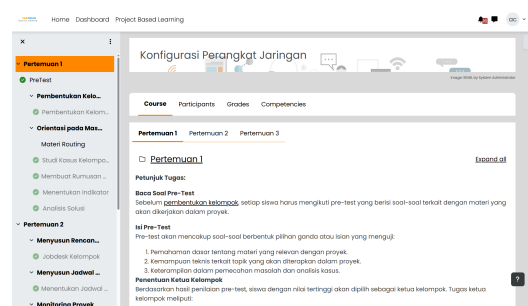
Gambar 6, Tampilan *Dashboard* Setelah Login

Gambar 6. Merupakan *dashboard* LMS menampilkan beranda utama setelah pengguna berhasil login. Pada halaman ini ditampilkan ringkasan aktivitas berbentuk *timeline*. Selain itu terdapat kalender pembelajaran yang membantu pengguna mengatur jadwal.



Gambar 7. Tampilan *Course Overview*

Gambar 7. merupakan tampilan *course overview* pada LMS menampilkan daftar mata pelajaran yang diikuti oleh pengguna. Pada tampilan ini ditampilkan mata pelajaran konfigurasi perangkat jaringan dalam kelas teknik komputer jaringan



Gambar 8. Tampilan Isi Kelas LMS

Halaman isi kelas menampilkan materi dan aktivitas pembelajaran. Terdapat sintaks dari PBL dengan instruksi berbagai kegiatan yang akan dilakukan. Tampilan ini memudahkan siswa untuk mengikuti alur pembelajaran berbasis proyek secara sistematis.

#### d. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan proses uji coba terhadap LMS berbasis *project-based learning* (PBL) yang sebelumnya telah divalidasi. Uji coba dilakukan kepada siswa kelas sebelas TKJ 1 selama tiga pertemuan di kelas.



Pada pertemuan pertama, dilakukan pengenalan LMS kepada guru dan siswa, termasuk cara akses melalui URL <https://smeksa.my.id/belajarjaringan/> dan penjelasan fitur-fitur yang tersedia. Di hari yang sama, siswa mengikuti *pretest* secara tertulis untuk mengetahui kemampuan awal terkait materi konfigurasi jaringan. Setelah itu, proses pembelajaran dimulai dengan pendekatan PBL, meliputi pembentukan kelompok, identifikasi masalah, penentuan indikator, serta analisis solusi. Pertemuan kedua berfokus pada perencanaan dan pelaksanaan proyek. Siswa menyusun rencana kerja kelompok, menjadwalkan kegiatan melalui *spreadsheet*, dan memantau progres proyek menggunakan fitur LMS. Pada pertemuan ketiga, siswa menyelesaikan proyek, mempresentasikan hasil, serta mengikuti evaluasi dan refleksi. Terakhir, *posttest* dilakukan melalui LMS untuk mengukur peningkatan pemahaman setelah penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan.

Hasil dan Pembahasan dapat disajikan menggunakan sub bab sesuai dengan desain penelitian, prosedur penelitian, dan/atau hal lainnya yang dianggap relevan untuk menguraikan temuan penelitian secara sistematis. Hasil dapat disajikan dengan tabel atau gambar/grafik yang memudahkan pembaca untuk memahaminya. Setiap tabel atau gambar/grafik yang disajikan harus disertai dengan pembahasan yang komprehensif dan didukung rujukan yang relevan.

#### e. Evaluation

Model pengembangan ADDIE menekankan pentingnya evaluasi pada setiap tahap untuk memastikan kualitas dan efektivitas media pembelajaran. Pada tahap pengembangan, dilakukan evaluasi dengan menyediakan *template* jadwal proyek dan laporan di dalam LMS, menetapkan sistem penilaian yang mempertimbangkan peran masing-masing anggota kelompok, serta menambahkan fitur filter kelompok pada menu *grade* untuk mempermudah pemantauan hasil belajar. Selain itu, format penetapan peran dan kelompok dirancang agar tetap konsisten hingga akhir proses pembelajaran. Sementara itu, pada tahap implementasi, evaluasi dilakukan melalui pemberian pengarahan secara langsung mengenai penggunaan LMS kepada guru dan siswa. Selain itu, dilakukan pengukuran terhadap tingkat kepuasan, kemudahan penggunaan, dan manfaat LMS sebagai media pembelajaran berbasis PBL yang telah diterapkan.

## 2. Analisis Data

Hasil dari data yang diperoleh dilakukan analisis sebagai berikut;

### a. Uji Normalitas

Berikut hasil kognitif dan penilaian praktik.

#### 1) Tes Kognitif

Hasil uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,180 pada *pretest* dan 0,097 pada *posttest*. Karena kedua nilai tersebut berada di atas ambang batas 0,05 maka data pada kedua tahap tersebut dinyatakan mengikuti distribusi normal.

Tabel 4. Uji Normalitas Tes Kognitif

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTest	,179	33	,009	,954	33	,180
PostTest	,116	33	,200*	,945	33	,097

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

#### 2) Tes Praktik

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,079 untuk *pretest* dan 0,084 untuk *posttest*. Karena kedua nilai tersebut berada di atas tingkat signifikansi 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi data tes praktik pada kedua tahap tersebut bersifat normal.

Tabel 5. Uji Normalitas Tes Praktik

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PreTest	,151	33	,054	,942	33	,079
PostTest	,168	33	,019	,943	33	,084

a. Lilliefors Significance Correction

**b. Uji Hipotesis**

Uji Hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut:

## 1) Tes Kognitif

Hasil analisis *Paired Sample t-Test* terhadap data tes kognitif menunjukkan perbedaan rata-rata sebesar 12,273 dengan nilai t sebesar 6,991 dan tingkat signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000. Karena nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak, sementara hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima.

Tabel 6. Uji Hipotesis Kognitif

		Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PreTest - PostTest	-12,273	10,085	1,756	-15,849	-8,697	-6,991	32	,000

## 2) Tes Praktik

Pengujian menggunakan *Paired t-Test* pada data psikomotorik menghasilkan selisih rata-rata sebesar 17,697 dengan standar deviasi sebesar 6,560. Nilai t yang diperoleh sebesar 15,489 dan tingkat signifikansi (Sig. 2-tailed) tercatat sebesar 0,000. Karena nilai tersebut berada di bawah 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* praktik. Dengan demikian, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) dinyatakan diterima.

Tabel 7. Uji Hipotesis Tes Praktik

		Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PreTest - PostTest	-17,697	6,560	1,142	-20,023	-15,371	-15,498	32	,000

**3. Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan LMS berbasis *problem-based learning* berdampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan oleh uji *paired sample t-test*, di mana pada tes kognitif diperoleh rata-rata selisih nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 12,273 dengan signifikansi 0,000, dan pada tes praktik sebesar 17,697 dengan signifikansi yang sama. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS berbasis PBL secara nyata meningkatkan kompetensi siswa dalam materi konfigurasi perangkat jaringan.

Sejalan dengan penelitian ini (Ruslan dkk., 2024), yang menyatakan bahwa model *flipped problem-based learning* berbasis Moodle LMS secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya peningkatan skor *posttest* setelah diterapkannya pembelajaran berbasis proyek melalui LMS. (Huda dkk., 2025) juga melaporkan bahwa integrasi *problem-based learning*

dalam LMS secara signifikan meningkatkan efektivitas pelaksanaan tahapan atau *sintaks* pembelajaran, seperti perencanaan, pelaksanaan proyek, dan evaluasi. Keduanya mendukung hasil yang ditemukan dalam penelitian ini bahwa penggunaan LMS berbasis proyek dapat meningkatkan hasil belajar.

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LMS berbasis *problem-based learning* efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam konfigurasi perangkat jaringan. Namun, untuk penerapan yang lebih optimal, diperlukan pelatihan penggunaan LMS bagi siswa dan guru sebelum pembelajaran dimulai, serta penguatan pengelolaan kelompok agar proyek berjalan lebih merata. Penambahan waktu implementasi juga disarankan agar semua *sintaks* PBL dapat dijalankan secara menyeluruh dan mendalam. Dengan perencanaan yang lebih matang, pembelajaran berbasis LMS dan PBL dapat menjadi solusi pembelajaran digital yang efektif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *learning management system* (LMS) berbasis *problem-based learning* (PBL) dengan model ADDIE pada *platform* Moodle versi 4.4 menunjukkan tingkat kevalidan yang tinggi dengan rata-rata hasil validasi media, materi, soal, dan modul ajar sebesar 91%. Hal ini menunjukkan bahwa LMS yang dikembangkan layak digunakan dalam mendukung pembelajaran administrasi jaringan.

Selain itu, hasil uji statistik melalui *Shapiro-Wilk* dan *Paired Sample t-Test* menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* ( $p < 0,05$ ), yang menandakan adanya peningkatan kompetensi kognitif dan praktik siswa setelah penggunaan LMS.

Namun demikian, temuan ini masih terbatas pada lingkup mata pelajaran administrasi jaringan dengan jumlah sampel tertentu, sehingga generalisasi ke bidang atau mata pelajaran lain perlu dilakukan dengan penelitian lanjutan. Dengan demikian, kesimpulan ini secara langsung menjawab pertanyaan penelitian bahwa LMS berbasis PBL yang dikembangkan efektif meningkatkan kompetensi siswa dalam konteks yang diteliti, tanpa mengabaikan keterbatasan metodologisnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L. K., Hidayati, Y., Yuniasti, A., & Wulandari, R. (2023). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Videoscribe Berbasis Animation Drawing Menggunakan Model Addie Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 6(1).
- Alsmadi, H., Kandasamy, G., Al Kafri, A., & Zahirah, K. F. (2024). Empowering computing students through multidisciplinary project based learning (PBL): Creating meaningful differences in the real world. *Social Sciences and Humanities Open*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101180>
- Bendah, A., Sumayku, J., & Mewengkang, A. (2022). *Pengaruh Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Sistem Komputer Siswa Smk*. 2(5), 675.
- Bimantoro, E., Hidayattullah, M. F., & Af'idah, D. I. (2024). Learning Management System (Lms) Pada Kursus Online Berbasis Deteksi Kecurangan Ujian Menggunakan Model Mediapipe Face Mesh. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 8(2), 268. <https://doi.org/10.26798/jiko.v8i2.1167>
- Dari, U., Putri, R., Silvini, Y., & Arivatussaqdiyah, A. (2024). Pemanfaatan Learning Management System (LMS) Berbasis Moodle dalam Pembelajaran Fisika terhadap Kemampuan Kognitif Siswa. *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 4(2), 34–38. <https://doi.org/10.57251/ped.v4i2.1536>
- Fitria Hidayat, & Muhamad Nizar. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation And Evaluation) Model In Islamic Education Learning. *JIPAI; Journal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1.

- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Huda, C., Siswanto, J., & Pant, B. P. (2025). *Improving Project-Based Science Process Skills Through Learning Management System (LMS) for Science and Technology Courses*. 2025(1), 37–42. <https://doi.org/10.26877/jettle.v1i1.1770>
- Imron Rosadi, K., Hakim, L., & Wahyudi Dipranta, A. (2023). Pengaruh Model Project-based Learning. *JMPIS*, 4(2). <https://doi.org/10.38035/jmpis.v4i2>
- Ruslan, R., Lu'mu, L., Fakhri, M. M., Ahmar, A. S., & Fadhilatunisa, D. (2024). Effectiveness of the Flipped Project-Based Learning Model Based on Moodle LMS to Improve Student Communication and Problem-Solving Skills in Learning Programming. *Education Sciences*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/educsci14091021>
- Sudrajat, R., & Rofifah, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *remik*, 7(1), 555–564. <https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12082>
- Surya Ningsih, K., Jamilah Aruan, N., & Taufik Al Afkari Siahaan, A. (2022). Aplikasi Buku Tamu Menggunakan Fitur Kamera Dan Ajax Berbasis Website Pada Kantor Dispora Kota Medan. *SITek: Jurnal Sains, Informatika, dan Teknologi*, 1. (3).
- Ulum Agung Putra, N., Ismail, M., Purnamasari, H., & Soetomo, U. (2023). The Effect Of The Project Based Learning (PBL) Learning Model On Students' Understanding Of The Subject Of Motorcycle Engine Maintenance Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PBL) Terhadap Pemahaman Siswa Dalam Pokok Bahasan Pemeliharaan Mesin Sepeda Motor. Dalam *JKIP : Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan* (Vol. 4, Nomor 1). <http://journal.al-matani.com/index.php/jkip/index>
- Widyastuti Yuanita Maria, Oktiarso Teguh, & Putianto Novenda Kartika. (2024). Perencanaan dan Analisis Kebutuhan Pengguna dalam Pengembangan Sistem Informasi Hubungan Pelanggan (Studi Kasus di Perusahaan Bidang Jasa Finansial). *KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 7 (1). <https://jurnal.machung.ac.id/index.php/kurawa>
- Zalukhu, A., Purba, S., Darma, D., Zalukhu<sup>1</sup>, A., Purba<sup>2</sup>, S., Darma<sup>3</sup>, D., Teknik Informatika, M., & Industri, F. T. (2023). Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart. *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, 4(1).