

Pengembangan LMS Moodle Model PjBL Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Instalasi Cloud Storage Siswa SMKN 1 Cerme

Yoga Putra Rama Danuarsa¹, I Gusti Lanang Putra Eka Prisma²

¹Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Learning Management System;

Moodle;

Project Based Learning;

Cloud Storage;

Hasil Belajar;

Keywords:

Learning Management System;

Moodle;

Project Based Learning;

Cloud Storage;

Learning Outcomes;

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 14 Februari 2026

Accepted: 08 April 2026

Published: 01 Mei 2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *learning management system* Moodle dengan model *project based learning* yang valid dalam meningkatkan hasil belajar kompetensi instalasi *cloud storage* siswa SMKN 1 Cerme. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *research and development* (R&D). Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE dengan desain *pretest-posttest control group design*. Instrumen penelitian meliputi validasi ahli, tes hasil belajar kognitif dan psikomotorik. Hasil validasi menunjukkan bahwa LMS Moodle memperoleh kategori "sangat valid" dengan presentase 96,57% pada modul ajar, 86% pada materi, 98,33% pada media, dan 95,55% pada soal. Pada aspek kognitif, rata-rata nilai pada kelompok kontrol dari 57 menjadi 80,28 dengan kategori N-Gain sedang, sedangkan pada kelompok eksperimen meningkat dari 67,5 menjadi 88,75 dengan kategori N-Gain tinggi. Pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample T-Test dan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok (Sig. 0,014 < 0,05). Pada aspek psikomotorik, nilai rata-rata posttest kelompok eksperimen sebesar 90,19 lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 74,71. Pengujian hipotesis menggunakan Mann-Whitney U Test, menghasilkan nilai Sig. 0,001 < 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS Moodle berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kompetensi siswa, baik pada ranah kognitif maupun psikomotorik.

Abstract: This study aims to develop a Moodle learning management system with a valid project-based learning model in improving the learning outcomes of cloud storage installation competencies of SMKN 1 Cerme students. The research method used is the research and development (R&D) method. The development model used is the ADDIE development model with a pretest-posttest control group design. The research instruments include expert validation, cognitive and psychomotor learning outcome tests. The validation results showed that the Moodle LMS obtained the "very valid" category with a percentage of 96.57% in teaching modules, 86% in materials, 98.33% in media, and 95.55% in questions. In the cognitive aspect, the average score in the control group ranged from 57 to 80.28 with a moderate N-Gain category, while in the experimental group it increased from 67.5 to 88.75 with a high N-Gain category. Hypothesis testing used the Independent Sample T-Test and showed significant differences between the two groups (Sig. 0.014 < 0.05). In the psychomotor aspect, the average posttest score of the experimental group was 90.19 higher than the control group of 74.71. Hypothesis testing using the Mann-Whitney U Test, yielded a Sig. value of 0.001 < 0.05. Based on these results, it can be concluded that the use of Moodle LMS has a significant effect on improving student competence, both in the cognitive and psychomotor domains.

Corresponding Author:

Yoga Putra Rama Danuarsa

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: yoga.21050974043@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telah memberikan dampak yang besar dalam berbagai aspek, termasuk dalam dunia pendidikan. Penggunaan perangkat seperti komputer, tablet, smartphone, dan internet telah menjadi elemen yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran di berbagai tingkat pendidikan. Pemanfaatan TIK di bidang pendidikan telah membuka jalan bagi berbagai inovasi yang secara signifikan mengubah metode pembelajaran. Teknologi informasi dan komunikasi tidak hanya mempermudah akses terhadap informasi, tetapi juga mengubah cara siswa dan guru dalam berinteraksi, belajar, dan mengelola materi pembelajaran. Salah satu inovasi yang berkembang pesat dalam bidang pendidikan adalah *learning management system* (LMS). LMS dirancang untuk memudahkan siswa dalam mengakses sumber informasi belajar (Alfina, 2020).

Salah satu LMS yang populer digunakan di berbagai institusi pendidikan adalah Moodle. *Modular object-oriented dynamic learning environment* (Moodle) merupakan LMS berbasis *open source* dengan berbagai fitur yang mendukung pembelajaran, seperti pengelolaan tugas, kuis, komunikasi, serta fitur penting yang dapat mengunggah berbagai format materi pembelajaran (Simbolon, 2022). Kemampuan Moodle untuk diadaptasi sesuai kebutuhan menjadikannya pilihan yang tepat bagi institusi pendidikan yang ingin menerapkan model pembelajaran yang lebih inovatif. Salah satu model yang relevan diterapkan melalui Moodle adalah *project based learning* (PjBL), yaitu model pembelajaran yang berfokus pada eksplorasi dan pengembangan proyek nyata sebagai pusat kegiatan belajar. Model ini dianggap mempermudah siswa memahami dan menguasai teori yang diajarkan (Anggraini & Wulandari, 2021). Penelitian Sukmawati et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan model PjBL efektif dalam meningkatkan keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi, melalui enam tahapan pembelajaran, meskipun masih terdapat kendala seperti keterbatasan waktu dan peralatan.

Namun demikian, penelitian sebelumnya masih banyak berfokus pada penggunaan LMS sebagai media penyampaian materi, belum secara sistematis mengintegrasikan sintaks *project based learning* ke dalam desain pembelajaran. Selain itu, kajian pengembangan LMS berbasis PjBL pada kompetensi kejuruan, khususnya instalasi *cloud storage*, masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian dalam pengembangan sistem pembelajaran yang tidak hanya memfasilitasi penyampaian materi, tetapi juga mengelola aktivitas proyek, umpan balik, dan pemantauan hasil belajar secara terstruktur.

Berdasarkan observasi peneliti, proses pembelajaran pada mata pelajaran administrasi sistem jaringan (ASJ) di program keahlian TKJ SMKN 1 Cerme masih didominasi oleh aktivitas guru, terutama pada tahap pembukaan pembelajaran, penyampaian tujuan, apersepsi, hingga penutupan. Guru mengalami kendala dalam membagikan dan menyimpan materi pembelajaran secara rapi dan terorganisir sehingga akses materi menjadi kurang fleksibel. Selain itu, penerapan pembelajaran berbasis proyek belum terlaksana secara optimal, khususnya dalam pembentukan kelompok, pendampingan pelaksanaan proyek, pemberian umpan balik, serta penilaian hasil proyek. Kondisi tersebut berdampak pada kurang optimalnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran, terutama pada pemahaman konsep dan praktik langsung seperti instalasi *cloud storage*. Konsep *cloud storage* mirip dengan *file server* di kantor perusahaan, namun infrastruktur penyimpanannya dikelola oleh penyedia layanan cloud dan diakses melalui internet (Kholil & Mu'min, 2018). *Cloud storage* adalah bentuk pemanfaatan dari *infrastructure as a service* (IaaS) yang menyediakan layanan penyimpanan, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengelola data mereka secara *online* (Harits, 2023). Dalam mata pelajaran ASJ, kompetensi penting yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan instalasi *cloud storage*. Mata pelajaran ini membutuhkan keterampilan praktis dalam mengoperasikan sistem operasi komputer (Mubarok, 2024). Kompetensi ini menjadi semakin penting seiring dengan berkembangnya teknologi *cloud* sebagai standar operasional di berbagai industri modern.

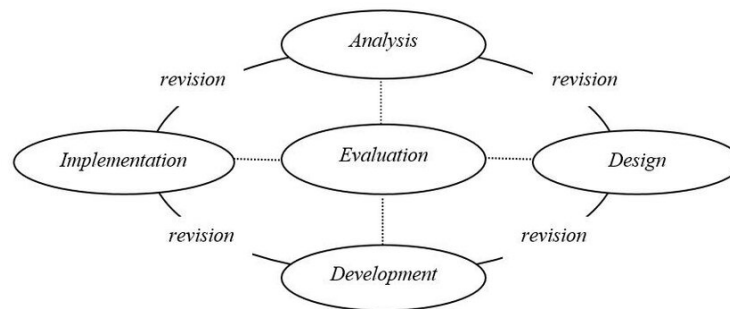
Namun, kurangnya interaksi antara guru dan siswa menjadi kendala dalam pembelajaran. Selain itu, guru juga mengalami kesulitan dalam memantau perkembangan siswa secara langsung karena tidak adanya sistem yang melacak aktivitas dan pencapaian pembelajaran siswa. Media pembelajaran yang digunakan saat ini, seperti buku teks dan presentasi PowerPoint, kurang mampu

memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Akibatnya, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep teknis yang dipelajari.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan solusi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan materi, aktivitas proyek, evaluasi, dan pemantauan perkembangan siswa dalam satu sistem yang terstruktur. Dalam konteks ini, pengembangan LMS Moodle berbasis PjBL menjadi relevan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran ASJ, khususnya pada materi instalasi *cloud storage*. Penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan LMS Moodle berbasis PjBL yang memuat fitur pembagian kelompok, pengumpulan tugas proyek, dan pemantauan progres siswa pada materi instalasi *cloud storage*, serta diuji pada ranah kognitif dan psikomotorik.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode R&D. Metode penelitian ini bertujuan untuk menciptakan inovasi, baik dalam bentuk produk baru maupun pengembangan produk yang telah ada, sehingga menjadi lebih menarik dan selaras dengan tujuan pembelajaran pada topik tertentu (Muqdamien dkk., 2021). Model penelitian yang digunakan pada penelitian adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu tahap analisis, tahap perancangan, tahap pengembangan, tahap implementasi, dan tahap evaluasi (Yanti dkk., 2024). Dalam penelitian ini, menggunakan desain *pretest-posttest control group design* dengan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.



Sumber: Hidayati et al, 2019.

Gambar 1. Tahap Pengembangan ADDIE

1. Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan adalah siswa kelas XII program keahlian TKJ di SMKN 1 Cerme. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII TKJ 1 yang dijadikan sebagai kelas kontrol yang tidak menggunakan LMS Moodle dan kelas XII TKJ 2 yang dijadikan sebagai kelas eksperimen yang menggunakan LMS Moodle.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diterapkan menggunakan beragam metode yang saling mendukung guna menghasilkan data yang lengkap dan akurat. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan terdiri atas wawancara, observasi, angket validasi, tes.

3. Teknik Analisis Data

a. Analisis Validasi

Analisis validasi dilakukan dengan mengolah data yang dikumpulkan dari berbagai validator, meliputi ahli media, materi, soal, dan modul ajar, guna memperoleh nilai rata-rata sebagai acuan kelayakan media dan instrumen penelitian. Untuk menghitung persentasenya, digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase Validasi (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100$$

Hasil validasi dinyatakan memenuhi atau tidak memenuhi kriteria jika nilai yang didapat sesuai dengan skala Likert yang telah ditentukan, berdasarkan standar penafsiran skor.

Tabel 1. Kriteria Hasil Validasi

Nilai	Kriteria
81 – 100	Sangat Valid
61 – 80	Valid
41 – 60	Cukup Valid
21 – 40	Tidak Valid
0 – 20	Sangat Tidak Valid

b. Analisis Hasil Belajar

Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data pada setiap kelompok sampel memiliki distribusi yang normal. Dalam pengujian ini digunakan tingkat signifikansi untuk mengambil keputusan, yaitu:

- Jika signifikansi (P) $> 0,05$ maka data tersebut terdistribusi normal.
- Jika signifikansi (P) $< 0,05$ maka data tersebut tidak terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang diteliti memiliki variasi yang seragam antar kelompok. Pengujian ini dilakukan menggunakan rumus *Levene's test*, dengan acuan pengambilan keputusan sebagai berikut:

- Jika signifikansi (P) $> 0,05$ maka data tersebut termasuk homogen.
- Jika signifikansi (P) $< 0,05$ maka data tersebut tidak termasuk homogen.

3) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui kebenaran suatu pernyataan mengenai populasi berdasarkan data yang diperoleh dari sampel. Pada penelitian ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan *Independent Sample t-Test*.

- Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

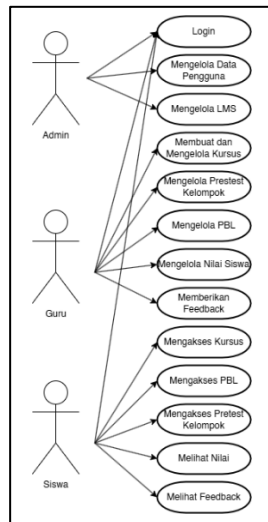
Pengembangan LMS Moodle ini mengikuti model ADDIE yang mencakup lima tahapan, sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini, identifikasi kebutuhan sistem dilakukan melalui wawancara dan observasi dengan guru mata pelajaran ASJ yang menunjukkan adanya keterbatasan perangkat siswa, dominasi aktivitas guru, serta belum optimalnya penerapan PjBL. Guru juga menyatakan perlunya LMS untuk memusatkan pembelajaran dan pengelolaan tugas proyek. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan harus menyediakan fitur pengelolaan materi, pembagian kelompok, pengumpulan tugas, penilaian, forum diskusi, dan pemantauan progres siswa, serta memenuhi aspek kemudahan penggunaan, aksesibilitas, kinerja, keamanan, dan kompatibilitas.

2. Tahap Desain (*Design*)

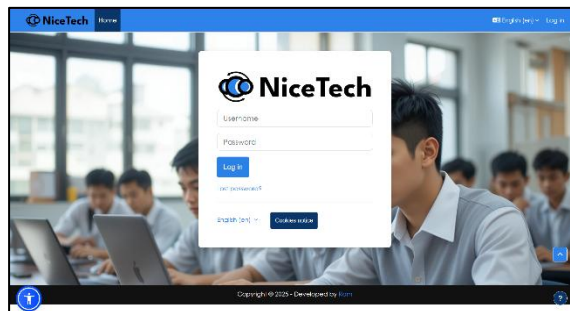
Tahapan desain yang dilakukan untuk mengembangkan LMS berbasis Moodle dengan Model *project based learning*. Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan use case diagram. Use case diagram merupakan diagram yang menampilkan hubungan antara pengguna dan sistem, menunjukkan bagaimana pengguna (aktor) berinteraksi dengan sistem serta tindakan yang dapat mereka lakukan.



Gambar 2. Use Case Diagram

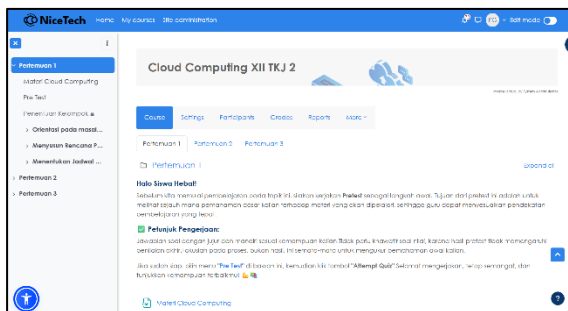
3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Learning management system Moodle dimanfaatkan dalam proses pengembangan dengan penerapan berbasis bahasa pemrograman PHP versi 8.2. Hasil dari pengembangan sistem berbasis web ini dapat dilihat melalui tampilan berikut:



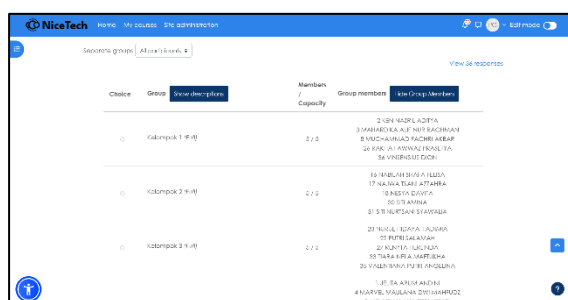
Gambar 3. Tampilan halaman login

Gambar 3 menampilkan halaman login awal yang berfungsi sebagai akses masuk ke LMS. Pada halaman ini, pengguna dapat mengisi *username* dan *password* yang sudah didaftarkan sebelumnya oleh admin.



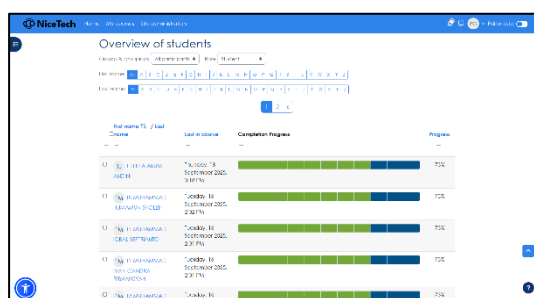
Gambar 4. Tampilan halaman kursus

Gambar 4 menampilkan halaman kursus dalam *learning management system* yang terbagi menjadi 3 pertemuan sesuai dengan sintaks *project based learning*. Pada halaman ini, siswa diarahkan untuk fokus menyelesaikan tugas pada pertemuan pertama terlebih dahulu.



Gambar 5. Tampilan halaman penentuan kelompok

Gambar 5 menampilkan halaman penentuan kelompok dimana siswa diberi kesempatan untuk memilih kelompok sesuai dengan preferensi masing-masing. Namun, terdapat sebagian siswa yang tidak dapat memilih karena telah ditetapkan sebagai ketua kelompok. Penetapan ketua kelompok dilakukan oleh guru berdasarkan peringkat 10 besar



Gambar 6. Tampilan halaman progress siswa

Gambar 6 menampilkan halaman progress siswa. Guru juga dapat memantau progres proyek yang dikerjakan setiap siswa.

4. Tahap Implentasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi, LMS Moodle berbasis *project based learning* diterapkan pada peserta didik kelas XII TKJ 1 dengan jumlah 35 siswa dan XII TKJ 2 dengan jumlah 36 siswa di SMKN 1 Cerme. Kegiatan implementasi dilaksanakan dengan pendampingan guru produktif mata pelajaran administrasi sistem jaringan, serta peneliti yang berperan sebagai fasilitator. Pelaksanaan implementasi meliputi tes *pretest* dan *post-test* pada aspek kognitif yang terdiri atas 20 soal pilihan ganda, serta tes *post-test* pada aspek psikomotorik melalui kegiatan praktikum.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)
 a. Evaluasi Hasil Validasi

Berdasarkan validasi yang dilakukan oleh ahli dosen universitas dan guru sekolah, LMS Moodle mendapatkan skor rata-rata dengan kategori sangat valid. Rekapitulasi hasil validasi dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi

No.	Penilaian Validasi	Kevalidan	Keterangan
1.	Modul Ajar	96,57%	Sangat Valid
2.	Media	98,33%	Sangat Valid
3.	Materi	86%	Sangat Valid
4.	Soal	95,55%	Sangat Valid

b. Evaluasi Implementasi

1) Hasil Tes Kognitif

a) Uji Normalitas

Pada pengujian normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk. Hasil analisis dari uji normalitas Shapiro-Wilk dapat dilihat pada gambar dibawah:

Group	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ngain Kontrol	.151	35	.043	.948	35	.098
Eksperimen	.120	36	.200*	.950	36	.102

Gambar 7. Hasil uji normalitas kognitif

Hasil uji normalitas nilai kognitif pada Gambar 7 memperlihatkan bahwa kelompok kontrol memperoleh skor signifikansi uji Shapiro-Wilk sebesar 0,098, yang menunjukkan data berdistribusi normal. Sementara itu, kelompok eksperimen memiliki skor signifikansi Shapiro-Wilk sebesar 0,102, yang juga menandakan data berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Pada pengujian homogenitas peneliti menggunakan uji Levene's, yang berlandaskan pada asumsi bahwa varians pada kedua kelompok dalam populasi adalah sama (homogen). Hasil uji Levene's tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:

		F	Sig.
Ngain	Equal variances assumed	.019	.892
	Equal variances not assumed		

Gambar 8. Hasil uji homogenitas kognitif

Hasil uji homogenitas pada Gambar 8, dapat disimpulkan bahwa varians data bersifat homogen.

c) Uji Hipotesis

Pada pengujian hipotesis peneliti menggunakan metode *Independent Sample T-Test* karena kedua kelompok yang diteliti bersifat independen. Pengujian dilakukan setelah terpenuhinya asumsi dasar, yaitu data terdistribusi normal serta memiliki varians yang homogen. Hasil pengujian *Independent Sample T-Test* dapat ditunjukkan pada gambar berikut:

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai	Equal variances assumed	.019	.892	-2.516	69	.014	-.10209	.04057	-.18303	-.02115
	Equal variances not assumed			-2.514	68.455	.014	-.10209	.04061	-.18311	-.02107

Gambar 9. Hasil uji hipotesis kognitif

Hasil uji hipotesis pada Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) pada *Equal variances assumed* sebesar 0,014, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada hasil tes kognitif siswa antara kedua kelompok yang dianalisis. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) sementara hipotesis alternatif (H_1) diterima.

- 2) Hasil Tes Psikomotorik
 - a) Uji Normalitas

Hasil uji normalitas pada tes psikomotorik siswa yang ditunjukkan pada gambar berikut:

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Group		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_Proyek	Kontrol	.307	35	.000	.702	35	.000
	Eksperimen	.274	36	.000	.762	36	.000

Gambar 10. Hasil uji normalitas psikomotorik

Berdasarkan gambar diatas, hasil uji normalitas dengan metode Shapiro–Wilk pada data kontrol dan eksperimen psikomotorik menunjukkan nilai signifikansi 0,000 untuk kontrol dan 0,000 untuk eksperimen. Karena kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, maka dapat disimpulkan data kontrol maupun eksperimen tidak terdistribusi normal.

- b) Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas menggunakan Levene’s dapat dilihat pada gambar berikut:

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances					t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		
Nilai_Proyek	Equal variances assumed	49.926	.000	-3.824	69	.000	-16.202	4.237		
	Equal variances not assumed			-3.779	40.135	.001	-16.202	4.288		

Gambar 11. Hasil uji homogenitas psikomotorik

Berdasarkan gambar diatas, hasil uji homogenitas dengan rumus Levene’s Test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok tidak homogen.

- c) Uji Hipotesis

Pada uji hipotesis peneliti menggunakan uji non-parametrik yaitu Mann-Whitney U Test karena pada uji normalitas dan homogenitas data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen. Hasil pengujian Mann Whitney U Test dapat dilihat pada gambar berikut:

Ranks				
Group		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai_Proyek	Kontrol	35	28.00	980.00
	Eksperimen	36	43.78	1576.00
	Total	71		

Gambar 12. Hasil rangking uji hipotesis psikomotorik

Berdasarkan Gambar 12, dapat disimpulkan bahwa nilai mean pada kelompok kontrol adalah 28,00, yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok eksperimen yang memiliki nilai 43,78.

	Nilai_Projek
Mann-Whitney U	350.000
Wilcoxon W	980.000
Z	-3.266
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

Gambar 13. Hasil uji hipotesis psikomotorik

Berdasarkan Gambar 13, hasil uji Mann-Whitney U pada tes psikomotorik siswa dengan menggunakan *tools* perangkat lunak menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,001. Nilai ini lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima..

3) Hasil Angket Respon Siswa

Setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LMS Moodle dengan *project based learning* (PjBL) pada materi instalasi *cloud storage*, peneliti melakukan penyebaran angket respon siswa kepada 36 siswa kelas XII TKJ 2. Hasil pengisian kuesioner oleh 36 siswa ditunjukkan pada tabel dibawah:

No.	Pernyataan	Rata-rata
1.	Saya berpikir akan menggunakan LMS Moodle berbasis <i>project based learning</i> ini lagi dalam pembelajaran instalasi <i>cloud storage</i> .	3,50
2.	Saya merasa LMS ini mudah digunakan untuk mengakses materi dan tugas proyek.	3,66
3.	Saya merasa fitur-fitur dalam LMS (seperti forum, penilaian proyek, dan pengumpulan tugas) berjalan dengan baik.	3,50
4.	Saya merasa siswa lain dapat memahami cara menggunakan LMS ini dengan cepat.	3,66
5.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan LMS ini untuk mengerjakan tugas proyek instalasi <i>cloud storage</i> .	3,47
Rata-rata		3,60

Berdasarkan hasil perhitungan nilai rata-rata, respon siswa terhadap penggunaan LMS Moodle memperoleh skor sebesar 3,60, yang menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap aspek kemudahan penggunaan, keberfungsian fitur, serta dukungan LMS dalam mendukung pembelajaran proyek instalasi *cloud storage*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, pengembangan LMS Moodle dengan model *project based learning* terbukti memberikan dampak yang sangat positif dalam meningkatkan kompetensi siswa pada instalasi *cloud storage*. Temuan ini selaras dengan penelitian Putri Islamiah (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran e-learning berbasis Moodle dapat meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Rekapitulasi hasil

validasi dari para ahli menunjukkan bahwa LMS ini tergolong sangat valid. Implementasi di lapangan memperlihatkan adanya perbedaan yang nyata dalam respon siswa antara kedua kelompok. Pada tes kognitif, nilai rata-rata pretest kelompok kontrol terdapat kenaikan dari 57 menjadi 80,28 pada posttest sehingga terdapat peningkatan sebesar 23,28 poin.

Sementara itu, kelompok eksperimen terdapat peningkatan dari 67,5 menjadi 88,75 sehingga terdapat peningkatan sebesar 21,25 poin. Rata-rata peningkatan hasil belajar kelompok kontrol yang lebih tinggi disebabkan oleh nilai awal kelompok eksperimen yang sudah lebih tinggi, sehingga ruang peningkatan nilai menjadi lebih terbatas. Sementara itu, pada tes psikomotorik, penilaian dilakukan hanya melalui posttest karena keterampilan praktik lebih tepat diukur setelah peserta didik mengikuti pembelajaran dan praktik secara langsung. Rata-rata skor kelompok kontrol adalah 74,71, sedangkan kelompok eksperimen mencapai 90,19. Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam keterampilan psikomotorik antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil pengisian kuesioner diperoleh nilai rata-rata respon siswa terhadap penggunaan LMS Moodle sebesar 3,60, yang menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan LMS Moodle.

KESIMPULAN

Pengembangan LMS Moodle berbasis PjBL pada mata pelajaran administrasi sistem jaringan kelas XII TKJ dilaksanakan menggunakan model ADDIE dan dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian ahli pada aspek modul ajar, materi, media, dan soal. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada ranah kognitif dan psikomotorik, dengan nilai N-Gain berada pada kategori sedang serta perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan eksperimen. Pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample T-Test pada tes kognitif dan Mann-Whitney U Test pada tes psikomotorik membuktikan bahwa penggunaan LMS Moodle berbasis PjBL berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kompetensi siswa. Respon siswa menunjukkan bahwa penggunaan LMS memberikan respon positif terhadap aspek kemudahan penggunaan, keberfungsian fitur dalam mendukung pembelajaran proyek instalasi *cloud storage*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, O. (2020). Penerapan LMS-Google Classroom Dalam Pembelajaran Daring Selama Pandemi Covid-19. *Majalah Ilmiah METHODODA*.
- Anggraini, & Wulandari. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project based learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 294.
- Harits, M. J. A. (2023). Perancangan Dan Implementasi Private Cloud Storage Menggunakan Nextcloud Sebagai Media Penyimpanan Dan File Sharing Bahan Praktikum Pada Laboratorium Komputer SMKN 1 Al Mubarkeya. *Repository UIN Ar-Raniry*, 11.
- Hidayati, A., Adi, E., & Praherdhiono, H. (2019). Bangun Media Video Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Gaya Kelas Iv Di Sdn Sukoiber 1 Jombang. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran)* Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran, 6(1), 45-50. <https://doi.org/10.17977/um031v6i12019p045>
- Islamiah, P., & Lanang Eka Prisma, I. (2023). Penerapan Pembelajaran E-learning I. (n.d.). Moodle pada Mata Pelajaran Projek Dasar. Konsentrasi Keahlian di SMKN 1 Driyorejo. 111-121.
- Kholil, M., & Mu'min, S. (2018). Pengembangan Private Cloud Storage sebagai Sentralisasi Data Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud. *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*.
- Simbolon, D. H. (2022). Pengaruh E-Learning Berbasis Learning Management System Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 14.

- Sukmawati, et al. (2023). Implementasi Model Project based learning Sebagai Sarana Penguasaan Keterampilan Abad 21 Peserta Didik di SD Negeri Rawu. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*.
- Muqdamien, B., Umayah, Juhri, & Raraswati, D. P. (2021). Tahap Definisi Dalam Four-D Model Pada Penelitian Research & Development (R&D) Alat Peraga Edukasi Ular Tangga Untuk Meningkatkan Pengetahuan Sains Dan Matematika Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Intersections*.
- Yanti, N. K. A. N., Dewi, M. S. A. D., & Febriyan, I. (2024). Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Canva dengan Model ADDIE pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas V di SD Negeri 2 Yehembang Kauh. *Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies*.