

Pengembangan LMS Moodle Dengan Menerapkan PjBL Untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan Siswa XI TKJ

Adinda Amelia Putri¹, Rindu Puspita Wibawa²

^{1,2}Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

LMS;
Web;
PjBL;
Kompetensi;
Addie.

Keywords:

LMS;
Web;
PjBL;
Competence;
Addie.

Abstrak: LMS berbasis web yang bernama “Servtech” bertujuan untuk meningkatkan kompetensi Administrator Jaringan pada materi Administrasi Sistem Jaringan menggunakan LMS Moodle berbasis web yang menerapkan PjBL pada subjek penelitian kelas XI TKJ 1 SMKN 2 Surabaya. Penelitian ini menerapkan model penelitian pengembangan ADDIE. Desain uji coba yang diterapkan adalah *Pre-Exsperimental Design* dengan pendekatan *One-Grup Pre-Test-Post-Test Design*. Hasil uji statistik menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Ranah kognitif diuji dengan *Wilcoxon Signed-Rank Test* memperoleh nilai dengan angka 0.00 (< 0,05), sedangkan ranah psikomotorik menggunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test* menunjukkan nilai dengan angka 0.00 (< 0,05). Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan LMS Moodle berbasis web dengan model PjBL efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam bidang Administrator Jaringan.

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 31 Juli 2025
Accepted: 20 Desember 2025
Published: 15 Januari 2026

Abstract: The web-based Learning Management System (LMS) called “Serotech” was developed with the aim of improving the competence of Network Administrators in the subject of Network System Administration by utilizing Moodle-based LMS integrated PjBL model for Class XI TKJ 1 students at SMKN 2 Surabaya. This study applies the ADDIE development model. The trial design used is *Pre-Experimental Design* with a *One-Group Pre-Test-Post-Test* approach. The measurement of students’ competencies was conducted through pre-test and post-test. The statistical analysis revealed a significant improvement. The cognitive domain was tested using the *Wilcoxon Signed-Rank Test*, which produced a significance value of 0.00 (< 0.05). Similarly, the psychomotor domain also showed a significance value of 0.00 (< 0.05) using the same test. These findings indicate that the implementation of the web-based Moodle LMS with the PjBL model is effective in enhancing students’ competence in the field of Network Administration

Corresponding Author:

Adinda Amelia Putri
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: adinda.21056@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Di abad ke-21 pendidikan menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan pendidikan di abad ke-20. Salah satu ciri khas utama era ini adalah berkembangnya teknologi yang menyebabkan banyak pekerjaan yang menggunakan. Mesin, termasuk mesin produksi maupun komputer. Pada paradigma pembelajaran sebelumnya, siswa dipandang sebagai individu yang belum matang, pasif, dan berperan sebagai objek dalam proses pembelajaran, sementara guru memegang peran utama dalam menggerakkan aktivitas belajar. Namun, pandangan ini tidak lagi relevan untuk mempersiapkan manusia yang mampu berkompetisi di abad ke-21 sebagai bagian dari masyarakat global. Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran telah mengubah metode tradisional menjadi lebih modern, salah satunya melalui penggunaan media komputer yang mendukung pembelajaran berbasis daring (Nurazizah, 2024). Dalam model pembelajaran berbasis TIK, siswa diberi keleluasaan untuk memilih materi sesuai dengan minat mereka, sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, menarik, dan mampu memotivasi (Syaifudin, 2023).

Di SMKN 2 Surabaya, di mana proses pembelajaran masih menggunakan metode tradisional. Dalam konteks ini, pembelajaran tradisional identik dengan pembelajaran yang berpusat pada guru. Metode ini sangat bergantung pada interaksi langsung antara guru dan siswa sebagai media utama pembelajaran. Namun, seiring pesatnya perkembangan teknologi informasi, metode ini sering kali kurang mampu memotivasi siswa dan mengembangkan keterampilan mereka. Akibatnya, siswa cenderung cepat merasa bosan, kesulitan memahami materi, dan menjadi pasif selama proses pembelajaran.

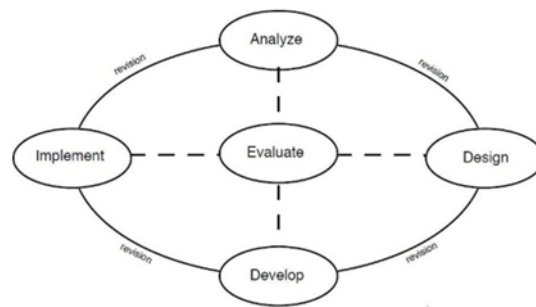
LMS seperti Moodle merupakan salah satu alternatif untuk mempermudah pembelajaran. Moodle, sebagai platform open-source, menawarkan beragam fitur interaktif seperti forum diskusi, kuis, dan tugas yang membuat siswa dapat belajar secara mandiri (Setiawan & Herman, 2023). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LMS dapat meningkatkan partisipasi siswa serta memperluas akses terhadap berbagai sumber belajar (Nurul Faizah K., 2023). Dengan mengintegrasikan Moodle dalam proses pembelajaran, diharapkan pengajaran menjadi lebih menarik dan efektif, khususnya dalam penguasaan kompetensi administrator jaringan pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan. Pengembangan LMS berbasis Moodle yang diintegrasikan dengan PjBL diyakini mampu meningkatkan semangat siswa serta membantu siswa mengerti bagaimana pekerjaan dilakukan di dunia nyata (Muhibbullah et al., 2024).

PjBL adalah model pembelajaran dimana siswa adalah tokoh utama. Dengan memberikan siswa studi kasus nyata, PjBL mendorong subjek penelitian untuk menerapkan skill yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari. Model ini bukan hanya memperdalam pengetahuan siswa konsep yang diajarkan, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan kerja sama dan pemecahan masalah (Undari et al., 2023).

Integrasi PjBL dengan LMS Moodle diharapkan mampu membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Melalui proyek-proyek yang dirancang secara terstruktur. Proyek tersebut bisa berupa tugas merancang jaringan komputer sederhana hingga simulasi pengelolaan jaringan. Dengan pendekatan seperti ini, siswa akan lebih bersemangat untuk belajar dan lebih siap menghadapi dunia kerja (Raji, 2023). Maka dari itu penulis menginginkan agar dapat mengembangkan LMS yang dapat meningkatkan kompetensi Administrator Jaringan. Diharapkan melalui pengembangan ini, subjek penelitian tidak hanya memperoleh ilmu teori tetapi juga praktek yang dapat diterapkan di dunia kerja. Pendekatan ini diharapkan mampu melahirkan generasi muda yang pintar, tetapi juga mampu memecahkan berbagai permasalahan dan siap menghadapi tantangan global di era digital saat ini (Shafa, 2024).

METODE

Pada penelitian ini menerapkan metode ADDIE. Metode ini bertujuan merancang produk pembelajaran yang lebih efektif (Sultan & Kasim, 2024). Berikut adalah skema pengembangan penelitian dengan melihat Gambar 1.



Gambar 1. Alur Model ADDIE

Populasinya merupakan murid jurusan TKJ SMK Negeri 2 Surabaya. Sampel merupakan bagian dari populasi yang telah diteliti. Sampel dalam penelitian ini yakni 37 siswa.

1. Analisis Penilaian Validasi

Analisis terhadap hasil validasi diperoleh melalui lembar validasi yang diambil dari para ahli yaitu dosen dan guru untuk menguji produk yang dikembangkan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala skor 1 hingga 5. Berdasarkan hasil penilaian dari angket tersebut, tingkat validitas produk dapat dihitung dengan menggunakan rumus presentase kevalidan seperti berikut (Amini, 2024).

$$\text{PresentaseValidasi \%} = \frac{\text{skor yang di dapat}}{\text{skor yang di harapkan}} \times 100\%$$

Sumber: Modifikasi Amini (2024) dan Akbar (2022)

Persentase hasil validasi yang telah dikumpulkan kemudian di olah dan dianalisis dengan merujuk pada klasifikasi atau kategori tingkat kevalidan yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2020).

Tabel 1. Kategori Presentase Validasi

Presentase	Kriteria
81%-100%	Sangat Valid
61%-80%	Valid
41%-60%	Cukup Valid
21%-40%	Tidak Valid
0%-20%	Sangat Tidak Valid

2. Analisis Penilaian Validasi

Dalam analisis data penilaian kompetensi siswa, terdapat dua jenis uji yang penting: uji normalitas dan uji hipotesis yang memiliki tujuan untuk melihat apakah hasil dari penelitian ini memiliki perubahan atau perbedaan yang signifikan. Untuk menganalisis perbedaan ini, digunakan rumus Uji-t (t-test) dan sampel data. Namun, sebelum melakukan Uji-t, ada beberapa langkah yang perlu diikuti :

a. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengevaluasi normalitas data penelitian, karena normalitas data adalah persyaratan dasar untuk melaksanakan analisis berikutnya (rektor sianturi, 2024). Karena data kurang dari 100 sample maka dievaluasi menggunakan uji Shapiro-Wilk. Dapat ditentukan apakah penelitian ini normal atau tidak dengan mengikuti nilai signifikansi dan pedoman untuk pengambilan keputusan seperti yang dinyatakan:

b. Uji Hipotesis (*Wilcoxon Signed-Rank Test*)

Setelah melakukan pengujian data normal, apabila data memenuhi kriteria dan dipastikan terdistribusi normal, maka pengujian hipotesis menggunakan uji T. Namun, jika data tidak memenuhi kriteria dan distribusi tidak normal, maka pengujian hipotesis akan dilakukan uji Wilcoxon. (Gazaly, 2024).

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian:

H₀: Penggunaan LMS moodle dengan model pembelajaran PjBL tidak dapat meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada materi administrasi sistem jaringan.

H₁: Penggunaan LMS moodle dengan model pembelajaran PjBL dapat meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada materi administrasi sistem jaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Media

Dengan adanya pengembangan produk menggunakan tahapan ADDIE yang telah dilakukan menciptakan sebuah LMS Moodle berbasis web yang bernama "Servtech".

A. Analyze (Analisis)

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh peneliti diperoleh informasi sebagai berikut

1) Kendala dalam pembelajaran

Para guru masih menggunakan model pengajaran tradisional yang kurang efektif dalam pendidikan.

2) Harapan terhadap LMS

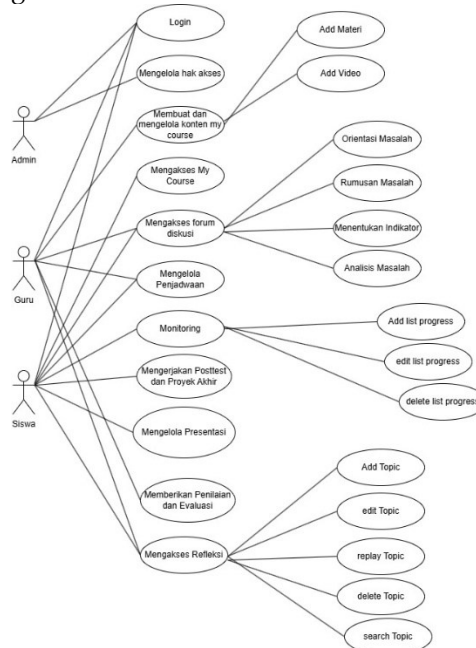
LMS yang dirancang dapat meningkatkan kompetensi siswa dan membantu siswa dalam memahami konsep administrasi sistem jaringan melalui proyek nyata.

B. Design (Desain)

Proses perancangan yang dilakukan dengan mengacu pada hasil analisis kebutuhan yang telah diperoleh.

1) Usecase Diagram

Usecase Diagram adalah representasi visual yang menggambarkan fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna atau aktor (Kurniawan, 2021). Rancangan Usecase yang digunakan pada penelitian ini seperti rancangan di bawah ini.

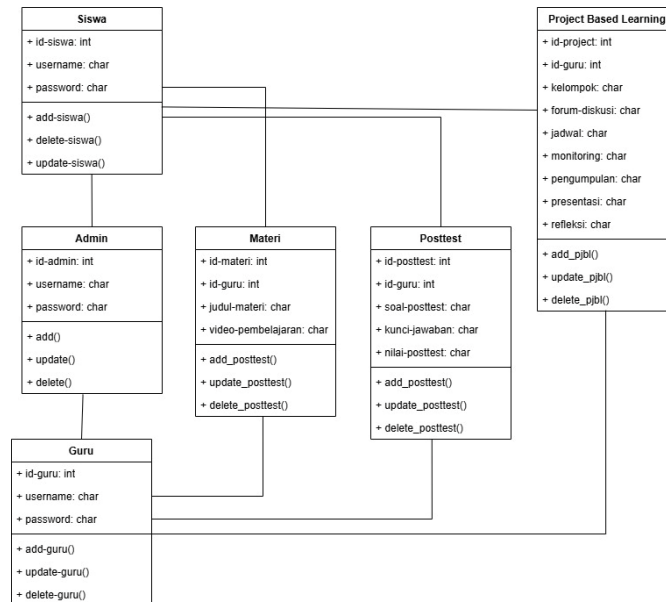


Gambar 2. Usecase Diagram

Pada gambar diatas menunjukkan untuk Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dengan model PjBL. Dalam sistem ini, terdapat tiga peran utama seperti pada gambar diatas, yang memiliki hak akses dan tanggung jawab berbeda dalam pengelolaan proyek.

2) Class Diagram

Class diagram merupakan kumpulan dari beberapa kelas beserta relasinya yang merepresentasikan entitas yang digambarkan dalam bentuk persegi (Subhiyakto & Astuti, 2020).



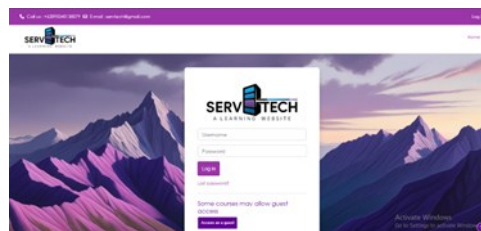
Gambar 3. Class Diagram

Berdasarkan pada Gambar 3 , sistem terdiri dari beberapa kelas utama, yaitu siswa yang mempresentasikan pengguna sebagai peserta didik, guru sebagai pengajar, admin sebagai pengelola sistem, dan PjBL sebagai metode pembelajaran berbasis proyek.

C. Development (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini berhasil menciptakan LMS Moodle berbasis web “Servtech”. Dengan platform pembelajaran servtech, pengguna dapat belajar terkait materi Administrasi Sistem Jaringan. Berikut Hasil tampilan LMS Moodle berbasis web “Servtech” sebagai berikut :

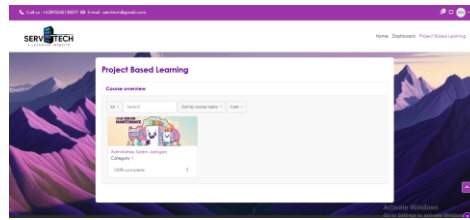
1) Halaman Masuk (Login)



Gambar 4. Halaman Masuk(Login)

Halaman masuk(Login) adalah halaman web yang memungkinkan pengguna (guru dan siswa) untuk mengakses halaman web berikutnya. Agar dapat login ke dalam website “servtech”, siswa memasukkan akun yang sudah di berikan, terdapat pada Gambar 4.

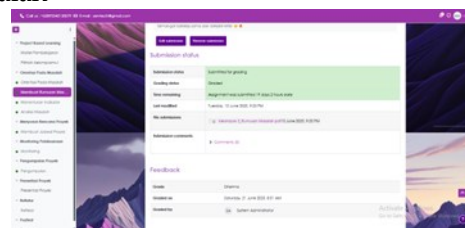
2) Halaman Project Based Learning



Gambar 5. Halaman PjBL

Pada halama ini terdapat kelas yang tersedia yang dapat di akses oleh siswa dan guru yang di dalamnya berisikan fitur (1) orientasi pada masalah yang mencakup forum diskusi, rumusan masalah, indikator penyelesaian, dan analisis masalah. (2) Jadwal Proyek. (3) Monitoring. (4) Pengumpulan Proyek. (5) Presentasi Proyek. (6) Refleksi. (7) Posttest. seperti pada Gambar 5.

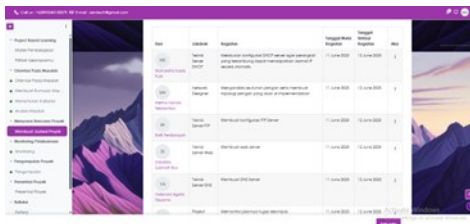
3) Halaman Membuat Rumusan Masalah



Gambar 6. Membuat Rumusan Masalah

Pada fitur membuat rumusan masalah disini siswa bersama kelompoknya mengumpulkan rumusan masalah dari studi kasus yang telah di berikan sesuai dengan kelompoknya masing masing dalam bentuk file PDF. Seperti pada Gambar 6.

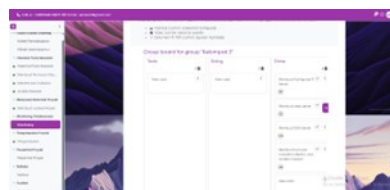
4) Halaman Membuat Jadwal Project



Gambar 7. Membuat Jadwal Project

Pada fitur membuat jadwal project disini siswa membuat jadwal sesuai dengan jobdesknya masing masing bersama dengan kelompoknya, seperti pada Gambar 7.

5) Halaman Monitoring



Gambar 8. Monitoring

Pada fitur monitoring disini siswa bersama kelompoknya menyusun board sesuai dengan jadwal yang telah mereka susun bedanya di sini boardnya di letakkan di tempat "to do" jika kegiatan tersebut harus di kerjakan, "doing" jika pekerjaan tersebut sedang di kerjakan, "done" jika pekerjaan tersebut sudah selesai. Seperti pada Gambar 8.

D. Implementation (Pelaksanaan)

Tahap implementation merupakan tahapan uji coba dari LMS Moodle yang dinyatakan valid. Tahap implementasi merupakan pengambilan data di kelas XI TKJ 1 melalui Pre-Test, Post-Test maupun tugas project menggunakan LMS yang dibuat.

E. Evaluate (Evaluasi)

Tahap evaluasi adalah tahap akhir dalam model ADDIE, di mana dilakukan evaluasi LMS berdasarkan penilaian validator yang diberikan dijadikan sebagai bahan pertimbangan revisi sebelum produk diimplementasikan. Produk yang sudah teruji akan dinyatakan valid dan data di terapkan.

2. Pembahasan Hasil Penelitian

a. Hasil Validasi Produk

Proses validasi dalam penelitian ini mencakup komponen media, materi dan soal pembelajaran, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Validasi dilakukan oleh para ahli yang memiliki keahlian dan pemahaman sesuai dengan bidang masing-masing. Adapun hasil validasi yang diperoleh meliputi aspek media, materi, RPP, dan soal evaluasi:

Tabel 2. Hasil Perbandingan Skenario Pengujian

No	Penilaian Validasi	Kevalidan	Keterangan
1.	Media	81.1%	Sangat Layak
2.	Materi	86%	Sangat Layak
3.	Soal	87%	Sangat Layak
4.	RPP	92.57%	Sangat Layak

Dari Tabel 2 dapat ditarik kesimpulan, prangkat pembelajaran yang dikembangkan menghasilkan kategori sangat valid, dengan persentase validasi: Materi 86%, soal 87%, media 81.1%, dan RPP 92.57%.

b. Hasil Tes Kognitif

a. Uji Normalitas

Dari Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk, keluar hasil Pre-Test Kognitif dengan nilai 0.00 dan Post-Test Kognitif sebesar 0.01, keduanya di bawah 0.05. Hal ini dapat di tarik kesimpulan bahwa data yang di dapat tidak tersebar secara normal.

Tabel 3. Uji Normalitas Kognitif

Test Of Normality						
Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	sig
Pretest_kognitif	.231	37	.000	.874	37	.001
Posttest_kognitif	.231	37	.000	.854	37	.000

b. Uji Hipotesis

Karena hasil pre-test dan post-test kognitif tidak tersebar secara normal, maka uji menggunakan Wilcoxon Signed-Rank Test.

Tabel 4. Uji Hipotesis Kognitif

		Ranks		
Kolmogorov-Smirnov		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest Kognitif – Pretest Kognitif	Negative Ranks	2 ^a	4.50	9.00
	Positive Ranks	29 ^b	16.79	487.00
	Ties total	6 ^c 37		

Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui pembeda antara rata-rata hasil Pre-Test dan Post-Test kognitif. Berdasarkan Gambar 20, sebanyak 29 dari 37 siswa menunjukkan peningkatan nilai setelah menggunakan LMS, 2 siswa mengalami penurunan, dan 6 siswa tidak mengalami perubahan.

Tabel 5. Test Statistics Kognitif

Test Statistics ^a	
Posttest kognitif – Pretest Kognitif	
Z	-4.699 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Hasil uji keluar nilai Asymp. Sig. (2-tailed) dengan nilai 0.00, dimana angka tersebut lebih kecil dari 0.05. Dari hasil tersebut terlihat perbedaan yang jauh secara statistik antara nilai Pre-Test dan Post-Test kemampuan kognitif objek penelitian. Hal ini, dapat disimpulkan bahwa media yang diterapkan secara efektif meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0.05, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima.

c. Hasil Tes Psikomotorik

a. Uji Normalitas

Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa Pre-Test Psikomotorik memiliki signifikansi 0.01 dan Post-Test Psikomotorik 0.00, keduanya di bawah 0.05, sehingga data tidak tersebar secara normal.

Tabel 6. Uji Normalitas Psikomotorik

Test Of Normality						
Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest_Psikomotorik	.167	37	.011	.888	37	.001
Posttest_Psikomotorik	.172	37	.007	.847	37	.000

b. Uji Hipotesis

Karena hasil pre-test dan post-test psikomotorik tidak tersebar secara normal, maka uji menggunakan Wilcoxon Signed-Rank Test.

Tabel 7. Uji Hipotesis Psikomotorik

		Ranks		
Kolmogorov-Smirnov		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest Psikomotorik – Pretest Psikomotorik	Negative	3 ^a	13.67	41.00
	Positive	34 ^b	19.47	662.00
	Ties	0 ^c		
	total	37		

Pada uji hipotesis yang di gunakan adalah uji non-parametrik wilcoxon signed-rank test yang memiliki tujuan untuk mengevaluasi apakah terdapat perbedaan antara rata rata hasil belajar tes psikomotorik Pre-Test dan Post-Test Dengan hasil 34 siswa mengalami peningkatan, 3 siswa mengalami penurunan dan 0 siswa tetap.

Tabel 8. Test Statistics Psikomotorik

Test Statistics ^a	
Posttest Psikomotorik – Pretest Psikomotorik	
Z	-4.686 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Hasil uji diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) dengan nilai 0.00, dimana angka tersebut lebih kecil 0.05. Dari hasil tersebut terlihat perbedaan yang jauh seara statistik antara nilai Pre-Test dan Post-Test kemampuan psikomotorik siswa. Hal ini dapat ditarik kesimpulan media yang diterapkan secara efektif meningkatkan kemampuan psikomotorik siswa siswa. Dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0.05, maka H0 ditolak dan H1 diterima.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dibahas diatas maka dapat ditrik kesimpulan:

1. Penelitian ini menggunakan pengembangan ADDIE yang menghasilkan sebuah produk LMS Moodle dengan model pembelajaran *projectbased learning* yang sudah di validasi oleh ahli media yang diterapkan pada mata pelajaran Administrasi Sistem Jaringan.
2. Berdasarkan hasil uji hipotesis pada data kognitif, dengan rerata nilai Pre-Test yang telah diujikan keluar dengan hasil sebesar 66,55 dan Post-Test sebesar 91,04. Sementara itu, pada data psikomotorik, rata-rata Pre-Test mencapai 62,29 dan rata-rata Post-Test sebesar 83,17. Secara statistik, yang terdapat pembeda. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,00 untuk kedua aspek, baik kognitif maupun psikomotorik, yang lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan hasil tersebut, H0 ditolak dan H1 diterima, yang berarti model pembelajaran berbasis Project Based Learning dengan dukungan LMS Moodle terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa kelas XI TKJ 1 SMKN 2 Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amini, E. N. (2024). Rancang Bangun Lms Berbasis Web Mengimplementasikan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Dasar-Dasar Pengembangan Perangkat Lunak Dan Gim Pada Siswa Program Keahlian Rpl (Studi Kasus Siswa Kelas X Rpl Di Smkn 10 Surabaya).

- IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 15(1), 254.
- Gazaly, M. (2024). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Website Menggunakan Moodle System pada Mata Kuliah Teknologi Informasi dan Komunikasi. *Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 17(1).
- Kurniawan, T. A. (2021). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77–86.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Muhibbullah, M. M., Alviani, V. Z., & Natasya, D. (2024). Analisis Kesesuaian Implementasi Sintaks Project Based Learning dalam Proses Pembelajaran. *Epistema*, 5(1), 42–57.
- Nurazizah, S. (2024). Pentingnya Media dalam Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Karimah Tauhid Journal*, 3 nomor 5.
- Nurul Faizah K., S. (2023). Dampak bullying pada tingkat kepercayaan diri penyandang disabilitas. *La Tenriruwa*, 2.
- Raji, S. (2023). Implementasi Model Project Based- Learning Menggunakan Moodle Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Dan Elektronika. *AT-TAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- rektor sianturi. (2024). Uji Normalitas Sebagai Syarat Pengujian Hipotesis. *Jurnal Pembelajaran Dan Matematika Sigma (Jpms)*, 10(2), 133–138. <https://doi.org/10.36987/jpms.v10i2.5881>
- Setiawan, W., & Herman, T. (2023). Implementasi Learning Management System Melalui Model Project Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Inovatif*, 6(3), 1177–1186.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.16190>
- Shafa, A. A. (2024). Implementasi Learning Management System dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol 1 No 4.
- Subhiyakto, E. R., & Astuti, Y. P. (2020). Aplikasi Pembelajaran Class Diagram Berbasis Web Untuk Pendidikan Rekayasa Perangkat Lunak. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 143–150. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3787>
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.
- Sultan, U. I. N., & Kasim, S. (2024). *Pengembangan Model ADDIE (Analisis , Design , Development , Implemetation , Evaluation)*. 8.
- Syaifudin, S. (2023). Media Belajar Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Menggunakan Aplikasi Moodle. *Indonesian Journal of Innovation Multidisipliner Research*, 1(4), 427–445.
<https://doi.org/10.31004/ijim.v1i4.50>
- Undari, M., Darmansyah, & Desyandri. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pjbl (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan Abad 21. *Jurnal Tunas Bangsa*, 10(1), 25–33.
<https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v10i1.1970>