

Pengembangan LMS Berbasis Moodle Mengimplementasikan PjBL Untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan pada Siswa Kelas XI TKJ 1 di SMK Negeri 3 Buduran

Annisa Nurfitriyani

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri

Surabaya Email : annisa.21057@mhs.unesa.ac.id

Rindu Puspita Wibawa

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : rinduwibawa@unesa.ac.id

Abstrak

Kompetensi dasar yang dipelajari oleh siswa sebagai administrator jaringan yang kompeten adalah menerapkan konfigurasi dan pengujian VLAN. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemanfaatan LMS berbasis Moodle yang diterapkan dengan model pembelajaran PjBL dalam meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada siswa kelas XI TKJ 1 di SMK Negeri 3 Buduran. Metode yang digunakan adalah Research and Development dengan model pengembangan ADDIE. Penelitian ini dilakukan di SMKN 3 Buduran dengan subjek penelitian siswa XI TKJ 1 dengan jumlah siswa 32 siswa. Hasil penelitian yang diperoleh pada penilaian validasi media 89,3% (sangat valid), modul 86,3% (sangat valid), materi 90% (sangat valid), dan soal 87,7% (sangat valid). Penelitian ini menggunakan nilai pretest dan posttest untuk soal kognitif dan psikomotorik. Nilai tersebut diolah dengan uji normalitas dan uji hipotesis. Untuk hasil uji normalitas dari kognitif dan psikomotorik menghasilkan data tersebut normal, sedangkan hasil paired sample t-test menunjukkan sig. (2-tailed) = 0,001, artinya $0,001 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima sehingga Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LMS berbasis moodle dengan implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* mampu meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada siswa kelas XI TKJ 1 di SMK Negeri 3 Buduran.

Kata kunci: SMK Negeri 3 Buduran, LMS, moodle, *Project based learning*, administrator jaringan

Abstract

The basic competencies studied by students as competent network administrators are implementing VLAN configuration and testing. This study aims to examine the effect of utilizing a Moodle-based LMS applied with the PjBL learning model in improving network administrator competencies in class XI TKJ 1 students at SMK Negeri 3 Buduran. The method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model. This research was conducted at SMKN 3 Buduran with the research subject XI TKJ 1 students with a total of 32 students. The results obtained in the media validation assessment were 89.3% (very valid), module 86.3% (very valid), material 90% (very valid), and questions 87.7% (very valid). This study used pretest and posttest scores for cognitive and psychomotor questions. The values were processed by normality test and hypothesis test. For the normality test results of cognitive and psychomotor results, the data is normal, while the paired sample t-test results show sig. (2-tailed) = 0.001, meaning $0.001 < 0.05$ then H_0 is rejected and H_1 is accepted so that the results showed that the use of a moodle-based LMS with the implementation of the Project Based Learning, learning model was able to improve the competence of network administrators in class XI TKJ 1 students at SMK Negeri 3 Buduran.

Keywords: SMK Negeri 3 Buduran, LMS, moodle, *Project based learning*, network administrator

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan berkembang sangat pesat. Bidang pendidikan merupakan salah satu bidang yang terpengaruh oleh perkembangan tersebut. Agar berhasil menerapkann teknologi di dalam pembelajaran di kelas, pendidik dan peserta didik diharuskan memiliki keterampilan

digital. Mengubah materi pembelajaran adalah salah satu cara untuk mengubah cara belajar keterampilan digital. (Mulyani F & Haliza N, 2021).

Media pembelajaran yang menarik mampu membuat pembelajaran berlangsung dengan lebih teratur dan efektif. Pembelajaran yang selaras dengan tujuan

pembelajaran dan media pembelajar yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar siswa (M Teguh Saefuddin1, Tia Norma Wulan2 & 1, 2, 3, 2023). Salah satu platform e-learning yang populer digunakan sebagai media pembelajaran di era sekarang adalah Moodle.

Sedangkan, model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan di zaman digital ini menggunakan project based learning untuk meningkatkan kompetensi siswa (Aditama et al., 2022). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, di mana mereka terlibat langsung dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek. Keterlibatan aktif ini meningkatkan tanggung jawab siswa terhadap proses belajar (Anggraini & Wulandari, 2021).

Pada era digital saat ini, kompetensi dalam bidang teknik komputer dan jaringan sangat penting salah satunya administrator jaringan yang bertanggung jawab dalam mengelola jaringan komputer, serta menangani masalah teknis terkait jaringan (Hidayat et al., 2023). Salah satu SMK yang memiliki jurusan TKJ adalah SMKN 3 Buduran, kompetensi dasar yang dipelajari oleh siswa yang diharapkan sebagai administrator jaringan yang kompeten adalah menerapkan konfigurasi dan pengujian VLAN (Rini et al., n.d.). Namun, dari apa yang kami lihat, materi pembelajaran tidak berjalan dengan baik karena instruktur hanya menyediakan modul pembelajaran dan aturan LKS.

Model ADDIE digunakan sebagai metodologi pengembangan untuk menciptakan materi pembelajaran yang lebih efektif (Sadiman, 2021). Alvina (2023) menemukan dalam penelitian sebelumnya bahwa model ADDIE bekerja dengan baik untuk membuat LMS yang dapat meningkatkan pemahaman dan kompetensi. Ketika membuat produk baru, model ADDIE sangat membantu (Fatmawati et al., 2022).. Pada setiap langkah-langkah disajikan tersusun secara sistematis dan sederhana dibandingkan dengan model lainnya dan model ADDIE memiliki keunggulan karena pendekatannya yang sistematis dan terstruktur dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi (Septiana et al., 2024).

Sistem manajemen pembelajaran berbasis moodle menggunakan PjBL akan dikembangkan oleh peneliti berdasarkan latar belakang yang diberikan. Sistem ini diproyeksikan dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kompetensi administrator jaringan pada siswa kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan 1 SMK Negeri 3 Buduran.

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE. Model ADDIE memiliki lima tahap (Mahuda et al., 2021). Objek penelitian ini adalah media

pembelajaran berbasis moodle pada elemen pemasangan dan konfigurasi perangkat jaringan dengan materi menerapkan konfigurasi dan pengujian VLAN. Dengan subjek penelitiannya adalah siswa kelas XI TKJ 1 di SMKN 3 Buduran.

Metode analisis data yang digunakan yaitu wawancara, tes, dan observasi. Dalam penelitian ini, menggunakan banyak metode untuk menganalisis data, termasuk:

1. Analisis Lembar Validasi Ahli RPP, Soal Media, dan Materi

Presentase Validasi =

$$\frac{\sum \text{Skor hasil pengumpulan data}}{\sum \text{Skor kriteria}} \times 100\%$$

(Erlangga & Ekohariadi, 2024)

Hasil analisa instrumen validasi digunakan untuk mengetahui kelayakan media, materi, soal dan RPP yang digunakan. Terdapat skala kriteria kelayakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Kriteria Kelayakan

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

Sumber : (Erlangga & Ekohariadi, 2024)

2. Analisis Penilaian

- a. Uji Normalitas

Mengetahui apakah data mengikuti distribusi normal adalah tujuan dari uji normalitas. Menurut Islamiah dan Prismana (2023), tingkat signifikansi 0,05 digunakan sebagai batas keputusan untuk uji ini. Dalam pengambilan keputusan, nilai probabilitas (P) menjadi pertimbangan:

- 1) “Jika $P > 0,05$, maka data berdistribusi normal.
- 2) Jika $P < 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.”

Temuan studi juga diperoleh melalui pengujian hipotesis. Kriteria untuk membuat keputusan:

- 1) “Jika signifikansi (P) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
- 2) Jika signifikansi (P) $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.”

HASIL DAN PEMBAHASAN

Research and Development dalam penelitian dilakukan untuk mengembangkan LMS dengan mengimplementasikan PjBL pada elemen menerapkan konfigurasi dan pengujian VLAN (Andi Rustandi & Rismayanti, 2021). Langkah-langkah pengembangan

dalam penelitian ini didasarkan dengan model ADDIE.

1. Analisis

a. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dalam media pembelajaran berbasis *moodle* memiliki tiga aktor. Setiap peran terdapat perbedaan karakteristik interaksi dengan sistem dan kebutuhan informasi. Berikut ini kebutuhan fungsional dari tiga aktor tersebut:

1) Admin

- a) Login
- b) Menambahkan akun di website
- c) Mengedit akun
- d) Menambahkan akun di kursus
- e) Menambahkan hak akses di kursus
- f) Mengedit hak akses di kursus
- g) Menambahkan kursus
- h) Mengedit kursus
- i) Menghapus kursus
- j) Instalasi plugin
- k) Mengubah tema
- l) Mengatur ulang kata sandi pengguna
- m) Menambahkan blok
- n) Mengedit blok

2) Guru

- a) Login
- b) Melihat akun siswa
- c) Mengelola materi
- d) Mengelola kelompok
- e) Melihat progres siswa
- f) Mengelola tes
- g) Mengelola forum diskusi
- h) Mengelola perencanaan proyek
- i) Mengelola jadwal proyek
- j) Memonitoring progres proyek
- k) Melihat hasil proyek
- l) Membuat evaluasi dan nilai akhir proyek
- m) Membuat refleksi

3) Siswa

- a) Login
- b) Melihat materi
- c) Melihat progres
- d) Mengerjakan tes
- e) Melihat nilai tes
- f) Mengelola forum diskusi
- g) Mengirim perencanaan proyek
- h) Mengirim jadwal proyek
- i) Monitoring progres proyek
- j) Mengirim hasil proyek
- k) Melihat evaluasi dan nilai proyek
- l) Melihat refleksi

b. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional menguraikan persyaratan yang harus dipenuhi agar media pembelajaran berbasis Moodle dapat beroperasi dengan baik. Berikut beberapa kebutuhan non-fungsional tersebut:

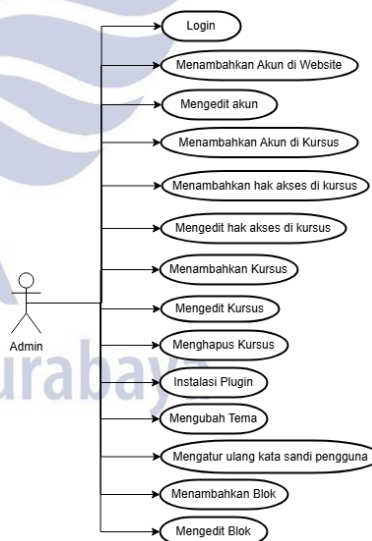
- 1) Pengguna harus dapat masuk (login) menggunakan username dan password.
- 2) Sistem diakses melalui berbagai browser.
- 3) Guru memiliki fitur yang berbeda dengan siswa pada sistem.

2. Desain

Tahap desain merupakan tahap kedua dari model pengembangan. Peneliti membuat rancangan awal pembuatan media pembelajaran berbasis moodle yang berupa use case, flowchart, wireframe dan database. Berikut merupakan kegiatan pada tahap desain:

a. Use Case Diagram

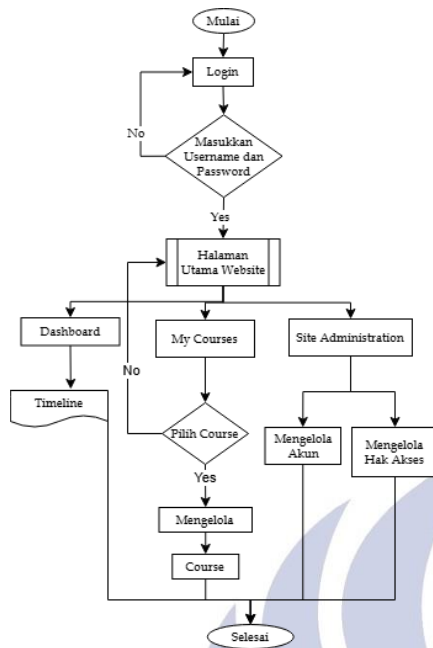
Ini adalah diagram kasus penggunaan awal untuk membuat materi pembelajaran berbasis moodle tentang keterampilan dasar yang diperlukan untuk mengonfigurasi dan menguji VLAN. Gambar 1 menggambarkan skenario ketika seorang administrator mengimplementasikan solusi.



Gambar 1. Use Case Admin

b. Flowchart

Flowchart menggambarkan alur kerja atau proses yang dapat dilakukan oleh pengguna dalam sebuah sistem LMS.



Gambar 2. Flowchart Admin

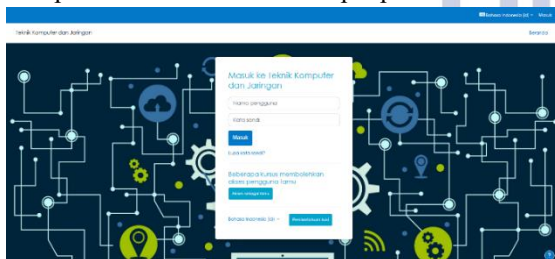
c. Database

Database adalah sistem terstruktur untuk menyimpan dan mengelola data. Tujuan database adalah untuk memastikan data mudah diakses, diorganisasikan dan aman (Makhi & Fauzan, 2022). Tiga jenis database Moodle dapat direpresentasikan menggunakan ERD, CDM, dan PDM.

3. Development (Pengembangan)

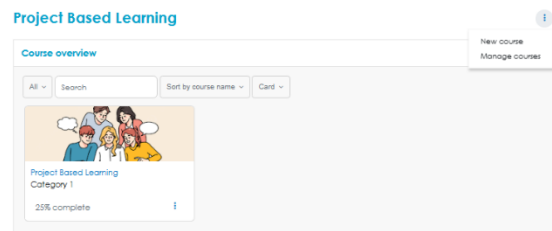
Pengembangan dilakukan menggunakan *Learning Management System Moodle* dengan versi 4.4. Berikut hasil tampilan *Learning Management System* berbasis website:

Halaman masuk merupakan halaman untuk guru dan siswa untuk melanjutkan ke halaman berikutnya. Tampilan halaman masuk terdapat pada Gambar 3.



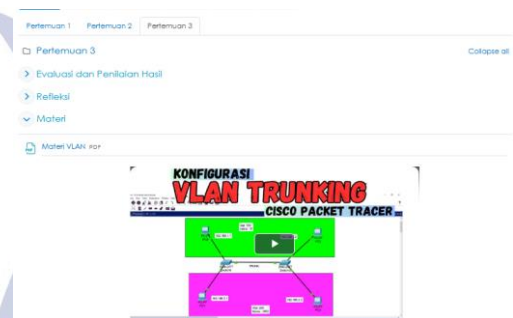
Gambar 3. Login

Admin dapat menambahkan, mngedit dan menghapus kursus. Tampilan admin mengelola kursus terdapat pada Gambar 4.



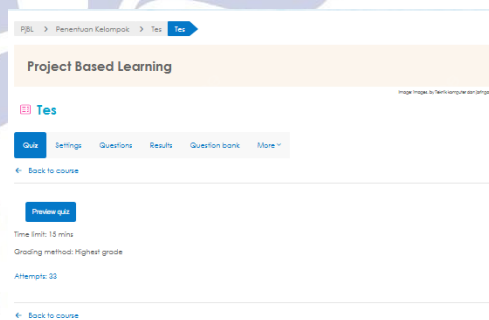
Gambar 4. Halaman Course

Guru dapat menambahkan, mengedit dan melihat materi. Halaman mengelola tes terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Materi

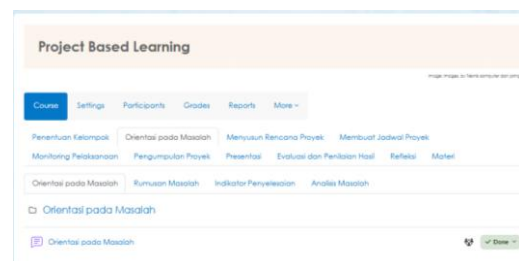
Guru dapat menambahkan, mengedit dan melihat nilai tes yang sudah dikerjakan oleh siswa. Halaman mengelola tes terdapat pada Gambar 6.



Gambar

6. Tes

Guru dapat menambahkan atau mengedit proyek yang sudah dibuat. Halaman mengelola proyek terdapat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Project Based Learning

4. Implementation (Implementasi)

Tahap ini dilakukan pengujian terhadap produk yang dikembangkan dan divalidasi. Uji coba penggunaan media dilakukan pada kelas XI Teknik Komputer Jaringan 1 di SMKN 3 Buduran yang terdiri dari 32 siswa. Penyebaran penggunaan media siswa mengakses langsung dengan mengetikkan alamat url <https://smkn3buduran.txjxi.my.id>.

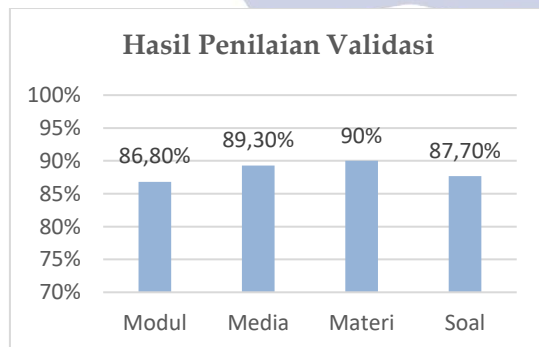
5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap ini dievaluasi oleh para ahli seperti dosen dan guru menggunakan lembar validasi. Pada tahap ini peneliti mendapati saran dari validator media, soal dan materi sehingga peneliti telah melakukan revisi yang diberikan yakni:

- Konsistensi bahasa penggunaan bahasa dan kemudahan navigasi perlu dieksplorasi
- Soal lebih disinkronkan dengan materi
- Untuk soal level C6 sebaiknya menggunakan studi kasus perancangan singkat
- Studi kasus psikomotorik disesuaikan dengan konsep VLAN
- Penjelasan yang lebih rinci setiap langkah praktikum

HASIL VALIDASI

Tingkat kevalidan pengembangan LMS berbasis Moodle dianalisis berdasarkan hasil penilaian dari para ahli, yang terdiri dari modul, media, materi, dan soal. Visualisasi hasil penilaian tersebut ditampilkan dalam Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Penilaian Validasi

Dari data hasil tes yang didapatkan, selanjutnya dilakukan analisis data dengan pengujian normalitas dan hipotesis menggunakan software IBM SPSS versi 28.

1. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah data mengikuti distribusi normal, uji normalitas dijalankan ketika pengumpulan data selesai. Analisis ini menggunakan SPSS versi 28 dan uji Shapiro-Wilk.

a. Uji Normalitas Tes Kognitif

Dasar keputusan uji normalitas beracuan pada Nilai Sig. Hasil uji normalitas kognitif diketahui

nilai df adalah 31. Selain itu, nilai signifikansi pretest dan posttest (masing-masing 0,059 dan 0,082) melampaui ambang batas 0,05 untuk signifikansi statistik. Hasil uji hipotesis paired sample t-test menunjukkan bahwa kedua set data terdistribusi secara normal dan memenuhi persyaratan untuk digunakan. Temuan dari uji normalitas tes kognitif ditunjukkan pada Gambar 9.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.144	31	.099	.935	31	.059
Posttest	.179	31	.013	.940	31	.082

Gambar 9. Uji Normalitas Tes Kognitif

b. Uji Normalitas Tes Psikomotorik

Nilai signifikan (Sig) menjadi dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas. Dengan 31 derajat kebebasan (df), uji normalitas data kognitif menghasilkan nilai signifikan sebesar 0,363 untuk posttest dan nilai 0,62 untuk pretest, yang keduanya lebih dari 0,05. Kita dapat menggunakan uji-t sampel berpasangan untuk mengevaluasi hipotesis kita karena data memiliki distribusi normal. Lihat Gambar 10 untuk hasil uji normalitas tes kognitif.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pretest	.113	31	.200*	.936	31	.062
posttest	.110	31	.200*	.964	31	.363

Gambar 10. Uji Normalitas Tes Psikomotorik

2. Uji hipotesis

Uji-t sampel berpasangan digunakan untuk menghitung uji hipotesis karena data yang dianalisis tidak menyimpang dari asumsi distribusi normal. Dua ukuran berpasangan, seperti hasil pre-test dan post-test untuk kelompok yang sama, dapat dibandingkan dengan menggunakan uji ini.

a. Uji Hipotesis Tes Kognitif

Hasilnya Pretest dan Posttest siswa. Hal tersebut didasarkan pada nilai $t = -21.496$ dengan $df = 30$ dan nilai signifikansi (Two-Tailed) $< 0,001$, yang jauh di bawah batas signifikansi 0,05. Skor Posttest secara nyata lebih besar daripada Pretest, karena nilai rata-rata perbedaan antara kedua tes tersebut adalah -25,16. Oleh karena itu, kami menerima H_1 dan menolak H_0 . Hasil dari uji hipotesis tes kognitif ditunjukkan pada Gambar 11.

	Paired Differences				Significance			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference	t	df	One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1: Pretest - Posttest	-25.16129	6.51714	1.17051	-27.55180 -22.77078	-21.496	30	<.001	<.001

Gambar 11. Uji Hipotesis Tes Kognitif

b. Uji Hipotesis Tes Psikomotorik

Dengan menggunakan Paired Sample t-test, kami menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai pre-test dan post-test siswa. Nilai p-value secara substansial lebih rendah dari ambang batas signifikansi 0,05, seperti yang ditunjukkan oleh nilai t-value sebesar -38,232 dengan 30 derajat kebebasan dan nilai signifikansi (Two-Tailed) $< 0,001$. Skor posttest terlihat lebih tinggi dari pretest, seperti yang terlihat dari nilai rata-rata -27,5163, yang mewakili perbedaan antara kedua tes tersebut. Hasilnya, kita dapat menolak H_0 dan menerima H_1 : bahwa pembelajaran berbasis proyek yang diimplementasikan menggunakan LMS berbasis moodle dapat meningkatkan kemampuan administrator jaringan. Hasil dari uji hipotesis tes kognitif ditunjukkan pada Gambar 12.

Paired Samples Test									
		Mean		Std. Deviation		Std. Error		95% Confidence Interval of the Difference	
		Mean		Mean		Lower		Upper	
Pair 1	pretest-posttest	-27.5163	4.00725	7.1972	-28.98600	-26.04626	-38.232	30	<.001

Gambar 12. Uji Hipotesis Tes Psikomotorik

PENUTUP

KESIMPULAN

Terdapat kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian dan pembahasan.

1. Model pengembangan ADDIE memiliki lima fase yang terdiri dari proses penelitian dan pengembangan untuk sistem manajemen pembelajaran (LMS) berbasis moodle. Setelah para ahli mengevaluasi evaluasi media, materi, pertanyaan, dan rencana pembelajaran, temuan-temuan tersebut digunakan untuk menganalisis validitas LMS berbasis web. Sebanyak 86,8% media, 90,0% informasi, dan 87,7% pertanyaan dianggap sangat valid dalam evaluasi validasi modul. Oleh karena itu, sistem manajemen pembelajaran ini sangat ideal untuk tujuan pendidikan.
2. Skor rata-rata 56,45 pada pretest kognitif dan 81,61 pada posttest merupakan hasil dari uji hipotesis paired sample t-test. Skor rata-rata pada ujian psikomotorik sebelum intervensi adalah 56,6%, dan skor rata-rata setelah intervensi adalah 83,58. Hasil uji hipotesis paired sample t-test pretest dan posttest kognitif dan psikomotorik menunjukkan bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, karena tingkat signifikansi (two-tailed) lebih kecil dari 0,01 dan lebih kecil dari 0,05. Dapat disimpulkan bahwa siswa Kelas XI TKJ 1 SMK Negeri 3 Buduran yang memiliki pengalaman dengan learning management system (LMS) dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning berbasis website lebih kompeten sebagai

administrator jaringan dalam hal menginstalasi dan mengkonfigurasi perangkat jaringan dengan VLAN. Di sisi lain, siswa yang belum pernah menggunakan LMS menunjukkan kompetensi yang lebih rendah di bidang ini.

SARAN

Terdapat saran baik untuk guru, siswa dan peneliti.

1. Bagi Guru

Para pelajar dapat memanfaatkan waktu kelas dengan lebih baik dengan bantuan Learning Management System (LMS), yang mengawasi kemajuan siswa, merampingkan komunikasi antara guru dan siswa, mengatur materi pelajaran, dan membuat penilaian dan umpan balik menjadi lebih mudah. Dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memonitor perkembangan siswa secara efektif.

2. Bagi Siswa

Manfaatkan fasilitas Learning Management System (LMS) untuk mengakses materi pembelajaran dengan lebih mudah dan terstruktur dan memanfaatkan waktu untuk belajar mandiri dengan akses materi yang tersedia di platform tersebut. Gunakan fitur-fitur interaktif dalam LMS untuk meningkatkan pemahaman dan berkolaborasi dengan teman sekelas.

3. Bagi Peneliti

Peneliti hanya bisa berharap bahwa di masa depan, para akademisi dapat menciptakan sistem manajemen pembelajaran online (LMS) yang melampaui sistem yang satu ini dalam segala hal: kelengkapan, ketertarikan, kualitas media, konten, dan ide pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Rustandi, & Rismayanti. (2021). Penerapan Model ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 57–60. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
- Fatmawati, F., Wahyudi, W., & Harjono, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2563–2568. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.983>
- Aditama, M. G., Shofyana, M. H., Muslim, R. I., Pamungkas, I., & Susiati, S. (2022). Peningkatan Kompetensi Guru dalam Project Based Learning melalui Temu Pendidik Daerah. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(1), 90–98. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i1.18215>
- Andi Rustandi, & Rismayanti. (2021). Penerapan Model

- ADDIE dalam Pengembangan Media Pembelajaran di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 57–60. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2021). Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292–299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Hidayat, W. N., Patmanthara, S., Elmunsyah, H., Asfani, K., Hidayati, N., Wakhidah, R., Putri, R. P., Malang, U. N., Malang, P. N., & Jember, P. N. (2023). Mikrotik Training to Improve Computer Network Administration Competence for MTCNA Certification Preparation for Teachers and Students at SMKN 10 Malang. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 6(March), 38–44.
- Mahuda, I., Meilisa, R., & Nasrullah, A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android Berbantuan Smart Apps Creator Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1745. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3912>
- Makhi, A., & Fauzan, Abd. C. (2022). Sistem Informasi Manajemen Administrasi Pada Lembaga Sertifikasi Profesi P1 Universitas Nahdlatul Ulama Blitar Menggunakan Model Rapid Application Development. *Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Manajemen (JATIM)*, 3(1), 21–34. <https://doi.org/10.31102/jatim.v3i1.1423>
- Mulyani F, & Haliza N. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (Jpdk)*, 3(1), 101–109.
- Rini, C. S., Sitompul, N. C., & Wiyarno, Y. (2021). *Edcomtech*. 89–99.
- Sadiman. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile. *Teknologi Pendidikan*, 2(1), 21.
- Septiana, A. D., Annabila, N. S., Dwi, W., & Ayudya, I. (2024). Pengembangan Lembar Validasi E-Modul Interaktif Untuk Sekolah Dasar. 1(1), 49–54.
- M Teguh Saefuddin¹, Tia Norma Wulan², S. dan D. E. J., & 1, 2, 3, 4Universitas Sultan Ageung Tirtayasa. (2023). 1 . Teknik Pengumpulan Data Kuantitatif Dan Kualitatif Pada Metode Penelitian, 2(6), 784–808.
- Erlangga, M. M., & Ekohariadi, E. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Online Flipbook Berbasis Moodle Untuk Mata Pelajaran Tpv Kelas Xii Multimedia Di Smkn 10 Surabaya. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 9(1), 205–214. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i1.61166>
- Islamiah, P., & Prisma, I. G. L. E. (2023). Penerapan Pembelajaran E-Learning Moodle Pada Mata Pelajaran Projek Dasar Konsentrasi Keahlian Di Smkn 1 Driyoejo. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 8(2), 111–121. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v8i2.55833>