

Pengembangan LMS dengan PBL untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan Kelas XI TKJ SMKN 2 Lamongan

Ashianti Faroh Nabila¹, Rindu Puspita Wibawa²

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

Artikel Info

Kata Kunci:

Pengembangan;
LMS;
PBL;
VoIP;

Keywords:

Development;
LMS;
PBL;
VoIP;

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 9 Juli 2025
Accepted: 11 September 2025
Published: 13 Oktober 2025

Abstrak: Peneliti mengembangkan LMS bernama "TKJZone" di SMK Negeri 2 Lamongan untuk meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada materi VoIP di kelas XI TKJ. Mengetahui bagaimana kemampuan akademik siswa SMK Negeri 2 Lamongan meningkat dengan menggunakan LMS "TKJZone" adalah tujuan utama dari penelitian ini. Kerangka kerja ADDIE diantaranya analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sebagai bagian dari teknik penelitian dan pengembangan (RnD) digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Partisipan penelitian ini adalah 33 siswa kelas XI TKJ 1 di SMKN 2 Lamongan. Platform pengembang LMS ini menggunakan Moodle. Hasil validasi media menunjukkan bahwa instrumen "Sangat Layak Digunakan" dengan persentase 76,25%. Hasil dari uji t berpasangan menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$. Oleh karena itu, H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang menyatakan bahwa siswa kelas XI TKJ di SMKN 2 Lamongan menunjukkan adanya peningkatan kompetensi administrator jaringan setelah diterapkannya LMS "TKJZone" dan model pembelajaran PBL pada materi layanan VoIP.

Abstract: The researchers developed a LMS called "TKJZone" at SMK Negeri 2 Lamongan to increasing the competence of network administrator on VoIP material in the XI TKJ class. The main objective of this research is to determine how the academic abilities of SMK Negeri 2 Lamongan students improve by using the "TKJZone" LMS. The ADDIE framework, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation, as part of the research and development (RnD) technique is used in this research. This study uses a *One Group Pretest-Posttest* design. The participants of this study are 33 students from the XI TKJ 1 class at SMKN 2 Lamongan. The LMS development platform uses Moodle. The results of the media validation show that the instrument is "Very Worthy of Use" with a percentage of 76.25%. The results of the paired t-test show a significance value of $0,001 < 0,05$. Therefore, H_0 is rejected and H_1 is accepted, which states that the XI grade TKJ students at SMKN 2 Lamongan show an increase in network administrator competence after the implementation of the LMS "TKJZone" and the PBL learning model on VoIP service material.

Corresponding Author:

Ashianti Faroh Nabila
Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: ashianti.21059@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi pilar utama dalam membangun kehidupan bangsa yang berkualitas (Pangestu et al., 2023). Untuk menciptakan SDM yang unggul, dibutuhkan pula sistem pendidikan yang memenuhi standar kompetensi. Di Indonesia, diharapkan pendidikan dapat menghasilkan insan yang berkualitas, mampu bersaing, serta memiliki moral yang baik (Zalukhu et al., 2023). Guru sebagai fasilitator harus mampu menggunakan teknologi digital agar mampu menciptakan suasana kelas menjadi lebih menarik, interaktif, dan tidak membosankan sehingga siswa semangat dan aktif dalam belajar (Baigofik et al., 2024).

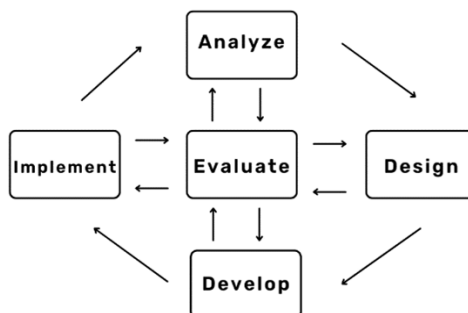
Pada kenyataannya, masih banyak guru yang belum mampu mengembangkan media pembelajaran digital secara mandiri (Indra et al., 2021). Namun, berdasarkan teori yang dijelaskan oleh Ramadhan et al., (2021) bahwa perangkat pendukung dalam proses belajar dapat mendorong peserta didik menyampaikan informasi dan memecahkan persoalan. Menurut pandangan Adirinarso (2023), juga menyatakan bahwa media interaktif dapat menciptakan suasana belajar yang dinamis dan meningkatkan dorongan belajar siswa. Dengan begitu, media pembelajaran digital tidak hanya membantu siswa memahami materi, tetapi juga meningkatkan profesionalitas guru dan mutu pembelajaran secara keseluruhan (Tegela et al., 2024).

Masalah yang serupa terjadi di SMK Negeri 2 Lamongan khususnya materi dalam elemen teknologi jaringan kabel nirkabel di kelas XI adalah masih terdapat sejumlah siswa yang mengalami kesulitan dalam memusatkan perhatian pada materi ajar serta keterlibatan dalam belajar terlalu rendah. Selain itu, belum ada pembaharuan teknologi yang menunjang pembelajaran sehingga proses belajar mengajar masih berpusat pada media konvensional seperti PPT. Kemampuan siswa tentang bagaimana merancang, mengkonfigurasi, dan mengimplementasikan jaringan VoIP pada suatu lembaga harus dilatih untuk menghadapi perubahan teknologi informasi saat ini.

Sebagai solusi, peneliti mengembangkan *website* pembelajaran bernama “TKJZone” yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran pada elemen Jaringan Kabel dan Nirkabel tentang konfigurasi *Voice Over IP (VoIP)*. Pendekatan yang digunakan adalah kombinasi antara model *Project Based Learning (PBL)* dengan *LMS*, diharapkan mampu berfokus pada peningkatan keterampilan siswa meliputi kemampuan kognitif dan psikomotorik. *Website “TKJZone”* ini, memiliki beberapa fitur seperti ringkasan materi berupa video dan teks serta terdapat latihan soal dan proyek dengan harapan bahwa siswa dapat mengaplikasikan *website* ini sebagai media pembelajaran yang mampu mendorong motivasi siswa sehingga berkontribusi pada peningkatan kemampuan siswa di kemudian hari.

METODE

Metode yang diterapkan pada penelitian ini ialah metode Penelitian dan Pengembangan atau disingkat R&D, dengan mengadopsi pendekatan ADDIE yang terdiri dari lima tahap: analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Pendekatan ini memiliki dasar prinsip pendekatan sistematis untuk menciptakan interaksi yang efektif dan efisien antar *user* (Waruwu, 2024). Disajikan pada Gambar 1. Tahapan Model Pendekatan ADDIE.



Gambar 1. Tahapan Model Pendekatan ADDIE

Penelitian ini dilaksanakan selama Mei hingga Juni 2025 dan melibatkan 33 siswa kelas XI dari jurusan TKJ di SMKN 2 Lamongan. *One Group Pretest-Posttest* merupakan desain penelitian ini, di mana pengujian menggunakan satu kelompok subjek tanpa perbandingan dengan kelompok kontrol (Amin et al., 2023). Dimana sampel diberikan *pretest* terlebih dahulu untuk mengukur kemampuan awal sebelum perlakuan diterapkan. Setelah perlakuan diberikan, dilakukan *posttest* guna mengamati perubahan atau hasil yang diperoleh (Tampubolon, 2023).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung mengenai gejala yang tampak pada objek penelitian, kemudian dilakukan validasi dari beberapa ahli untuk menguji keefektifan LMS sebelum digunakan penelitian, terakhir dilakukan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pengaruh penggunaan LMS terhadap peningkatan kompetensi kognitif dan psikomotorik siswa (Lestari & Wibawa, 2024).

Teknik Analisis Data

1. Analisis penilaian validasi menggunakan rumus sebagai berikut (Tampubolon, 2023).

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

2. Analisis peningkatan kompetensi administrator jaringan dalam materi konfigurasi layanan VoIP
 - a. Uji Normalitas
Kriteria yang berlaku adalah sebagai berikut (Permatasari & Marlina, 2023):
 - 1) Jika $\text{sig.} > 0,05$, maka data berdistribusi normal.
 - 2) Jika $\text{sig.} < 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.
 - b. Uji Hipotesis
Berdasarkan signifikansi (Permatasari, 2023):
 - 1) Jika signifikansi (P) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.
 - 2) Jika signifikansi (P) $> 0,05$, maka H_1 diterima dan H_0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Analisis (*Analysis*)

Proses analisis merupakan langkah awal dalam proses pengembangan produk (Suganda et al., 2022). Proses ini diawali dengan adanya identifikasi permasalahan yang terjadi di suatu lokasi berdasarkan observasi yang telah dilakukan sebelumnya. Selama kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP), peneliti melakukan observasi terhadap XI TKJ di SMKN 2 Lamongan. Wawancara kepada guru dan peserta didik pada program keahlian TKJ, juga dilakukan sebagai bahan informasi lebih rinci. Sehingga diperoleh data kebutuhan fungsional dan nonfungsional sebagai berikut.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan

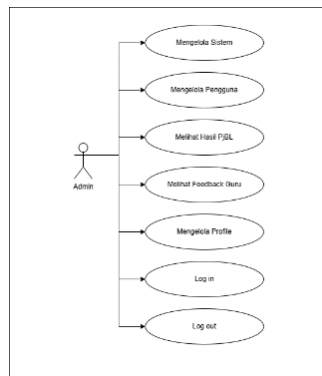
No	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non Fungsional
1.	User dapat masuk ke sistem menggunakan fitur <i>Login</i>	Sistem hanya memiliki akses terbatas untuk admin, guru, dan siswa kelas XI TKJ di SMKN 2 Lamongan
2.	User dapat melihat dan mengelola fitur <i>Dashboard</i>	Sistem hanya berbasis <i>website</i> dan diakses menggunakan internet
3.	User dapat melihat dan mengelola fitur PBL	Sistem dibatasi untuk <i>user</i> guru yang bisa mengelola PBL
4.	User dapat melihat dan mengelola <i>test</i>	
5.	User dapat melihat dan mengelola materi	
6.	User dapat mengelola fitur <i>profile</i>	

2. Desain (*Design*)

Setelah melakukan analisis, selanjutnya tahap desain yang berisi perancangan produk yang akan dikembangkan. Rancangan produk tetap bersifat konseptual yang berfungsi sebagai dasar pengembangan lanjutan. Berikut disajikan diagram UML (*Unified Modelling Language*) dan desain antarmuka LMS berbasis *website* bernama “TKJZone”.

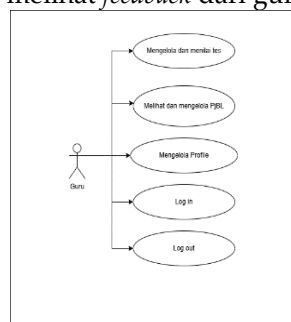
a. *Use case diagram*

Use case diagram adalah hubungan antara *user* dan sistem (Arianti et al., 2022). Dalam LMS “TKJZone” terdapat tiga *user* yaitu admin, guru, dan siswa yang disajikan pada gambar dibawah.



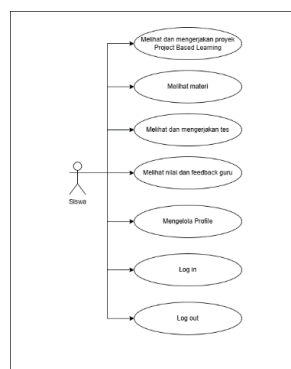
Gambar 2. *Use Case Admin*

Pada Gambar 2. *Use Case Admin* dijelaskan bahwa admin mampu mengelola sistem, mengelola *user*, melihat hasil dengan model PBL, melihat *feedback* dari guru, mengelola *profile*, *log in* dan *log out*.



Gambar 3. *Use Case Guru*

Pada Gambar 3. *Use Case Guru* dijelaskan bahwa guru mampu mengelola dan menilai *test*, melihat dan mengelola PBL, mengelola *profile*, *login*, serta *logout*.

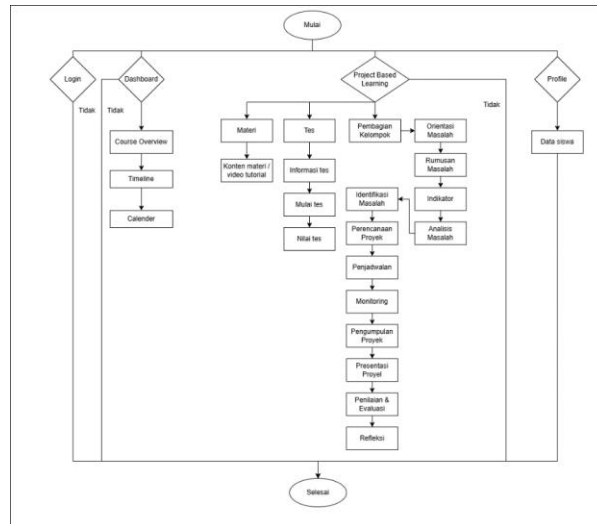


Gambar 4. *Use Case Siswa*

Pada Gambar 4. *Use Case* Siswa dijelaskan bahwa siswa mampu melihat dan mengerjakan proyek PBL, melihat materi, melihat dan mengerjakan test, melihat nilai dan *feedback* guru, mengelola *profile*, *login*, dan *logout*.

b. *Flowchart*

Flowchart adalah diagram yang merepresentasikan langkah-langkah dalam suatu sistem (Handie Pramana Putra et al., 2022). Berikut disajikan pada Gambar 5. *Flowchart* Website “TKJZone”.

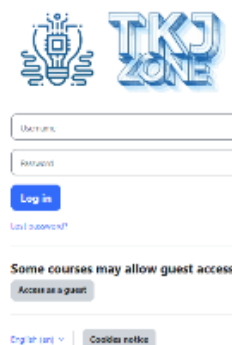


Gambar 5. *Flowchart* Website “TKJZone”

Pada Gambar 5. *Flowchart* Website “TKJZone” dimulai dari *login* kemudian masuk ke *dashboard* yang terdapat beberapa menu yang dapat diakses tiap *user* seperti *dashboard*, PBL, materi, test, dan *profile*.

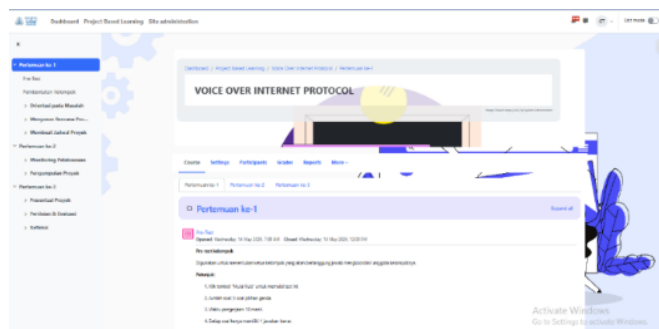
3. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, peneliti menggunakan moodle sebagai software pengembang *website* “TKJZone”. Pengembangan menggunakan moodle dilengkapi dengan database untuk menyimpan data dalam MySQL/MariaDB. Dengan fitur tambahan pengembangan yaitu plugin bahasa pemrograman PHP. Tahapan pengembangan meliputi pengembangan sistem dan pengembangan materi sesuai tujuan pembelajaran RPP dan kurikulum di sekolah.



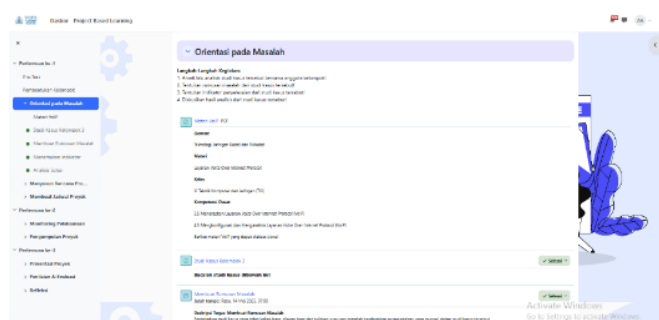
Gambar 6. Tampilan *Login*

Pada Gambar 6. Tampilan *Login* digunakan untuk masuk ke halaman sistem. Dengan memasukkan *username* dan *password*, lalu klik *login*, maka sistem akan melakukan verifikasi data.



Gambar 7. Tampilan Kursus PBL

Pada Gambar 7. Tampilan Kursus PBL merupakan halaman yang masuk pada metode pembelajaran *Project Based Learning* (PBL) dengan pembagian per-pertemuan dengan sintak yang sudah disesuaikan.



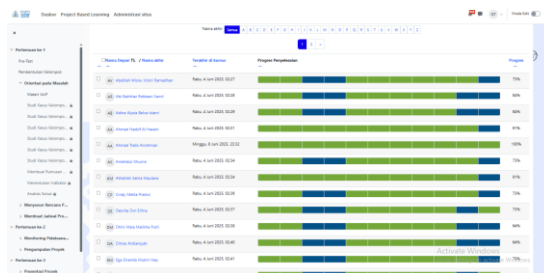
Gambar 8. Tampilan Materi VoIP

Pada Gambar 8. Tampilan Materi VoIP, dimana fitur ini berisi materi teks atau video tutorial yang disajikan dalam *website*.



Gambar 9. Tampilan Test

Pada Gambar 9. Tampilan *Test* merupakan halaman mengerjakan *posttest*. Halaman ini berisi informasi tentang *test* yang akan dilakukan siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis proyek pada kursus sebelumnya.



Gambar 10. Tampilan Aktivitas Siswa

Pada Gambar 10. Tampilan Aktivitas Siswa berisi laporan perkembangan tahapan *PBL*. Guru dapat memantau seluruh siswa selama kegiatan pembelajaran berlangsung.

4. Implementasi (*Implementation*)

Setelah menyelesaikan tahap pengembangan, maka tahap selanjutnya ialah implementasi. *Website "TKJZone"* yang telah dikembangkan akan diaplikasikan untuk guru dan siswa jurusan TKJ. Dengan begitu, akan diperoleh hasil uji coba berupa peningkatan kemampuan kognitif dan psikomotorik pada siswa setelah menggunakan *LMS "TKJZone"* ini.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Proses evaluasi mencakup dua jenis, yaitu *formatif* dan *sumatif*. Dalam proses evaluasi melibatkan beberapa ahli termasuk di antaranya pakar media, materi, RPP, dan penyusunan soal. Sebagai bagian evaluasi *sumatif*, dilakukan pula uji coba fungsionalitas sistem menggunakan metode *blackbox testing*.

Pembahasan Hasil Penelitian

a. Hasil Validasi

Validator ahli berasal dari empat dosen dari prodi PTI/TI UNESA dan 1 guru dari SMKN 2 Lamongan sesuai dengan bidang masing-masing yaitu media, RPP, materi, dan soal. Berikut disajikan Tabel 3. Hasil Validasi dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi

No	Validasi	Presentase rata-rata (100%)	Kategori
1.	Media	76,25%	Layak Digunakan
2.	RPP	89,42%	Sangat Layak Digunakan
3.	Materi	97,14%	Sangat Layak Digunakan
4.	Soal	87,27%	Sangat Layak Digunakan

b. Hasil Peningkatan Kompetensi Administrator Jaringan dalam Materi Konfigurasi Layanan VoIP

Melalui *pretest-posttest* yang mencakup aspek kognitif dan psikomotorik, maka diperoleh data hasil belajar siswa. Hasil peningkatan kompetensi diperoleh setelah menerapkan *LMS "TKJZone"* yang didalamnya menyajikan materi VoIP yang mudah diakses oleh siswa, serta model *PBL* yang telah diterapkan dalam *LMS* mendorong siswa untuk berkolaborasi dalam menyelesaikan proyek. Hasil analisis data selanjutnya diuji melalui uji hipotesis dengan uji *t* berpasangan, yang didahului oleh uji normalitas sebagai prasyarat analisis parametrik.

1) Uji Normalitas Kognitif

Tabel 3. Uji Normalitas Kognitif

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X	,065	33	,200*	,986	33	,932
Y	,164	33	,024	,938	33	,061

Berdasarkan Tabel 4. Uji Normalitas Kognitif, diperoleh nilai sig. 0,932 dari data *pretest_kognitif*, dan nilai sig. 0,061 pada data *posttest_kognitif*. Karena nilai signifikansi pada kedua data lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa keduanya berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Psikomotorik

Tabel 4. Uji Normalitas Psikomotorik

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X	,151	33	,053	,940	33	,069
Y	,115	33	,200*	,940	33	,068

Berdasarkan Tabel 5. Uji Normalitas Psikomotorik, diperoleh nilai sig. 0,069 pada data *pretest*_psikomotorik, dan nilai sig. 0,068 pada data *posttest*_psikomotorik. Dari kedua nilai tersebut memenuhi kriteria data berdistribusi normal dibuktikan dengan data lebih besar dari 0,05.

3) Uji T Berpasangan Kognitif

Tabel 5. Uji T Berpasangan Kognitif

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
X-Y	-44,50455	15,40334	2,68138	-49,96633	-39,04276	-16,598	32	<,001

Berdasarkan Tabel 6. Uji T Berpasangan Kognitif, hasil signifikansi dari kedua data sebesar $0,001 < 0,05$, yang artinya bahwa antara skor *pretest* dan *posttest* pada aspek kognitif terdapat perbedaan yang signifikan.

4) Uji T Berpasangan Psikomotorik

Tabel 6. Uji T Berpasangan Psikomotorik

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
X-Y	-29,57576	2,82876	,49242	-30,57879	-28,57272	-60,062	32	,001

Berdasarkan Tabel 7. Uji T Berpasangan Psikomotorik, hasil signifikansi dari kedua data sebesar 0,001 yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa antara hasil *pretest* dan *posttest* pada aspek psikomotorik terdapat perbedaan yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan LMS berbasis web bernama "TKJZone", yang dibangun menggunakan platform Moodle dengan tambahan bahasa pemrograman PHP. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada 1 kelas yaitu kelas eksperimen saja, sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Metode pengembangan yang digunakan mengacu pada pendekatan ADDIE. Menurut hasil validasi media dari 2 dosen ahli validator media dan 1 guru SMKN 2 Lamongan, diperoleh persentase kelayakan sebesar 76,25%. Dengan demikian, LMS "TKJZone" dinyatakan "Layak Digunakan" guna meningkatkan kompetensi administrator jaringan pada mapel Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel, khususnya materi *Voice over Internet Protocol* (VoIP) untuk peserta didik kelas XI TKJ di SMKN 2 Lamongan.
2. Dari hasil pengujian data menggunakan uji t berpasangan menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 yang berarti lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kompetensi siswa sebagai administrator jaringan setelah menerapkan LMS "TKJZone" berbasis model PBL pada materi konfigurasi layanan VoIP dalam mata pelajaran Teknologi Jaringan Kabel dan Nirkabel untuk kelas XI TKJ di SMKN 2 Lamongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adirinarso, D. (2023). Inovasi_Media_Pembelajaran_Interaktif_Untuk_Mening. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Amin, M., Sibuea, A. M., & Mustaqim, B. (2023). The effectiveness of Moodle among engineering education college students in Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.23325>
- Arianti, T., Fa'izi, A., Adam, S., & Mira Wulandari. (2022). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Komputer ...*, 1(1), 19–25. <https://journal.polita.ac.id/index.php/politati/article/view/110/88>
- Baigofik, M. I., Informasi, P. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (2024). Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Website Menggunakan Model PjBL Untuk Meningkatkan Kompetensi Dasar Jaringan Komputer Siswa Kelas X TKJ (Studi Kasus : Di SMK Negeri 1 Sidoarjo) Yeni Anistiyasari Abstrak. 09, 48–55.
- Handie Pramana Putra, Sugiarto, Hendra Maulana, Evi Triandini, & Praja Firdaus Nuryananda. (2022). Relasional Desain Activy Diagram Sistem Informasi Agen Travel. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 238–241. <https://doi.org/10.33005/sitasi.v2i1.303>
- Indra, D., Maksum, H., & Abdullah, R. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Komputer dan Jaringan Dasar Melalui Media Pembelajaran Interaktif. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 14–22. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/article/view/33609>
- Lestari, S. A., & Wibawa, R. P. (2024). Rancang Bangun Learning Management System “Proyekku” Berplatform Website Dengan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Dalam Mengelola Basis Data Pada Mata Pelajaran Basis Data (Studi Kasus Siswa Kelas XI RPL Di SMKS Semen Gresik. *IT-Edu : Jurnal Information Technology and Education*, 9(2), 208–214. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.62500>
- Nelly Tegela, Arip Mulyanto, M. P. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Pada Mata Pelajaran. 12(2), 205–210.
- Pangestu, D. M., Novrianti, Zuwirna, & Yusri, M. A. K. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Figma Pada Mata Pelajaran Informatika Kelas VII SMP. *Journal of Pedagogy and Online Learning*, 1(3), 1–8.
- Permatasari, I., & Marlina, R. (2023). Jurnal Didactical Mathematics Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Didactical Mathematics*, 5(2), 295–304. <https://ejournal.unma.ac.id/index.php/dm>
- Ramadhan, M. R., Dany Ferdian, N., & Pratama, M. R. (2021). Muhammad Raihan Ramadhan, Nabil Dany Ferdian, Muhammad Rizky Pratama-Pembuatan Media Pembelajaran dengan Video Based Learning pada Peserta Didik Pembuatan Media Pembelajaran dengan Video Based Learning pada Peserta Didik. 104–114. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JIK>
- Suganda, A. P., Setiawan, A., & Ma'ruf, M. F. (2022). Pengembangan Media Komik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas Iv. *Jurnal Pendidikan DEWANTARA: Media Komunikasi, Kreasi Dan Inovasi Ilmiah Pendidikan*, 8(1), 8–15. <https://doi.org/10.55933/jpd.v8i1.187>
- Tampubolon, M. (2023). Metode Penelitian Metode Penelitian. *Metode Penelitian Kualitatif*, 3(17), 43. [http://repository.unpas.ac.id/30547/5/BAB III.pdf](http://repository.unpas.ac.id/30547/5/BAB%20III.pdf)
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Zalukhu, F. F., Zega, E. V. A. N., Daeli, F. F. D., & Bawamenewi, A. (2023). Pengembangan Media Gambar untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Eksplanasi dengan Penerapan Model Project Based Learning. *Journal on Education*, 6(1), 5793–5800.