



PENGEMBANGAN LMS MENGGUNAKAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK PEMBELAJARAN PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBYEK SISWA KELAS X RPL SMK

Sefni Marcella Pratiwi¹⁾, Ekohariadi²⁾

¹⁾ Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email: sefni.22051@mhs.unesa.ac.id.

²⁾ Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email: ekohariadi@unesa.ac.id.

Abstract

Object-Oriented Programming (OOP) instruction at SMK Negeri 2 Mojokerto is still dominated by conventional teaching methods, resulting in suboptimal student participation and learning media that do not adequately support interactive learning. This study aims to develop a Moodle-based Learning Management System (LMS) using the Project Based Learning (PjBL) model and determine its feasibility as well as differences in students' learning outcomes. The research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The participants consisted of 70 tenth-grade Software Engineering (RPL) students divided into an experimental class and a control class using a nonequivalent control group design. Data were collected through expert validation sheets and learning outcome tests, then analyzed using normality, homogeneity, Mann-Whitney U, and Independent Sample t-tests. The LMS achieved high validity, with validation scores ranging from 93% to 96%. The experimental class obtained higher cognitive (88.43 vs. 78.57) and psychomotor (94.29 vs. 84.29) scores than the control class, with significant differences ($p < 0.05$). Therefore, the Moodle-based LMS using the PjBL model is considered valid and demonstrates significant differences in learning outcomes compared with conventional instruction.

Keywords: Learning Management System, Moodle, Project-Based Learning, Learning, Object-Oriented Programming.

Abstrak

Pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) di SMK Negeri 2 Mojokerto masih didominasi metode konvensional sehingga partisipasi peserta didik belum optimal dan media pembelajaran kurang mendukung pembelajaran interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan serta mengetahui kelayakan dan perbedaan hasil belajar **Learning Management System (LMS)** berbasis Moodle dengan model **Project Based Learning (PjBL)**. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE. Subjek penelitian terdiri atas 70 peserta didik kelas X RPL yang dibagi menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan desain *nonequivalent control group*. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli dan tes hasil belajar, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, Mann-Whitney U, dan *Independent Sample T-Test*. Hasil validasi menunjukkan LMS sangat valid dengan persentase 93%–96%. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol pada ranah kognitif (88,43 dan 78,57) maupun psikomotorik (94,29 dan 84,29), dengan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Dengan demikian, LMS berbasis Moodle menggunakan PjBL dinyatakan valid serta menunjukkan perbedaan hasil belajar yang signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Learning Management System (LMS), Moodle, Project Based Learning, Pembelajaran, Pemrograman Berorientasi Obyek.



PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor utama dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi di era modern. Perkembangan teknologi informasi menuntut dunia pendidikan untuk beradaptasi melalui penerapan pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan abad ke-21, di antaranya berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif (Andriansyah et al., 2023). Pada era Revolusi Industri 4.0, pendidikan kejuruan dituntut untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi relevan dengan kebutuhan dunia kerja (Candrasasmi et al., 2023).

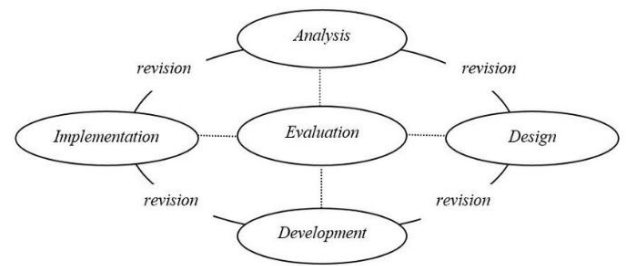
Salah satu bentuk transformasi digital dalam pembelajaran adalah penggunaan Learning Management System (LMS). Implementasi LMS mampu memperbaiki aksesibilitas pembelajaran, mempermudah penyampaian materi, dan meningkatkan interaksi antara pengajar dan peserta didik (Wulandari & Tohir, 2024). Keunggulan LMS memberi peluang besar untuk mengimplementasikan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL), di mana LMS digunakan sebagai platform untuk mendukung kolaborasi dan pengerjaan proyek secara daring (Gunawan et al., 2024).

Penguasaan Pemrograman Berorientasi Obyek (PBO) merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran pemrograman karena membantu peserta didik memahami struktur program serta mengorganisasi kode secara sistematis. Namun kenyataannya, berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 2 Mojokerto pada 17 November 2024, proses pembelajaran pada elemen PBO kelas X RPL masih didominasi metode ceramah tanpa penerapan tugas proyek. Akibatnya, siswa cenderung hanya memahami sintaks pemrograman tanpa mampu mengaitkannya dengan proses analisis dan pemecahan masalah secara nyata.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan LMS berbasis Project-Based Learning menggunakan platform Moodle. Penelitian oleh Ismia (2025) menunjukkan bahwa integrasi model PjBL ke dalam LMS mampu meningkatkan hasil belajar siswa SMK. Penelitian ini menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) sebagai pendekatan sistematis dalam merancang sistem pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Model ADDIE dipilih karena bersifat interaktif dan fleksibel, memungkinkan peneliti menyesuaikan setiap tahap berdasarkan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Tahapan ADDIE

Sumber: (Ibrahim Maulana Syahid et al., 2024)

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Mojokerto pada semester genap 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X RPL sejumlah 108 siswa. Sampel penelitian sebanyak 70 siswa dari kelas X RPL 1 (kelas kontrol) dan X RPL 3 (kelas eksperimen), dipilih berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran.

Tahap Analysis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran dan kebutuhan pengguna (guru, siswa, admin). Tahap Design menghasilkan rancangan sistem menggunakan Use Case Diagram, Flowchart, dan Activity Diagram. Tahap Development menghasilkan LMS PythonClass berbasis Moodle versi 5.1 yang divalidasi oleh ahli media dan materi. Tahap Implementation menerapkan LMS pada kelas eksperimen selama dua pertemuan, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Tahap Evaluation menilai kelayakan dan efektivitas media secara menyeluruh.

Pengumpulan data dilakukan melalui: (1) observasi awal untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran; (2) validasi ahli menggunakan lembar validasi media, materi, RPM, dan soal; dan (3) tes hasil belajar berupa posttest pilihan ganda untuk ranah kognitif serta penilaian proyek untuk ranah psikomotorik.

Analisis validasi menggunakan rumus persentase dengan skala Likert (1–5). Media dinyatakan sangat valid apabila memperoleh persentase $\geq 81\%$. Analisis hasil belajar dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk normalitas, Levene's Test untuk homogenitas, serta uji Mann-Whitney U (kognitif) dan Independent Sample T-Test (psikomotorik) untuk pengujian hipotesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan adalah LMS bernama PythonClass berbasis Moodle versi 5.1. LMS ini dirancang untuk mendukung pembelajaran Pemrograman Berorientasi Obyek melalui pendekatan Project Based Learning dengan enam sintaks pembelajaran. Pengembangan system ini meliputi lima tahapan ADDIE yang diuraikan sebagai berikut:



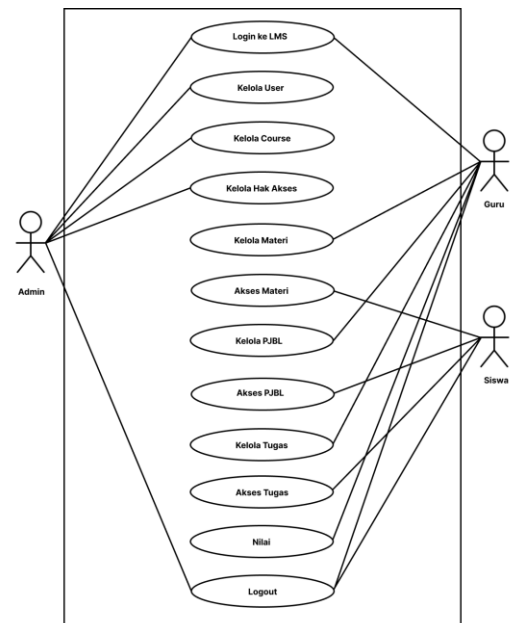
1. Analisis

Tahap analisis merupakan langkah awal dalam pengembangan media pembelajaran yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan kebutuhan pembelajaran dalam pengembangan Learning Management System (LMS).

- a. Kebutuhan Fungsional: Kebutuhan ini didefinisikan berdasarkan tiga hak akses (user role), yaitu: Adapun hasil pengembangan PythonClass yang dijelaskan sebagai berikut:
 - 1) Admin: bertanggung jawab mengelola akun pengguna, mengatur data kelas, mata pelajaran, dan hak akses pengguna, serta melakukan pengelolaan dan pemeliharaan sistem agar platform pembelajaran dapat berjalan dengan baik.
 - 2) Guru: bertugas mengunggah materi pembelajaran, menyusun dan mengelola aktivitas proyek berbasis Project Based Learning (PjBL), membuat tugas dan kuis, melakukan penilaian, serta memantau perkembangan dan aktivitas belajar siswa.
 - 3) Siswa: dapat mengakses materi pembelajaran, mengikuti aktivitas proyek berbasis Project Based Learning (PjBL), mengumpulkan tugas, file program, dan laporan, mengerjakan kuis yang diberikan, serta memperoleh umpan balik dan hasil penilaian dari guru untuk meningkatkan pemahaman pada mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek.
- b. Kebutuhan Non-Fungsional: Aspek operasionalnya memastikan LMS ini responsif saat diakses lewat HP maupun laptop.
 - 1) Usability: Tampilan mudah digunakan siswa pemula; navigasi sederhana
 - 2) Kompabilitas: Dapat diakses melalui Chrome, Firefox, Edge, dan perangkat mobile
 - 3) Keamanan: Tipe file dibatasi (pdf, py, zip); hanya guru dapat mengelola aktivitas pembelajaran.
 - 4) Performa: Mampu menampung ± 36 siswa dalam satu kelas tanpa lag
 - 5) Reliability: Sistem dapat berjalan stabil selama proses proyek berlangsung
 - 6) Aksesibilitas: Materi, tugas, dan proyek dapat diakses kapan saja untuk mendukung belajar mandiri.

2. Design

Tahap desain menghasilkan rancangan pembelajaran dan rancangan media Learning Management System (LMS) berbasis Moodle menggunakan model Project Based Learning (PjBL). Tahap ini dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna dan kebutuhan pembelajaran yang telah dilakukan sebelumnya. Perancangan dilakukan agar sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan guru dan peserta didik pada elemen Pemrograman Berorientasi Obyek. Perancangan sistem dilakukan menggunakan Use Case Diagram.



Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 1 menunjukkan use case diagram pada Learning Management System (LMS) Moodle berbasis Project Based Learning (PjBL). Use case diagram merupakan salah satu diagram Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem guna mencapai tujuan tertentu. Diagram ini digunakan untuk menunjukkan fungsi-fungsi yang harus dimiliki sistem berdasarkan kebutuhan pengguna.

3. Development

Pengembangan media pembelajaran berupa LMS Moodle version 5.1 yang diberi nama PythonClass. LMS dirancang untuk mendukung pembelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) menggunakan model Project-Based Learning (PjBL). Adapun hasil pengembangan PythonClass yang dijelaskan sebagai berikut:

1) Halaman Login

Pengguna melakukan proses login untuk dapat mengakses “PythonClass”. Setiap pengguna memiliki username dan password. Jika data yang dimasukkan benar, maka pengguna akan diarahkan ke halaman utama. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 2

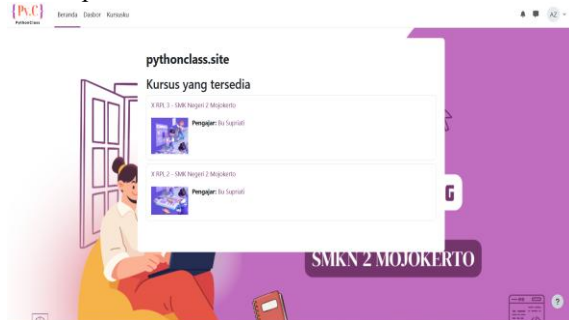


Gambar 3. Halaman Login



2) Halaman Beranda

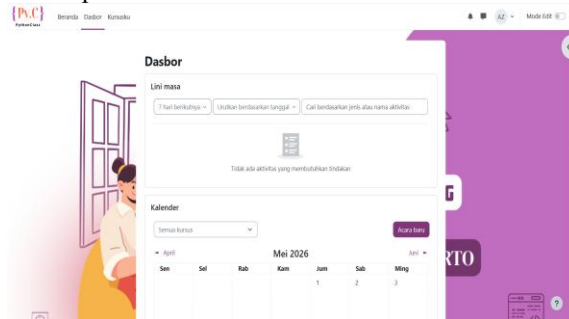
Setelah berhasil login, pengguna akan diarahkan ke halaman beranda. Halaman beranda berfungsi sebagai tampilan awal yang memudahkan pengguna dalam mengakses kursus yang tersedia sesuai dengan kelas yang diikuti. Tampilan halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Halaman Beranda

3) Halaman Dashboard

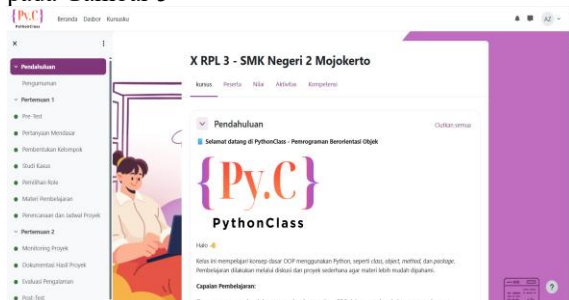
Pada halaman dashboard, pengguna dapat melihat ringkasan aktivitas yang berkaitan dengan pembelajaran meliputi timeline kegiatan yang akan datang, urutan aktivitas berdasarkan tanggal, serta fitur pencarian untuk memudahkan siswa menemukan aktivitas tertentu. Tampilan halaman dashboard dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 5. Halaman Dashboard

4) Halaman Kursus Project Based Learning

Pada halaman ini, siswa dapat mengakses kursus yang telah disusun menggunakan model Project Based Learning (PjBL). Di dalamnya terdapat beberapa tahapan pembelajaran yang harus diikuti secara berurutan. Tampilan halaman kursus PjBL dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 6. Halaman Kursus Project Based Learning

4. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses penerapan pembelajaran pada kelas penelitian yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dengan model Project Based Learning (PjBL), sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yang dilakukan guru tanpa penerapan LMS Moodle. Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, peserta didik diberikan posttest untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah diberikan perlakuan yang berbeda

5. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahapan pengembangan untuk mengidentifikasi kekurangan sistem sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran. Proses evaluasi dilakukan melalui validasi ahli media serta ahli materi, RPM, dan soal. Validasi dilakukan untuk menilai kesesuaian materi, kualitas media, serta kemudahan penggunaan LMS. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan LMS agar dapat mendukung pembelajaran Pemrograman Berorientasi Obyek secara optimal.

Pembahasan dan Hasil Penelitian

1. Hasil Validasi

Validasi dilakukan oleh 4 validator yang terdiri atas 3 dosen Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Negeri Surabaya dan 1 guru SMK Negeri 2 Mojokerto. Hasil validasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi

No	Penilaian Validasi	Persentase
1.	Validasi Media	93%
2.	Validasi RPM	94%
3.	Validasi Materi	94%
4.	Validasi Soal	96%

Berdasarkan Tabel 1, seluruh aspek validasi memperoleh kategori Sangat Valid dengan persentase antara 93% hingga 96%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LMS PythonClass layak digunakan dalam proses pembelajaran Pemrograman Berorientasi Obyek.

2. Hasil Belajar Siswa

a. Hasil Belajar Kognitif

Pengukuran hasil belajar kognitif dilakukan melalui posttest pilihan ganda setelah dua pertemuan pembelajaran.

1) Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi kelas eksperimen $< 0,001$ dan kelas kontrol $0,019$ (keduanya $< 0,05$), sehingga data tidak berdistribusi normal.



Descriptive Statistics ▼

	Posttest	
	Eksperimen	Kontrol
Valid	35	35
Missing	0	0
Mean (arithmetic)	94.29	84.29
Std. Deviation	7.965	8.238
Shapiro-Wilk	0.743	0.925
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	.019
Minimum	70.00	65.00
Maximum	100.0	95.00

Gambar 7. Uji Normalitas Kognitif

- 2) Uji homogenitas menggunakan Levene's Test menunjukkan nilai signifikansi 0,564 > 0,05 (homogen).

Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df ₁	df ₂	p
Posttest	0.335	1	68	.564

Gambar 8. Uji Homogenitas Kognitif

3. Karena data tidak normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Mann–Whitney U. Hasil uji Mann–Whitney U menunjukkan nilai U sebesar 1020 dengan signifikansi (p-value) < 0,001 (< 0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Independent Samples T-Test

	U	df	p	Rank-Biserial Correlation	SE Rank-Biserial Correlation
Posttest	1020		< .001	–0.665	0.138

Note. For the Mann-Whitney test, effect size is given by the rank biserial correlation.

Note. Mann-Whitney U test.

Gambar 9. Uji Mann-Whitney Kognitif

Dengan demikian, terdapat perbedaan hasil belajar kognitif yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Hasil Belajar Psikomotorik

Pengukuran hasil belajar psikomotorik dilakukan melalui penilaian proyek kelompok. Rata-rata nilai kelas eksperimen sebesar 94,29 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 84,29.

- 1) Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan p-value kelas eksperimen 0,052 dan kelas kontrol 0,051 (keduanya > 0,05, berdistribusi normal).

Descriptive Statistics

	Posttest	
	Eksperimen	Kontrol
Valid	35	35
Missing	0	0
Mean (arithmetic)	88.43	78.57
Std. Deviation	6.391	6.482
Shapiro-Wilk	0.939	0.939
P-value of Shapiro-Wilk	.052	.051
Minimum	75.00	65.00
Maximum	100.0	90.00

Gambar 10. Uji Normalitas Psikomotorik

- 2) Uji homogenitas menunjukkan signifikansi 0,886 > 0,05 (homogen).

Test of Equality of Variances (Levene's)

	F	df ₁	df ₂	p
Posttest	0.021	1	68	.886

Gambar 10. Uji Homogenitas Psikomotorik

- 3) Pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample T-Test menghasilkan p-value < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Independent Samples T-Test

	t	df	p	Cohen's d	SE Cohen's d
Posttest	6.406	68	< .001	1.531	0.301

Note. Student's t-test.

Gambar 11. Uji Independent Samples T-Test Psikomotorik

Dengan demikian terdapat perbedaan hasil belajar psikomotorik yang signifikan antara kedua kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa LMS PythonClass berbasis Moodle menggunakan model Project Based Learning dikembangkan dengan model ADDIE dan dinyatakan sangat valid dengan persentase validasi media 93%, RPM 94%, materi 94%, dan soal 96%. Terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa yang menggunakan LMS berbasis PjBL dengan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional, baik pada ranah kognitif ($p < 0,001$, mean eksperimen 88,43 vs kontrol 78,57) maupun psikomotorik ($p < 0,05$, mean eksperimen 94,29 vs kontrol 84,29). Dengan demikian, LMS PythonClass berbasis Moodle menggunakan Project Based Learning dinyatakan sangat valid dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar Pemrograman Berorientasi Obyek siswa kelas X RPL SMK Negeri 2 Mojokerto.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriansyah, I., Nurdin, E. A., & Fathimah, N. S. (2023). Penerapan Model Project-Based Learning Berbantuan E-Modul Pada Materi Pemrograman Web Untuk Meningkatkan Logical Thinking Siswa. *Computing and Education Technology Journal*, 3(2), 23. <https://doi.org/10.20527/cetj.v3i2.10538>
- Candrasasmi, R. A., Yuanna, R. A., & Maryono, D. (2023). JIPTEK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan, 17(2), 90–103.
- Fitriyah, I., Wiyokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan media pembelajaran Prezi dengan model ADDIE simulasi dan komunikasi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1), 84–97. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i1.42221>
- Gunawan, R. D., Sutisna, A., & Ana, E. F. (2024). Literature review: The role of learning management system



- (LMS) in improving the digital literacy of educators. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 2024(2), 116–123.
- Hakim, M. Y. L., & Sujatmiko, B. (2025). Pengembangan LMS Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kompetensi Junior programmer Siswa SMKN 1 Kediri. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 10(3), 93–102.
- Ismia, R. (2025). Pengembangan LMS PBL untuk Meningkatkan Kompetensi Network Engineer dan Berpikir Kritis Siswa TKJ di SMK Negeri 2 Lamongan. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 10(3), 131–143.
- Nitami, N., Nazliati, & Sari, R. (2023). Pengembangan Media Likuridin Melalui Model Addie. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Malikussaleh (JPSM)*, 4(September), 1–88.
- Nugroho, D. A., Dwi, M., & Susanti, E. (2025). Efektivitas LMS Berbasis Website "Smartnet" dengan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 10(3).
- Sajidah, F., & Wibawa, R. P. (2022). Pengembangan LMS Berbasis Moodle Mengimplementasikan PjBL Untuk Meningkatkan Kompetensi Administrator Jaringan pada Siswa Kelas XI TKJ 1 di SMK Negeri 3 Buduran. *IT-Edu: Jurnal Information Technology & Education*, 17(3), 302.
- Santosa, I., & Nugraha, R. A. (2023). Implementasi Learning Management System (LMS) untuk Mendukung Pembelajaran Jarak Jauh Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Bandung. *JPPM*, 7(2), 271.
<https://doi.org/10.30595/jppm.v7i2.10818>
- Wulandari, O., & Tohir, A. (2024). Penggunaan Learning Management System (LMS) dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Daring. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7, 10490–10496.