

Pengembangan LMS Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kompetensi Junior programmer Siswa SMKN 1 Kediri

Mohammad Yusril Luqman Hakim¹, Bambang Sujatmiko²

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

Artikel Info

Kata Kunci:

LMS
moodle
Pjbl
Junior programmer
Smkn 1 Kediri

Keywords:

LMS
Moodle
Project Planning
Junior Programmer
Smkn 1 Kediri

Riwayat Article (Article History):

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

Abstrak: Kompetensi dasar yang dipelajari oleh siswa sebagai *junior programmer* adalah penerapan pemrograman terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemanfaatan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle bernama *Pemroke*, yang dikembangkan dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), terhadap peningkatan kompetensi *junior programmer* siswa kelas XI TKJ 1 di SMKN 1 Kediri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian terdiri dari 33 siswa kelas XI TKJ 1. Hasil validasi LMS *Pemroke* menunjukkan rata-rata skor validitas sebesar 86% yang dikategorikan “sangat valid”, mencakup RPP, materi, soal, dan media. Pengukuran hasil belajar dilakukan melalui nilai pretest dan posttest pada aspek kognitif dan psikomotorik, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji hipotesis. Berdasarkan uji Wilcoxon *Signed-Rank Test* (karena data tidak berdistribusi normal, Sig. < 0,05), diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 pada kedua aspek. Hasil ini menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, sehingga dapat disimpulkan bahwa integrasi model PjBL dalam LMS *Pemroke* efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa sebagai *junior programmer*.

Abstract: The basic competency for junior programmer students is the application of structured programming. This study aims to examine the effect of using a Moodle-based Learning Management System (LMS) called *Pemroke*, developed with the *Project Based Learning* (PjBL) model, on improving the competency of class XI TKJ 1 students at SMKN 1 Kediri. The method used is *Research and Development* (R&D) with the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). The subjects were 33 students of class XI TKJ 1. Validation results of the *Pemroke* LMS—covering lesson plans, materials, assessments, and media—showed an average score of 86%, categorized as “very valid.” Learning outcomes were measured using pretest and posttest scores on cognitive and psychomotor aspects, then analyzed with normality and hypothesis tests. The Wilcoxon *Signed-Rank Test* (used because the data was not normally distributed, Sig. < 0.05) showed a significance value of 0.000 for both aspects. These findings indicate a significant improvement in student scores, confirming that the PjBL-integrated LMS *Pemroke* is effective in enhancing programming competencies.

Corresponding Author:

Mohammad Yusril Luqman Hakim

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: Mohammadyusril.21002@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Tantangan abad ke-21 menuntut individu untuk menguasai beragam keterampilan, sehingga sistem pendidikan memiliki peran penting dalam membekali peserta didik agar mampu beradaptasi dan berhasil dalam kehidupannya (Asri, Lasmawan, & Suharta, 2023). Pendidikan kejuruan, khususnya di bidang teknologi informasi dan komunikasi (TIK), membutuhkan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual untuk mempersiapkan siswa menjadi tenaga kerja profesional yang kompeten di bidangnya (Widodo, 2022). Salah satu inovasi pendidikan yang berkembang adalah penggunaan Learning Management System (LMS), yaitu perangkat lunak yang digunakan dalam pembelajaran daring maupun pelatihan (Wibowo, Putra, & Munir, 2014).

LMS mendukung fleksibilitas belajar, akses terhadap materi yang terstruktur, serta interaktivitas antara guru dan siswa (Alqahtani & Rajkhan, 2020). Selain itu, LMS juga dinilai efektif dalam mendorong kemandirian belajar serta mempermudah guru dalam mengelola proses pembelajaran secara digital (Ridwan, 2021). Di sisi lain, pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) juga dikenal sebagai model pembelajaran yang efektif untuk mendorong pemahaman konseptual melalui kegiatan berbasis proyek nyata (Afriana, 2016). PjBL dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah yang kompleks (Anwar & Wardani, 2020; Marbun, 2021), serta mendorong kolaborasi dan tanggung jawab dalam pembelajaran (Prasetyo, 2020). Kombinasi LMS dan PjBL terbukti mampu memperkuat keterlibatan siswa dan memperdalam pemahaman materi melalui pembelajaran berbasis praktik (Kurniawan & Rahman, 2020).

Berdasarkan hasil observasi di SMKN 1 Kediri, khususnya pada mata pelajaran Pemrograman di kelas XI Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan penggunaan modul dalam bentuk PDF atau PowerPoint. Hal ini berdampak pada rendahnya partisipasi siswa, kurangnya kemampuan pemecahan masalah, serta kesulitan memahami kode program jika mengalami sedikit perubahan. Sebagai contoh, sebagian siswa mengalami kebingungan ketika diberikan variasi soal dari source code yang telah dipelajari sebelumnya. Kondisi tersebut menunjukkan kurang optimalnya penggunaan media pembelajaran digital yang dapat menstimulasi interaksi dan pemahaman konsep pemrograman secara mendalam (Susanti & Hakim, 2021).

Keterbatasan waktu, perubahan pemahaman siswa, serta kebutuhan akan lingkungan belajar yang aktif dan adaptif menjadi faktor penting yang perlu diatasi. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi inovatif untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas (Rusman, 2017). Penelitian ini mengusulkan pengembangan LMS berbasis Moodle dengan integrasi model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) yang diberi nama *Pemroke*. Platform ini dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran pemrograman terstruktur, yang mencakup materi array satu dan dua dimensi, pengurutan, pencarian data, serta struktur kontrol seperti percabangan dan perulangan, sesuai capaian fase F pada Kurikulum Merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan LMS *Pemroke* serta mengkaji efektivitasnya dalam meningkatkan kompetensi siswa sebagai junior programmer. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan mutu pembelajaran berbasis teknologi di SMK, khususnya dalam bidang pemrograman (Nugroho & Latifah, 2019; Sugiyono, 2019).

METODE

Metode penelitian merupakan pendekatan yang sistematis dalam pengumpulan dan analisis data guna menjawab pertanyaan atau menguji hipotesis dalam studi ilmiah. Orientasi metode penelitian yang tepat membuka jalan bagi peneliti menghimpun data yang relevan dan akurat, maka hasil penelitian dapat diandalkan dan relevan dengan tujuan penelitian. Model pengembangan ADDIE memberikan peluang terhadap peneliti berkonsultasi kepada para ahli media, materi, dan pembelajaran yang dapat menghasilkan produk berkualitas tinggi (Sugiyono, 2019). Model ini juga banyak

digunakan dalam pengembangan media pembelajaran digital karena fleksibel dan terstruktur (Nugroho & Latifah, 2019). Selain itu, ADDIE mendukung pembelajaran inovatif berbasis teknologi seperti blended learning dan LMS, yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21 (Dwiyo, 2018).

Dalam pelaksanaan penelitian ini, digunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang menawarkan proses sistematis melalui tahapan yang runtut, dari analisis kebutuhan sampai evaluasi, sesuai dengan kompleksitas permasalahan yang diteliti. Model ini menekankan pada penilaian hasil belajar, relevan dengan sasaran penelitian yang mengukur efektivitas media pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi pemrograman siswa-siswi kelas XI TKJ Langkah-langkah model ADDIE yang akan diimplementasikan dalam penelitian nantinya yaitu:

1. Analisis (*Analysis*): Identifikasi kebutuhan pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta karakteristik siswa dan kurikulum di kelas XI TKJ I SMK.
2. Perancangan (*Design*): Rancang struktur termasuk pengembangan konten, pengintegrasian proyek dalam *Project Based Learning*, dan desain antarmuka pengguna.
3. Pengembangan (*Development*): Implementasi desain pembelajaran menjadi produk berupa LMS Moodle dengan membangun konten, fitur, dan fungsionalitasnya
4. Implementasi (*Implementation*): Merupakan LMS Moodle dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen termasuk pelatihan bagi guru dan siswa dalam penggunaannya.
5. Evaluasi (*Evaluation*): Evaluasi efektivitas LMS dalam mencapai tujuan pembelajaran dan meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemrograman pada siswa kelas IX TKJ, serta identifikasi perbaikan yang mungkin diperlukan.

Proses dalam penelitian ini meliputi beberapa langkah, yaitu observasi, development dan implementasi produk pada siswa. Pada fase observasi yang dilakukan pra-penelitian, dimana peneliti terjun langsung di kelas untuk mengamati kondisinya, memperhatikan model pengajaran yang diterapkan oleh guru dan materi pelajaran pemrograman yang akan diterapkan ke dalam media pembelajaran. Setelah itu, dalam tahap development, dilakukan perancangan produk, validasi materi, dan validasi media sehingga media/produk siap untuk digunakan dalam kegiatan belajar.

Pada fase validasi, sebelum instrumen diaplikasikan dalam riset, keabsahannya harus dinilai oleh sejumlah validator. Penilaian pada validasi diambil dari beberapa instrumen meliputi: RPP, Media, Materi dan Soal. Teknik pengumpulan data yang diterapkan mencakup kegiatan pengamatan, validasi, dan tes. Pengamatan dilakukan guna sebagai panduan dalam memahami aktivitas belajar siswa, sedangkan validasi bertujuan untuk menilai kelayakan dari LMS Pemroke dan instrumen yang akan digunakan. Soal pretest posttest kognitif dan pretest posttest psikomotorik proyek diterapkan untuk, membandingkan hasil belajar siswa.

Tahapan menganalisis data dilakukan untuk menilai kelayakan instrumen pada penelitian ini yang melalui tahapan berikut:

1. Hasil validasi terdiri dari RPP, materi, soal, dan media akan dianalisis untuk mengetahui seberapa skor kevalidan dari produk yang dirancang.
2. Hasil belajar siswa untuk menyimpulkan dan menjawab pertanyaan penelitian mengenai efektivitas hasil belajar yang di uji di satu kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Research and Development dalam penelitian dilakukan untuk menghasilkan LMS dengan mengimplementasikan *Project Based Learning* dikhususkan pada materi pemrograman. Langkah-langkah pengembangan penelitian ini didasarkan dengan model ADDIE. Hasil akhir penelitian ini berupa LMS dinamakan Pemroke.

1. Analisis

Pada tahapan analisis, peneliti menganalisa mengenai prioritas kebutuhan pengembangan media. Dalam penelitian ini, terdapat analisis dari aspek kebutuhan dan materi. Menganalisis

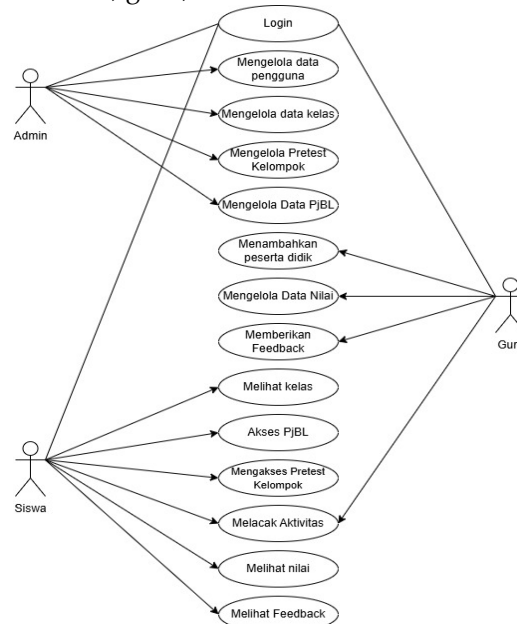
kebutuhan berdasarkan dari observasi, wawancara, dan survei kebutuhan di SMKN 1 Kediri. Berlandaskan perolehan wawancara yang sudah dilakukan dengan guru pemrograman serta hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa teknologi yang ada saat ini masih belum digunakan secara maksimal, sehingga diperlukan inovasi salah satunya dengan adanya media yang digunakan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar.

2. Desain

Pada tahap desain dengan melakukan perancangan desain pembelajaran agar efektif, serta mempertimbangkan hasil pada tahap analisis. Pada tahapan ini, peneliti membuat rancangan awal pembuatan media pembelajaran berbasis moodle yang berupa *use case*, *activity* diagram, dan *wireframe*. Berikut merupakan kegiatan pada tahap desain:

a. Use case Diagram

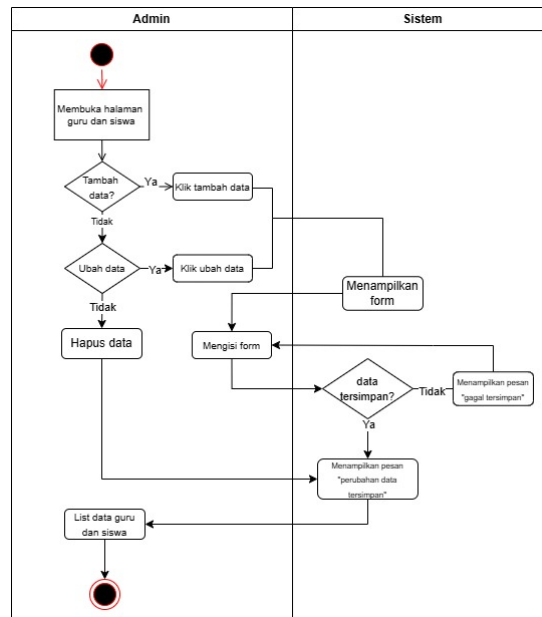
Sebelum sistem dikembangkan, penting untuk memetakan kebutuhan fungsional dari pengguna melalui pemodelan sistem. Salah satu cara yang digunakan adalah dengan menyusun *use case* diagram, yang memaparkan pengaruh antara pemakai (aktor) dengan sistem yang dikembangkan. Diagram ini berfungsi untuk memberikan gambaran umum mengenai fitur utama LMS serta peran masing-masing pengguna dalam sistem, seperti siswa, guru, dan administrator.



Gambar 1. Use case Diagram

b. Activity Diagram

Selain *use case* diagram, penelitian ini juga menyajikan activity diagram untuk menggambarkan alur aktivitas yang terjadi di dalam sistem. Activity diagram memberikan penjelasan lebih detail mengenai urutan proses, interaksi antaraktor dengan sistem, serta alur kerja dari setiap fungsi yang ada. Dengan adanya diagram ini, alur aktivitas pengguna seperti login, pengelolaan materi, pengumpulan tugas, hingga penilaian dapat tergambarkan secara sistematis dan mudah dipahami. Penyajian activity diagram juga membantu memastikan bahwa setiap skenario penggunaan sistem telah terdefinisi dengan jelas sebelum proses pengembangan dilakukan.



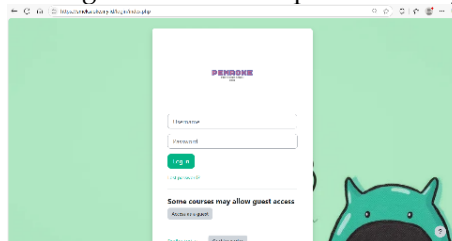
Gambar 2. Activity Diagram

Pada activity diagram ini ditunjukkan proses pengelolaan data pengguna oleh admin. Admin memiliki hak untuk menambahkan data baru, melakukan perubahan, maupun menghapus data pengguna yang terdiri dari guru dan siswa. Alur aktivitas tersebut divisualisasikan pada Gambar 2. sehingga memudahkan dalam memahami langkah-langkah yang dilakukan admin saat mengelola data pengguna di dalam sistem.

Tahapan selanjutnya dengan melaksanakan hal yang telah dikonsep pada tahapan desain sebelumnya berwujud suatu produk aplikasi. Pengembangan dilakukan menggunakan Moodle Version 4.5. Hasil akhir dari tahapan ini yaitu menghasilkan sebuah produk LMS yang dinamai dengan Pemroke.

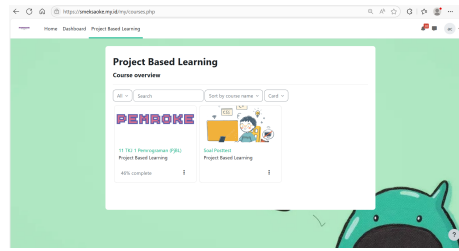
3. Development (Pengembangan)

Tahapan selanjutnya dengan melaksanakan yang telah dirancang pada tahapan desain sebelumnya membentuk suatu produk. Pengembangan dilakukan menggunakan Moodle Version 4.5. Hasil akhir dari tahapan ini yaitu menghasilkan sebuah produk LMS yang dinamai dengan Pemroke.



Gambar 3. Login

Tampilan halaman login LMS *Pemroke* yang dirancang untuk mendukung autentikasi tiga jenis pengguna, yaitu siswa, guru, dan admin. Setiap pengguna dapat mengakses sistem sesuai dengan hak akses dan peran masing-masing dalam proses pembelajaran.



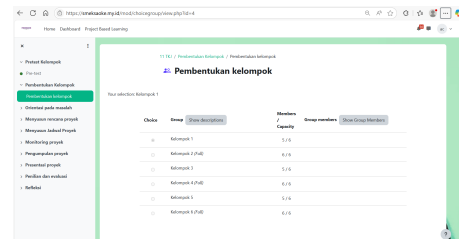
Gambar 4. Halaman Courses

Tampilan halaman *Courses* pada LMS *Pemroke* yang menampilkan daftar mata pelajaran atau proyek yang dapat diakses oleh pengguna. Setiap pengguna hanya dapat melihat dan mengakses course sesuai dengan perannya; siswa akan melihat kelas atau proyek yang diikuti, guru melihat course yang diajar, sedangkan admin memiliki kontrol penuh terhadap seluruh course.



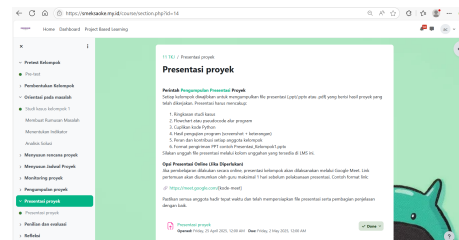
Gambar 5. Halaman Tampilan PjBL

Tampilan halaman *Project Based Learning* (PjBL) pada LMS Pemroke yang menyajikan informasi proyek secara terstruktur, termasuk deskripsi proyek, tujuan pembelajaran, langkah kerja, serta rubrik penilaian. Halaman ini dirancang untuk memandu siswa dalam menyelesaikan proyek sesuai dengan tahapan model PjBL.



Gambar 6. Pembentukan Kelompok

Tampilan halaman pembentukan kelompok pada LMS Pemroke yang memungkinkan guru mengelompokkan siswa secara manual maupun otomatis berdasarkan kebutuhan proyek. Halaman ini juga menampilkan daftar anggota kelompok dan peran masing-masing dalam proyek, seperti ketua, perancang alur program, programmer, penguji, dokumentator, dan penyaji.



Gambar 7. Presentasi Proyek

Tampilan halaman presentasi proyek pada LMS Pemroke yang digunakan oleh siswa untuk mengunggah hasil akhir proyek dan menyampaikan presentasi secara daring. Halaman ini memuat tautan video, dokumen presentasi, serta kolom umpan balik dari guru untuk mendukung proses evaluasi proyek berbasis PjBL.

4. Implementasi

Pada tahapan implementasi ini diterapkan uji coba dari produk setelah selesai perancangan dan validasi. Tahap pengujian penggunaan media pembelajaran berbasis website menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dilaksanakan jenjang kelas XI TKJ 1 di SMK Negeri 1 Kediri yang terdiri dari 33 siswa. Pengaksesan LMS ini melalui link url <https://smeksaoke.my.id>. Uji coba dilakukan dengan memberikan tes kemampuan kognitif dan psikomotorik berupa soal pilihan ganda dan praktikum.

5. Evaluasi

Pada tahap evaluasi, data diambil dari saran validator yang akan di perbaiki sesuai arahan validator. Setelah mendapatkan saran, peneliti mengimplementasikan perbaikan sesuai dengan arahan untuk menjadikan media pembelajaran yang lebih baik.

Hasil Validasi

Pelaksanaan validasi produk meliputi validasi kepantasan media, validasi RPP, validasi soal, validasi materi, oleh validator dosen dan guru. Pada penelitian ini instrumen penilaian melalui angket validasi. Selanjutnya, hasil tersebut digunakan sebagai indikator kevalidan penggunaan produk. Hasil validasi akan dinyatakan valid atau tidak ditentukan berdasarkan standar patokan penjelasan skor dengan skala Likert.

Tabel 1. Skala Linkert

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

Pada Tabel 1. menunjukkan kriteria penilaian yang digunakan dalam proses validasi produk. Rentang persentase dari 0%–21% dikategorikan tidak valid, 21%–40% kurang valid, 41%–60% cukup valid, 61%–80% valid, dan 81%–100% sangat valid. Skala ini menjadi acuan untuk menafsirkan hasil validasi yang diberikan oleh para ahli terhadap media, materi, soal, maupun RPP. Dengan adanya tabel ini, proses penentuan kategori validitas menjadi lebih objektif dan terstandar.

Tabel 2. Analisis Hasil Validasi

Validasi	Persentase	Kategori
RPP	81%	Sangat valid
Soal	93%	Sangat valid
Materi	94%	Sangat valid
Media	76%	Valid

Berdasarkan Tabel 2. hasil validasi media, materi, soal, dan RPP oleh para validator, diperoleh skor sebesar: media 76% (valid), materi 94% (sangat valid), soal 93% (sangat valid), dan RPP 81% (sangat valid). Karena seluruh aspek memperoleh skor $\geq 76\%$, maka seluruh komponen tersebut dinyatakan valid dan layak digunakan.

Berlandaskan kesimpulan validasi produk telah dijabarkan maka disimpulkan bahwa produk yang dirancang layak atau valid sehingga dapat digunakan.

Hasil Penelitian

Riset dijalankan di SMK Negeri 1 Kediri kelas XI TKJ 1. Sebelumnya telah dilakukan observasi pada kelas selama kegiatan belajar mengajar. Dimana penelitian ini diterapkan terhadap satu kumpulan siswa yang diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan kompetensi setelah pembelajaran menggunakan LMS Pemroke.

1. Analisa Hasil Belajar

a. Uji Normalitas

Selanjutnya tahapan masing-masing data bakal diuji adakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji Normalitas memakai metode *Shapiro Wilk*.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Nilai Kognitif

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.001	33	.024
.002	33	.015

Kesimpulan dari uji normalitas nilai kognitif pada Tabel 3. yang menunjukkan hasil Sig. < 0.05 maka data berdistribusi tidak normal. Dengan itu, hasil uji normalitas pada nilai proyek seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Nilai Proyek

Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.
.932	33	.039
.896	33	.004

kesimpulan dari uji normalitas pada nilai proyek ditunjukkan pada Tabel 4. yang menunjukkan hasil Sig. < 0.05 sehingga data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis Kognitif

Setelah uji normalitas, dilaksanakan uji hipotesis menerapkan Wilcoxon Signed-Rank Test, maka diperoleh hasil uji hipotesis nilai kognitif dalam penelitian ini seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Kognitif

		Ranks		
		N	Mean Ranks	Sum of Ranks
Posttest-pretest	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	29 ^b	15.00	435.00
	Ties	4 ^c		
	Total	33		

a. posttest < pretest

b. posttest > pretest

c. posttest = pretest

Berlandaskan dampak uji hipotesis memakai uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* seperti yang ditampilkan pada Tabel 5. diketahui bahwa terdapat 29 siswa pada kategori positive ranks, yang menampilkan adanya pertumbuhan skor dari *pretest* ke *posttest*. Tidak terdapat siswa yang mendapati penurunan skor (negative ranks = 0), dan 4 peserta didik mempunyai skor yang sama antara pretest dan posttest (ties = 4).

c. Uji Hipotesis Psikomotorik

Setelah uji normalitas, dilakukan uji hipotesis menggunakan Wilcoxon Signed-Rank Test, dengan diperoleh uji hasil hipotesis nilai psikomotorik dalam penelitian ini seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis Psikomotorik

		Ranks		
		N	Mean Ranks	Sum of Ranks
Posttest-pretest	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	33 ^b	17.00	561.00
	Ties	0 ^c		
	Total	33		

a. posttest < pretest

b. posttest > pretest

a.

c. $\text{posttest} = \text{pretest}$

Berdasarkan tahapan hasil uji hipotesis menggunakan *Wilcoxon Signed-Rank Test* yang ditampilkan pada Tabel 6. diketahui bahwa sebanyak 33 siswa (100%) mengalami peningkatan hasil belajar psikomotorik (*positive ranks* = 33). Tidak terdapat siswa yang mengalami penurunan skor (*negative ranks* = 0), maupun yang memperoleh angka yang sama antara *pretest* dan *posttest* (*ties* = 0). Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh peserta didik mendapatkan kenaikan kemampuan psikomotorik sesudah diimplementasikannya model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*).

Hipotesis penelitian yakni:

- 1) Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor asesmen kompetensi *junior programmer* siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS "Pemroke" dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL).
- 2) Terdapat perbedaan skor rata-rata asesmen kompetensi *junior programmer* siswa sebelum dan sesudah menggunakan LMS "Pemroke" dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Berlandaskan hasil analisis perbedaan rata-rata skor asesmen kompetensi *junior programmer*, yang terdiri dari tes *pretest* dan *posttest* pada aspek kognitif dan psikomotorik, menunjukkan adanya indikasi skor positif setelah pembelajaran menggunakan LMS berbasis *Project Based Learning* (PjBL).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LMS berbasis *Project Based Learning* (PjBL) berkontribusi pada peningkatan kompetensi siswa karena menempatkan mereka sebagai subjek aktif dalam pembelajaran. Melalui proyek yang dikerjakan, siswa tidak hanya memahami teori tetapi juga mempraktikkannya dalam konteks nyata sehingga terbentuk keterampilan pemrograman yang lebih aplikatif. Fitur-fitur LMS seperti manajemen tugas, forum diskusi, dan penilaian berbasis proyek turut memperkuat proses ini dengan mendorong kolaborasi, tanggung jawab, serta pemberian umpan balik yang langsung, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif, bermakna, dan berdampak pada peningkatan kompetensi siswa.

KESIMPULAN

Pengembangan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle dalam penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang mencakup lima tahapan: Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Berdasarkan validasi dua ahli media, LMS dengan pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 76%, yang dikategorikan "valid", sehingga dinilai layak digunakan dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil *black box testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur LMS berfungsi dengan baik dan sesuai tujuan perancangan. Dengan demikian, media yang dikembangkan dinyatakan berhasil mendukung peningkatan kompetensi siswa dalam pembelajaran pemrograman. Dari analisis hasil belajar siswa berdasarkan skor *pretest* dan *posttest* pada aspek kognitif dan psikomotorik, terlihat adanya peningkatan setelah penerapan LMS berbasis PjBL. Rata-rata nilai *posttest* kognitif meningkat dari 67 menjadi 86, sedangkan nilai psikomotorik naik dari 76 menjadi 88. Uji Wilcoxon menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Dengan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa LMS "Pemroke" yang dikembangkan dengan model PjBL efektif dalam meningkatkan kompetensi *junior programmer* siswa kelas XI TKJ 1 di SMKN 1 Kediri.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J. (2015). *Project Based Learning* (PjBL). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3338.2486>
- Alqahtani, M., & Rajkhan, A. A. (2020). E-learning critical success factors during the COVID-19 pandemic: A comprehensive analysis. *Education and Information Technologies*, 25(6), 5261–5280. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10204-x>
- Anwar, Y., & Wardani, D. K. (2020). Pengaruh *Project Based Learning* terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreativitas. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 5(5), 650–656.

- Asri, I. H., Lasmawan, I. W., & Suharta, I. G. P. (2023). Kompetensi Abad 21 sebagai bekal menghadapi tantangan masa depan. *Kappa Journal*, 7(1), 97–107. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i1.12999>
- Dwiyogo, W. D. (2018). *Pembelajaran berbasis blended learning*. Prenadamedia Group.
- Kurniawan, D. A., & Rahman, A. (2020). Pengembangan LMS Moodle dalam pembelajaran pemrograman dasar. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 13(2), 56–61. <https://doi.org/10.24036/tip.v13i2.338>
- Marbun, R. M. (2021). Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 878–885. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.814>
- Mukrima, & Syifa, S. (2014). 53 Metode Belajar Pembelajaran
- Nugroho, A. W., & Latifah, E. (2019). Pengembangan media pembelajaran berbasis TIK menggunakan model ADDIE. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 39–50. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.23589>
- Prasetyo, T. (2020). Penggunaan LMS berbasis Moodle dalam pembelajaran di era digital. *Jurnal Edukasi dan Teknologi Pembelajaran*, 1(2), 45–52.
- Ridwan, M. (2021). Efektivitas LMS dalam peningkatan kemandirian belajar. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 24(2), 179–186.
- Rusman. (2017). Model-model pembelajaran: *Mengembangkan profesionalisme guru* (Edisi ke-2). RajaGrafindo Persada.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Susanti, N. A., & Hakim, L. (2021). Evaluasi LMS dengan pendekatan user experience dan ISO 9241. *Jurnal Riset Informatika*, 3(2), 105–110.
- Wibowo, A., Putra, R. D., & Munir, M. (2014). Learning Management System sebagai penunjang pembelajaran. *Jurnal EduTech*, 10(2), 145–152.