



PENGEMBANGAN LMS BERBASIS MOODLE MENGUNAKAN MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN KREATIVITAS MURID KELAS X MATERI C++

Dicky Andi Soffan¹⁾, Atan Pramana²⁾

¹⁾ Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia
Email: dicky.22093@mhs.unesa.ac.id

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

Abstract

Technology-based learning is one of the important needs to support the development of students' creativity skills in facing the demands of 21st-century learning, especially in programming subjects. However, C++ learning in class X SMK Sejahtera Surabaya is still dominated by conventional methods so that students' creativity in exploring ideas, solving problems, and developing programming projects is not optimal, and the utilization of the Learning Management System (LMS) does not support project-based learning optimally. This study aims to develop a Moodle-based LMS using a feasible and effective Project Based Learning (PjBL) model to improve students' creativity skills in C++ material. The study used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model which includes learning needs analysis, LMS and learning tool design, product development and validation, implementation in class X TKJ students of SMK Sejahtera Surabaya, and evaluation of product feasibility and effectiveness. The results showed media validation of 80%, learning tools 88%, materials 87%, and questions 86%. The average posttest score of the experimental class was 81.6, higher than the control class's score of 69.8, with the Mann-Whitney U test obtaining a significance value of 0.002 ($p < 0.05$). This finding implies that a Moodle-based LMS integrated with PjBL can be an alternative learning medium that supports increasing student creativity in C++ programming learning.

Keywords: LMS, Project Based Learning, Creativity Skills, C++.

Abstrak

Pembelajaran berbasis teknologi menjadi salah satu kebutuhan penting untuk mendukung pengembangan keterampilan kreativitas peserta didik dalam menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21 khususnya pada mata pelajaran pemrograman. Namun pembelajaran C++ di kelas X SMK Sejahtera Surabaya masih didominasi metode konvensional sehingga kreativitas siswa dalam mengeksplorasi ide, menyelesaikan masalah, dan mengembangkan proyek pemrograman belum optimal, serta pemanfaatan LMS belum mendukung pembelajaran berbasis proyek secara maksimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project Based Learning* yang layak dan efektif untuk meningkatkan keterampilan kreativitas siswa pada materi C++. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi analisis kebutuhan pembelajaran, perancangan LMS dan perangkat pembelajaran, pengembangan produk, implementasi pada siswa kelas X TKJ SMK Sejahtera Surabaya, dan evaluasi yang didapatkan dari hasil validasi serta kelayakan dan keefektifan produk. Hasil penelitian menunjukkan validasi media sebesar 80%, perangkat pembelajaran 88%, materi 87%, dan soal 86%. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 81,6 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 69,8, dengan hasil uji Mann-Whitney U memperoleh nilai signifikansi 0,002 ($p < 0,05$). Temuan ini mengimplikasikan bahwa LMS berbasis Moodle yang terintegrasi PjBL dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang mendukung peningkatan kreativitas siswa pada pembelajaran pemrograman C++.

Kata Kunci: LMS, Project Based Learning, keterampilan kreativitas, C++.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan yang signifikan terhadap sistem pendidikan. Pembelajaran abad ke-21 tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan kompetensi yang mampu menjawab tantangan dunia kerja dan perkembangan teknologi. Perubahan tersebut menuntut peserta didik tidak hanya menguasai aspek pengetahuan, tetapi juga memiliki kemampuan beradaptasi, berpikir kreatif, bekerja kolaboratif, berkomunikasi secara efektif, serta memanfaatkan teknologi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Sejalan dengan itu, keterampilan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity*) dipandang sebagai kompetensi utama yang harus dikembangkan agar peserta didik mampu menghadapi tantangan dunia kerja dan perkembangan teknologi (Nurhayati et al., 2024).

Pendidikan memiliki peran penting dalam mempersiapkan lulusan yang tidak hanya menguasai kompetensi teknis, tetapi juga mampu berpikir kreatif dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan sesuai bidang keahliannya. Pengembangan keterampilan kreativitas menjadi salah satu kompetensi yang perlu diintegrasikan dalam proses pembelajaran karena kreativitas merupakan kemampuan peserta didik dalam menghasilkan ide, solusi, atau produk yang orisinal melalui pemanfaatan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki (Muntamah et al., 2023). Salah satu mata pelajaran yang berkontribusi dalam mengembangkan kompetensi tersebut adalah Bahasa Pemrograman C++. Pembelajaran C++ tidak hanya berorientasi pada penguasaan sintaks pemrograman, tetapi juga melatih kemampuan berpikir logis, algoritmik, dan pemecahan masalah melalui proses perancangan serta implementasi program.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama kegiatan Praktik Lapangan Persekolahan (PLP) di kelas X Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) SMK Sejahtera Surabaya, proses pembelajaran C++ masih didominasi oleh metode pembelajaran konvensional. Guru lebih banyak menyampaikan materi melalui ceramah dan latihan sederhana sehingga peserta didik cenderung pasif dalam mengikuti pembelajaran. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengembangkan ide, menemukan berbagai alternatif solusi, serta menghasilkan program yang memiliki unsur kebaruan. Adapun rata-rata hasil belajar peserta didik masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75 yang telah ditetapkan sekolah.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan LMS berbasis Moodle. Moodle menyediakan berbagai fasilitas seperti penyajian materi, forum diskusi, penugasan, monitoring aktivitas belajar, dan pemberian umpan balik. Agar pemanfaatan Moodle lebih optimal, LMS diintegrasikan dengan model

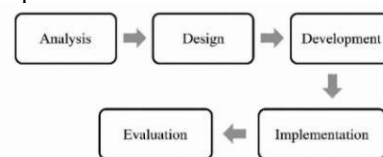
Project Based Learning sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar melalui penyelesaian proyek nyata yang dapat mengembangkan kreativitas.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi Moodle dengan *Project Based Learning* mampu memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Penelitian Erika Nur Amini (2021) menunjukkan bahwa LMS berbasis web yang mengimplementasikan *Project Based Learning* dinyatakan sangat valid dan efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta didik. Penelitian Sugiharyanti (2022) menunjukkan bahwa LMS berbasis *Project Based Learning* mampu meningkatkan kompetensi pemrograman JavaScript. Selain itu, penelitian Romdoniyah (2022) menyimpulkan bahwa penerapan *Project Based Learning* berbantuan Moodle mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan bahwa Moodle berbasis *Project Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar dan kompetensi pemrograman, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek kognitif dan kemampuan pemrograman. Penelitian yang secara khusus mengembangkan LMS berbasis Moodle untuk meningkatkan keterampilan kreativitas berdasarkan indikator *fluency, flexibility, originality*, dan *elaboration* pada materi C++ di SMK masih sangat terbatas. Selain itu, penelitian sebelumnya belum banyak mengintegrasikan seluruh sintaks *Project Based Learning* ke dalam fitur-fitur Moodle secara sistematis. Oleh karena itu, masih diperlukan penelitian yang mengembangkan LMS Moodle yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan keterampilan kreativitas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model ADDIE dipilih karena menyediakan tahapan pengembangan yang sistematis sehingga sesuai untuk menghasilkan LMS berbasis Moodle yang valid dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Alur penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Model ADDIE

Pengembangan LMS dilakukan melalui lima tahapan utama. Tahap *analysis* bertujuan mengidentifikasi Tahap Analysis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran melalui observasi dan wawancara dengan guru, menganalisis karakteristik peserta didik, serta mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada pembelajaran Bahasa Pemrograman C++ di SMK Sejahtera Surabaya sebagai dasar pengembangan LMS.



Tahap Design dilakukan dengan merancang struktur LMS, alur pembelajaran berbasis *Project Based Learning*, materi, perangkat pembelajaran, antarmuka sistem, serta instrumen penelitian yang akan digunakan. Tahap Development dilakukan dengan mengembangkan LMS menggunakan Moodle sesuai rancangan yang telah dibuat hingga menghasilkan produk yang siap diimplementasikan. Selanjutnya, Tahap Implementation dilakukan melalui uji coba LMS pada siswa kelas X Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) SMK Sejahtera Surabaya menggunakan desain Quasi Experimental tipe Non-Equivalent Control Group Design, yang melibatkan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Tahap terakhir yaitu *evaluation* dilakukan melalui validasi oleh ahli media, ahli materi, ahli perangkat pembelajaran, dan ahli instrumen, dilanjutkan dengan evaluasi keefektifan LMS berdasarkan hasil implementasi untuk mengetahui kelayakan produk dan pengaruhnya terhadap keterampilan kreativitas siswa

Data penelitian dikumpulkan menggunakan lembar validasi ahli serta tes pretest dan posttest. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menentukan tingkat kelayakan produk, sedangkan analisis keefektifan diawali dengan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas menggunakan Levene's Test, dan dilanjutkan dengan Mann-Whitney U Test karena data tidak berdistribusi normal pada taraf signifikansi 0,05 (Field, 2018).

HASIL PENELITIAN

Melalui tahapan pengembangan *ADDIE*, penelitian ini menghasilkan Learning Management System (LMS) berbasis Moodle menggunakan model *Project Based Learning* bernama C++WEB yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran pada materi C++ yang bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Landing Page C++WEB

Gambar 3 menunjukkan tampilan LMS berbasis Moodle yang telah diintegrasikan dengan model *Project Based Learning* pada materi percabangan dan perulangan. Halaman ini menjadi pusat aktivitas pembelajaran yang dirancang berdasarkan sintaks *Project Based Learning* sehingga peserta didik dapat mengikuti setiap tahapan proyek secara terstruktur. Pada panel navigasi sebelah kiri ditampilkan urutan kegiatan pembelajaran yang dibagi ke dalam dua pertemuan, meliputi pre-test, pertanyaan mendasar (studi kasus), materi pembelajaran, perencanaan proyek, jadwal proyek, monitoring proyek, proyek akhir, pengumpulan proyek, serta penilaian dan evaluasi. Urutan kegiatan tersebut disusun untuk memandu murid dalam menyelesaikan proyek sesuai tahapan *Project Based*

Learning mulai dari identifikasi masalah hingga evaluasi hasil proyek.



Gambar 3. Menu Project Based Learning

Gambar 4 menunjukkan tampilan menu Jadwal Proyek pada LMS berbasis Moodle yang digunakan untuk membantu peserta didik menyusun jadwal pelaksanaan proyek secara sistematis. Pada menu ini peserta didik diberikan deskripsi kegiatan, langkah-langkah penyusunan jadwal, serta *template* jadwal proyek dalam format Microsoft Excel yang dapat diunduh sebagai panduan. Jadwal yang disusun mencakup pembagian tahapan pekerjaan, target penyelesaian, dan alokasi waktu untuk setiap aktivitas sehingga peserta didik memiliki perencanaan yang jelas sebelum memulai pengerjaan proyek.

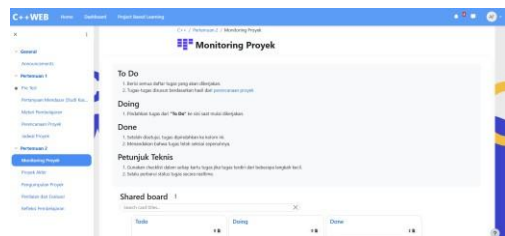
Fitur Jadwal Proyek mendukung sintaks *Project Based Learning*, khususnya pada tahap penyusunan jadwal (*create a schedule*), dengan membantu peserta didik merencanakan pelaksanaan proyek secara terstruktur dan terukur. Melalui penyusunan jadwal, peserta didik didorong untuk mengelola waktu, menentukan prioritas pekerjaan, serta memastikan setiap tahapan proyek dapat diselesaikan sesuai target yang telah ditetapkan. Selain itu, jadwal yang telah dibuat menjadi acuan bagi guru dalam memantau kesesuaian antara rencana dan pelaksanaan proyek, sehingga proses pembelajaran berbasis proyek dapat berlangsung lebih terarah, efektif, dan mendukung keberhasilan penyelesaian proyek.



Gambar 4. menunjukkan tampilan menu Monitoring

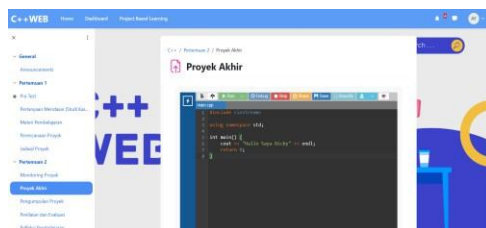
Proyek pada LMS berbasis Moodle yang digunakan untuk memantau perkembangan pengerjaan proyek peserta didik selama proses pembelajaran. Fitur ini mengadopsi konsep Kanban Board yang membagi aktivitas proyek ke dalam tiga tahapan, yaitu To Do, Doing, dan Done. Melalui fitur ini, peserta didik dapat mengelola, memperbarui, dan memantau progres penyelesaian tugas secara sistematis sesuai dengan perencanaan proyek yang telah disusun. Selain itu, peserta didik dapat mengetahui pekerjaan yang belum dikerjakan, sedang dikerjakan, maupun yang telah diselesaikan sehingga proses pengerjaan proyek menjadi lebih terstruktur, terorganisasi, dan sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Bagi guru, menu Monitoring Proyek berfungsi sebagai sarana untuk memantau perkembangan proyek setiap peserta didik secara berkelanjutan tanpa harus menunggu hingga proyek selesai. Guru dapat mengetahui progres pengerjaan, memberikan umpan balik, serta melakukan pendampingan apabila peserta didik mengalami kendala selama proses penyelesaian proyek. Dengan adanya pemantauan yang dilakukan secara terus-menerus, pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek menjadi lebih efektif, sementara peserta didik terdorong untuk mengelola waktu, menyelesaikan tugas secara bertahap, dan mengembangkan kreativitas dalam menghasilkan solusi pemrograman sesuai dengan tujuan pembelajaran.



Gambar 5. Tampilan Menu Monitoring Proyek

Gambar 6 menunjukkan tampilan menu Proyek Akhir pada LMS berbasis Moodle. Pada tahap ini peserta didik diminta menyelesaikan proyek pemrograman C++ berdasarkan studi kasus yang telah diberikan pada tahap awal pembelajaran. Peserta didik menerapkan konsep dan materi yang telah dipelajari untuk merancang, mengembangkan, serta menguji program sesuai dengan kebutuhan penyelesaian masalah yang diberikan. Selanjutnya, peserta didik mengembangkan solusi program berdasarkan ide dan kreativitas masing-masing dengan tetap mengacu pada tujuan, ketentuan, dan kriteria proyek yang telah ditetapkan. Selama proses pengerjaan proyek, peserta didik didorong untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian sehingga mampu menghasilkan solusi yang inovatif dan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Melalui kegiatan ini, keterampilan kreativitas peserta didik dapat diamati berdasarkan kemampuan menghasilkan ide yang beragam (*fluency*), menggunakan berbagai pendekatan penyelesaian (*flexibility*), menghasilkan solusi yang orisinal (*originality*), serta mengembangkan solusi secara rinci dan sistematis (*elaboration*) dalam menyelesaikan permasalahan pemrograman.

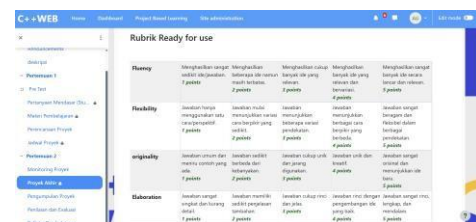


Gambar 5. Menu Proyek Akhir

Gambar 6 menunjukkan tampilan menu Rubrik Proyek pada LMS berbasis Moodle yang digunakan sebagai

pedoman penilaian proyek pemrograman C++. Rubrik ini berfungsi untuk memberikan kriteria penilaian yang jelas sehingga peserta didik dapat memahami aspek-aspek yang dinilai selama pengerjaan proyek. Penilaian disusun berdasarkan empat indikator keterampilan kreativitas, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*, dengan beberapa tingkat pencapaian yang disertai skor pada setiap indikator. Melalui rubrik ini, peserta didik memperoleh gambaran mengenai standar keberhasilan yang harus dicapai sehingga dapat merancang dan mengembangkan solusi program secara lebih terarah. Selain membantu peserta didik memahami ekspektasi penilaian, rubrik juga mendorong mereka untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi, menerapkan pendekatan penyelesaian yang beragam, menciptakan program yang orisinal, serta mengembangkan solusi secara rinci dan sistematis.

Bagi guru rubrik proyek berfungsi sebagai instrumen penilaian yang objektif dan konsisten dalam mengevaluasi hasil proyek setiap peserta didik. Penggunaan rubrik memudahkan guru melakukan penilaian berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sehingga mengurangi subjektivitas dalam pemberian skor. Selain itu, hasil penilaian pada setiap indikator dapat digunakan sebagai umpan balik untuk mengidentifikasi kelebihan dan aspek yang masih perlu ditingkatkan oleh peserta didik. Dengan demikian, rubrik proyek tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi hasil belajar, tetapi juga sebagai panduan yang mendukung proses pembelajaran berbasis proyek agar tujuan pembelajaran dan pengembangan keterampilan kreativitas dapat tercapai secara optimal.



Gambar 6. Menunjukkan tampilan menu Rubrik Proyek

Sebelum diimplementasikan dalam proses pembelajaran, Learning Management System (LMS) RPL Learn terlebih dahulu melalui tahap validasi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh empat validator yang terdiri atas ahli rekayasa perangkat lunak, ahli materi, ahli asesmen, dan ahli desain pembelajaran. Penilaian dilakukan terhadap aspek fungsionalitas sistem, kesesuaian materi, kualitas asesmen, serta desain pembelajaran yang diintegrasikan ke dalam LMS. Rekapitulasi hasil validasi dari masing-masing aspek disajikan pada Tabel 1.



Tabel 1. Hasil Semua Validasi

No	Penilaian Validasi	Kevalidan	Keterangan
1.	Media	80%	Sangat Baik
2.	Rencana Pembelajaran Mendalam	88%	Sangat Baik
3.	Materi	87%	Sangat Baik
4.	Soal	86%	Sangat Baik

Tabel 1 menunjukkan hasil validasi terhadap LMS berbasis Moodle yang dikembangkan berdasarkan empat aspek penilaian, yaitu media, rencana pembelajaran mendalam, materi, dan soal. Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek media memperoleh nilai 80%, rencana pembelajaran mendalam 88%, materi 87%, dan soal 86%. Seluruh aspek berada pada kategori sangat baik sehingga dapat disimpulkan bahwa LMS yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada materi C++ berbasis Project Based Learning.

Tabel 2. Hasil Rata-Rata Nilai PreTest dan PostTest

Kelas	Rata Rata Nilai PreTest	Rata Rata Nilai PostTest
TKJ 2 (eksperimen)	61,7	81,6
TKJ 3 (kontrol)	59,2	69,8

Tabel 2 menunjukkan rata-rata nilai pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum pembelajaran, rata-rata nilai pretest kelas eksperimen sebesar 61,7, sedangkan kelas kontrol sebesar 59,2, yang menunjukkan kemampuan awal kedua kelas relatif tidak berbeda jauh. Setelah proses pembelajaran, rata-rata nilai posttest kelas eksperimen meningkat menjadi 81,6, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 69,8. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penerapan LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project Based Learning* memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Residuals	W	p
Hasil Pretest	0.947	.014
Hasil Posttest	0.957	.041

Note. Significant results suggest a deviation from normality.

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk terhadap data pretest dan posttest. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p-value) pada data pretest sebesar 0,014 dan posttest sebesar 0,041. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga data pretest maupun posttest tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis selanjutnya dilakukan menggunakan uji statistik nonparametrik, yaitu Mann-Whitney U Test, untuk menguji perbedaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Test of Equality of Variances (Levene's)				
	F	df ₁	df ₂	p
Hasil Pretest	0.185	1	55	.669
Hasil Posttest	0.974	1	55	.328

Tabel 4 menunjukkan hasil uji homogenitas menggunakan Levene's Test terhadap data pretest dan posttest. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi (p-value) pada data pretest sebesar 0,669 dan posttest sebesar 0,328. Kedua nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan homogen. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kesamaan varians sehingga memenuhi asumsi homogenitas.

Tabel 5. Hasil Uji Kemampuan Awal
Independent Samples T-Test

	U	df	p
Hasil Pretest	437.0		.623

Note. Mann-Whitney U test.

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil Mann-Whitney U Test terhadap nilai pretest menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,623 ($p > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif setara sebelum diberikan perlakuan.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

Independent Samples T-Test				
	U	df	p	Rank-Biserial Correlation
Hasil Post test	596.5		.002	-.469
				SE Rank-Biserial Correlation
				0.153

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil Mann-Whitney U Test pada nilai posttest menghasilkan nilai $U = 596,5$ dengan signifikansi sebesar 0,002 ($p < 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan. Dengan demikian, penerapan LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project Based Learning* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan kreativitas murid.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project Based Learning* berhasil dikembangkan melalui tahapan model ADDIE dan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi pemrograman C++. Kelayakan tersebut menunjukkan bahwa LMS yang dikembangkan telah memenuhi aspek media, materi, perangkat pembelajaran, dan instrumen sehingga dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek secara terstruktur.

Selain itu, LMS berbasis Moodle menggunakan model *Project Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan kreativitas peserta didik pada materi pemrograman C++ dibandingkan pembelajaran



konvensional. Dengan demikian, LMS yang dikembangkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang mendukung implementasi pembelajaran berbasis proyek serta membantu guru menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif, terstruktur, dan berpusat pada peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Muntamah, B. S., Ainy, N., & Nawangsari, F. (2022). *Menumbuhkan kreativitas dengan model pembelajaran: Tinjauan pustaka*. [Nama Jurnal], [Volume]([Nomor]), [Halaman].
- Nasywa Hafizah, Pebytabella P., T. C., Sari, M., Winanda, R., Hidayatullah, R., & Harmonedi. (2025). Identifikasi variabel penelitian, jenis sumber data dalam penelitian pendidikan. *Jurnal QOSIM: Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 3(2), 586–596. <https://doi.org/10.61104/jq.v3i2.1025>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (critical thinking, creativity, communication, and collaboration) dalam pembelajaran IPS untuk menjawab tantangan abad ke-21. [Nama Jurnal], [Volume]([Nomor]), [Halaman].
- Romdoniyah. (2022). Epistemic: Jurnal Ilmiah Pendidikan. *Epistemic: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(2), 131–152.
- Sugiharyanti, E. (2022). Penerapan model *project based learning* berbantuan Moodle *e-learning* untuk meningkatkan prestasi belajar bahasa Inggris. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(2), 212–220. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i2.364>