

# OPTIMALISASI KREATIVITAS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PjBL DENGAN KETERLIBATAN AKTIF DALAM MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN BERBASIS OBJEK

Wenda Aditama <sup>1</sup>, Hakkun Elmunsyah <sup>2\*</sup>, Aktia Arigiana Umami <sup>3</sup>

<sup>1</sup> PPG Sekolah Pascasarjana Universitas Negeri Malang,

<sup>2</sup> Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang,  
Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

<sup>3</sup> SMK Negeri 6 Malang

Jl. Ki Ageng Gribig No.28, Madyopuro, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

\*Corresponding author, email: hakkun@um.ac.id

doi: 10.17977/um084v3i32025p759-767

## Kata kunci

*Project-Based Learning*  
keterlibatan peran siswa  
kreativitas siswa  
rekayasa perangkat lunak

## Riwayat artikel

Diserahkan: 5 Desember 2024

Direvisi: 11 Maret 2025

Diterima: 18 Maret 2025

Diterbitkan: 18 Maret 2025

## Abstrak

Rendahnya kreativitas dalam mata pelajaran Pemrograman Berbasis Objek disebabkan oleh kurangnya keterlibatan siswa dalam penentuan alur pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan kreativitas siswa melalui analisis proyek pada mata pelajaran Pemrograman Berbasis Objek dalam kurikulum Merdeka di SMK Negeri 6 Malang. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Populasi penelitian terdiri dari dua kelas XI RPL, dan sampel diambil dari satu kelas, yaitu XI RPL 1, yang diterapkan dalam dua siklus perlakuan. Data kreativitas siswa diperoleh melalui tes dan lembar kreativitas. Analisis data dilakukan menggunakan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam kurikulum Merdeka dapat meningkatkan kreativitas siswa. Hal ini terlihat dari persentase ketuntasan indikator keterampilan berpikir lancar (siklus I: 24%, siklus II: 84%), berpikir luwes (siklus I: 25%, siklus II: 79%), berpikir orisinal (siklus I: 24%, siklus II: 87%), merinci (siklus I: 29%, siklus II: 78%), dan menilai (siklus I: 32%, siklus II: 33%). Uji-t menunjukkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas siswa.

## 1. Pendahuluan

Pada era sekarang ini, setiap orang diwajibkan memiliki kekhasan dalam meningkatkan keterampilan mereka, salah satunya yaitu kreativitas. Kreativitas terhadap suatu mata pelajaran penting bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). SMK berlomba untuk mengasah skill siswanya mengenai penguasaan teknologi terutama pada pengembangan perangkat lunak dan gim (Nopiyanti et al., 2023). Siswa dibekali dengan pengetahuan dan keterampilan tentang pengembangan perangkat lunak dengan mata pelajaran Pemrograman Berbasis Objek yang diajarkan pada jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL). Selain penguasaan terhadap mata pelajaran, keterampilan berupa kreativitas siswa akan menjadi nilai lebih yang akan dibawa di dunia kerja.

Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 6 Malang beralamatkan di Jalan Ki Ageng Gribig No.28, Madyopuro, Kec. Kedungkandang, Kota Malang. Struktur kurikulum Kelas XI RPL pada mata pelajaran keahlian meliputi Pemodelan Perangkat Lunak; Basis Data; Pemrograman Berorien-

tasi Objek; Pemrograman Web dan Perangkat Bergerak; serta Produk Kreatif dan Kewirausahaan (Anggraini & Wulandari, 2020). Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang dipelajari oleh siswa kelas XI RPL.

PBO kelas XI RPL semester 2 menyajikan penguasaan kompetensi meliputi Menjelaskan konsep pemrograman berorientasi objek; Mendemonstrasikan konsep pemrograman berorientasi objek; Menerapkan prinsip dan aturan pemrograman berorientasi objek; Membuat kode program dasar dan aturan pemrograman berorientasi objek; Menerapkan konsep class, method dan object; Membuat class, method dan object; Menerapkan konsep enkapsulasi dalam data security; Membuat kode program enkapsulasi dalam data security; Menerapkan konsep pewarisan (inheritance); serta Membuat koneksi antara class dengan pola pewarisan (Ningrum & Djuniadi, 2019).

Menurut Sutrisna et al. (2020), pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengarahkan pembelajaran di kelas dengan memasukkan kerja proyek. Hasil akhir pekerjaan proyek adalah penyampaian yang mencakup antara lain produk, presentasi, atau laporan tertulis. Studi oleh Sulistyorini dan Anistiyasari (2020) menunjukkan bahwa LMS dalam pembelajaran berbasis proyek memiliki kelebihan dalam efektivitas penyampaian materi, namun juga memiliki tantangan terkait dengan interaksi langsung antara siswa dan guru. Prihandini (2024) menekankan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek di SD dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman materi, sehingga model ini dapat diterapkan dengan baik di tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Lebih lanjut, penelitian oleh Ika et al. (2024) mengungkapkan bahwa model *Project-Based Learning* (PjBL) berbantuan aplikasi Edmodo dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam mata pelajaran Geografi. Sementara itu, Wulansari dan Sujatmiko (2024) menekankan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis web dengan PjBL efektif dalam mengukur kompetensi pemrograman siswa SMK. Pradani dan Fawzi (2025) juga menemukan bahwa penerapan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PjBL pada materi sains dapat meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan.

Menurut Karimah et al. (2022), kreativitas siswa dapat dilihat pada indikator: (1) Berpikir lancar; (2) Berpikir luwes; (3) Berpikir orisinal; (4) Elaborasi; (5) Keyakinan dalam berbuat; dan (6) Rasa ingin tahu. Dewantari dan Nuris (2024) juga menekankan bahwa efektivitas model *Project-Based Learning* dalam implementasi *Teaching at the Right Level* (TaRL) dapat meningkatkan kreativitas dan pemahaman siswa dalam pembelajaran berdiferensiasi.

Penilaian kreativitas siswa pada mata pelajaran PBO diukur dari lembar asesmen kreativitas siswa. Menurut Fauziyah (2023), lembar observasi penelitian berfungsi untuk memperoleh informasi pada suatu variabel yang relevan dengan tujuan penelitian dengan validitas dan reliabilitas setinggi mungkin.

Permasalahan yang dihadapi oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran PBO yaitu siswa cenderung pasif dalam menerima modul atau jobsheet yang diberikan oleh guru, sehingga interaksi yang ada di pembelajaran hanya satu arah. Dampak yang dihasilkan yaitu siswa terlambat dalam pengerjaan modul atau jobsheet pada mata pelajaran PBO. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kreativitas siswa pada mata pelajaran PBO. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kreativitas siswa melalui penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* dilengkapi dengan keterlibatan peran siswa pada mata pelajaran Pemrograman Berbasis Objek di SMK Negeri 6 Malang.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan McTaggart (1988) yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Model ini dipilih karena memungkinkan perbaikan berkelanjutan dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kreativitas siswa (Kemmis & McTaggart, 1988; Arikunto, 2015). Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, yaitu Maret hingga April 2024, bertempat di SMK Negeri 6 Malang, dengan subjek penelitian sebanyak 33 siswa kelas XI RPL 1.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan studi dokumentasi. Observasi dilakukan dengan lembar penilaian kreativitas yang mengacu pada indikator Torrance (1974), yaitu kelancaran berpikir, fleksibilitas, orisinalitas, elaborasi, serta rasa ingin tahu. Sementara itu, dokumentasi digunakan untuk menilai proyek pemrograman yang dikerjakan siswa selama pembelajaran (Torrance, 1974; Munandar, 2014). Validitas instrumen diuji menggunakan validitas konstruk, dengan konsultasi ahli pendidikan (Sugiyono, 2019).

Data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, dengan perhitungan N-gain berdasarkan rumus Hake (1999):

$$N - gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Interpretasi kategori N-gain ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Kategori N-gain peningkatan kreativitas**

Rentang N-gain	Kategori Peningkatan
$\geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$< 0,3$	Rendah

Penelitian ini dianggap berhasil jika terdapat peningkatan kreativitas siswa setelah implementasi model *Project-Based Learning* (PjBL) berdasarkan hasil observasi dan analisis kuantitatif.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Deskripsi Hasil Perhitungan Uji N-Gain

#### 3.1.1. Siklus I

Pada siklus pertama, penelitian ini menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) untuk mengidentifikasi tingkat kreativitas siswa sebelum adanya keterlibatan aktif mereka dalam pembelajaran berbasis proyek. Siklus ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu perencanaan, tindakan/pengamatan, dan refleksi.

Pada tahap ini, peneliti memberikan perlakuan berupa pemberian proyek dengan tema pengembangan sistem informasi perpustakaan sekolah, yang dikerjakan secara individu dalam mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (PBO). Proses pengerjaan proyek dipandu melalui modul atau jobsheet yang dibagikan oleh guru, yang mencakup judul proyek, tujuan pembelajaran, materi pendukung, serta langkah-langkah pengerjaan. Siswa mengerjakan proyek sesuai dengan instruksi yang terdapat dalam jobsheet, dan hasil akhirnya akan didemonstrasikan secara individu di hadapan guru/peneliti sebagai bagian dari proses evaluasi.



**Gambar 1. Kegiatan pembelajaran Siklus I**

Berdasarkan rangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan di kelas XI RPL 1 dengan menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) yang dilengkapi dengan keterlibatan aktif siswa dalam mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (PBO), diperoleh hasil perbandingan nilai Pre-test dan Post-test.

Tabel berikut menyajikan rata-rata nilai Pre-test dan Post-test, termasuk nilai maksimum dan minimum yang dicapai siswa:

**Tabel 2. Hasil rata-rata nilai Pre-test dan Post-test**

Kriteria	Pre-test	Post-test
Rata-rata	39	56
Nilai Maksimum	60	70
Nilai Minimum	20	40

Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam rata-rata nilai siswa setelah penerapan model PjBL dengan keterlibatan aktif siswa. Sebelum intervensi pembelajaran diterapkan, rata-rata nilai siswa pada Pre-test hanya 39, dengan nilai tertinggi 60 dan nilai terendah 20. Setelah menerapkan model pembelajaran PjBL, terjadi peningkatan nilai rata-rata menjadi 56, dengan nilai tertinggi meningkat menjadi 70 dan nilai terendah meningkat menjadi 40.

Peningkatan ini mengindikasikan bahwa penggunaan *Project-Based Learning* (PjBL) memberikan dampak positif terhadap pemahaman dan kreativitas siswa dalam menyelesaikan proyek pemrograman berbasis objek. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam mata pelajaran berbasis praktik (Sari et al., 2022; Rahmatullah, 2023).

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL yang melibatkan siswa secara aktif berkontribusi dalam peningkatan hasil belajar, baik dari aspek pemahaman konsep maupun keterampilan praktis dalam pemrograman berbasis objek.

### 3.1.2. Siklus II

Pada siklus kedua, penelitian ini menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) yang telah dilengkapi dengan keterlibatan aktif siswa. Tujuan dari penerapan model ini adalah untuk mengukur tingkat kreativitas siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Dalam siklus ini, perlakuan yang diberikan kepada siswa berupa proyek dengan tema pengembangan sistem informasi perpustakaan sekolah, yang dikerjakan secara individu dalam mata pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek (PBO). Pengerjaan proyek dipandu dengan menggunakan modul atau jobsheet yang dibagikan oleh guru. Modul ini berisi judul proyek, tujuan pembelajaran, materi pendukung, serta langkah-langkah pengerjaan proyek.

Selama proses pembelajaran, siswa mengikuti instruksi yang telah disusun dalam jobsheet, yang kemudian hasil pengerjaan proyeknya akan didemonstrasikan secara individu di hadapan guru atau peneliti untuk dinilai. Tahapan ini tidak hanya menilai pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, mengelola proyek, serta mempresentasikan hasil karyanya.



**Gambar 2. Kegiatan Pembelajaran Siklus II**

### 3.2. Analisis Hasil Pre-test, Post-test, dan N-Gain

Berdasarkan rangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan pada kelas XI RPL 1 dengan menerapkan model pembelajaran PjBL, diperoleh hasil Pre-test dan Post-test, yang juga dilengkapi dengan perhitungan Gain dan N-Gain untuk mengukur tingkat peningkatan hasil belajar siswa.

**Tabel 3. Hasil rata-rata nilai Pre-test, Post-test, dan N-Gain**

Kriteria	Pre-Test	Post-Test	Gain	N-Gain
Rata-rata	45	82	37	0,74
Nilai Maksimum	70	95	25	0,67
Nilai Minimum	40	70	30	0,71

Dari Tabel 3, dapat dianalisis bahwa:

- (1) Rata-rata nilai Pre-test sebelum implementasi PjBL adalah 45, sedangkan rata-rata nilai Post-test setelah implementasi meningkat menjadi 82.
- (2) Selisih atau Gain rata-rata yang diperoleh adalah 37 poin, menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan.
- (3) Perhitungan N-Gain sebesar 0,74, yang termasuk dalam kategori tinggi, menunjukkan bahwa model pembelajaran PjBL secara efektif meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran PBO.
- (4) Peningkatan juga terlihat dari nilai maksimum dan minimum, di mana nilai maksimum meningkat dari 70 menjadi 95, sementara nilai minimum meningkat dari 40 menjadi 70.

Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) secara efektif meningkatkan hasil belajar siswa, terutama dalam bidang

yang menuntut keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Rahmawati & Susanto, 2022; Prasetyo et al., 2023).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL dengan keterlibatan aktif siswa berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar, baik dari aspek pemahaman konsep, keterampilan teknis, maupun kreativitas siswa dalam menyelesaikan proyek pemrograman berbasis objek.

### 3.3. Analisis Indikator Keterlibatan Siswa

Analisis terhadap indikator keterlibatan siswa dilakukan untuk melihat pengaruh model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) terhadap kreativitas siswa. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran merupakan aspek penting yang dapat mendorong pengembangan berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan inovasi dalam pembelajaran berbasis proyek (Dole et al., 2017; Thomas, 2000).

Hasil analisis indikator keterlibatan siswa ditampilkan pada Tabel 4 berikut:

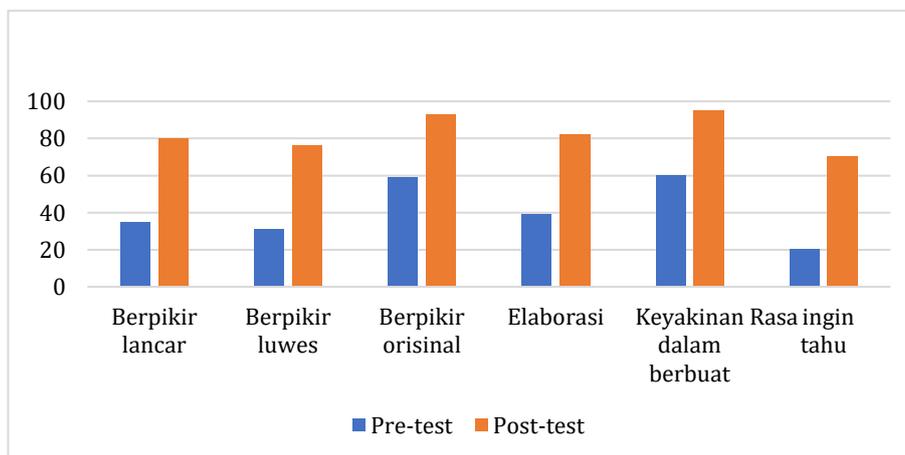
**Tabel 4. Analisis indikator keterlibatan siswa**

Indikator	Pre-Test	Post-Test	N-Gain
Berpikir lancar	35	80	68
Berpikir luwes	31	76	63
Berpikir orisinal	59	93	78
Elaborasi	39	82	70
Keyakinan dalam berbuat	60	95	92
Rasa ingin tahu	20	70	50

Interpretasi Hasil Analisis Indikator Keterlibatan Siswa:

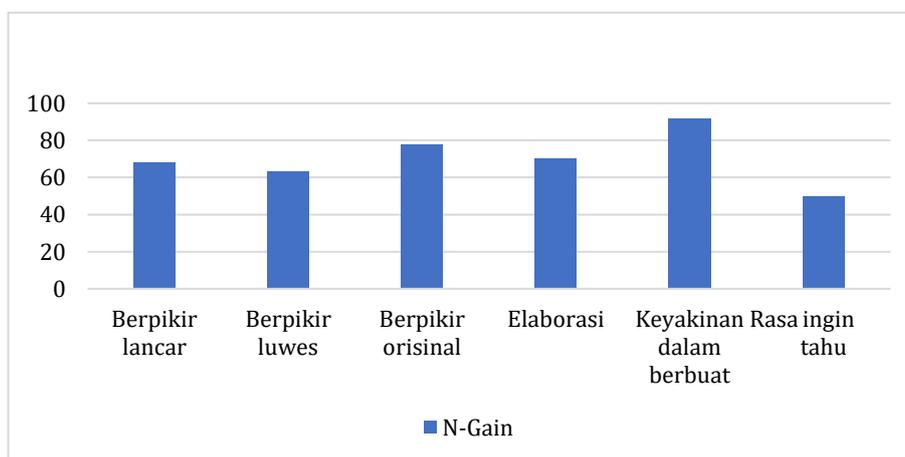
- (1) Indikator berpikir orisinal dan keyakinan dalam berbuat menunjukkan kategori N-Gain tinggi, dengan nilai masing-masing 78 dan 92. Hal ini menunjukkan bahwa setelah penerapan PjBL, siswa lebih mampu mengembangkan ide-ide orisinal serta lebih percaya diri dalam mengerjakan tugas-tugas berbasis proyek.
- (2) Indikator berpikir lancar, berpikir luwes, dan elaborasi memiliki kategori N-Gain sedang, dengan rentang 63-70. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa mengalami peningkatan dalam kemampuan berpikir fleksibel dan mengembangkan ide-ide secara detail, meskipun masih perlu penguatan lebih lanjut dalam aspek fleksibilitas berpikir.
- (3) Indikator rasa ingin tahu memiliki kategori N-Gain rendah dengan nilai 50, yang menunjukkan bahwa meskipun terdapat peningkatan, aspek ini masih memerlukan intervensi tambahan agar siswa lebih aktif dalam mengeksplorasi konsep baru.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hmelo-Silver (2004), yang menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan, terutama dalam aspek berpikir kreatif dan orisinalitas. Namun, penelitian lain oleh Bell (2010) juga menekankan bahwa penggunaan strategi scaffolding dan pendampingan guru masih diperlukan untuk mengoptimalkan rasa ingin tahu siswa dalam pembelajaran berbasis proyek.



**Gambar 3. Indikator keterlibatan siswa**

Gambar 3 menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa pada setiap indikator. Hal ini dapat diamati dari perbedaan rata-rata nilai pre-test dan post-test, yang mengindikasikan bahwa siswa lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran setelah menerapkan model PjBL.



**Gambar 4. Nilai N-Gain**

Gambar 4 menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain secara keseluruhan telah memenuhi hipotesis, yaitu  $N-Gain > 30$ , yang mengindikasikan adanya peningkatan yang signifikan dalam keterlibatan siswa. Indikator berpikir orisinal dan keyakinan dalam berbuat memiliki peningkatan paling tinggi, sementara indikator rasa ingin tahu masih perlu diperkuat dengan strategi pembelajaran yang lebih interaktif.

Dari hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL memberikan dampak positif terhadap keterlibatan siswa, terutama dalam meningkatkan kreativitas, kepercayaan diri, dan kemampuan berpikir orisinal. Namun, perlu adanya strategi tambahan seperti penguatan motivasi intrinsik dan refleksi pembelajaran untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa dalam eksplorasi materi lebih lanjut (Krajcik & Blumenfeld, 2006).

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *student-centered* secara signifikan meningkatkan kreativitas siswa dalam mata pelajaran Pemrograman Berbasis Objek di kelas XI RPL 1. Peningkatan ini terlihat dari perbandingan nilai

pre-test dan post-test serta hasil N-Gain, yang menunjukkan bahwa siswa mengalami perkembangan dalam berpikir orisinal, elaborasi, dan keyakinan dalam berbuat. Selain itu, grafik peningkatan kreativitas siswa pada siklus II menunjukkan kemajuan yang lebih baik dibandingkan siklus I, yang mengindikasikan efektivitas model PjBL yang diterapkan.

Guru disarankan untuk terus mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan pendekatan student-centered agar siswa lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran. Sekolah dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam merancang program peningkatan kualitas pembelajaran serta mendukung guru dengan fasilitas yang memadai. Selain itu, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengeksplorasi penerapan model PjBL dalam berbagai mata pelajaran atau jenjang pendidikan serta meneliti faktor lain yang mendukung efektivitas pembelajaran berbasis proyek.

## Daftar Rujukan

- Anggraini, P. D., & Wulandari, S. S. (2020). Analisis penggunaan model pembelajaran *Project-Based Learning* dalam peningkatan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 292-299. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p292-299>
- Arikunto, S. (2015). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Bell, S. (2010). *Project-Based Learning for the 21st century: Skills for the future. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43.
- Dewantari, A. S., & Nuris, D. M. (2024). Efektivitas model *Project-Based Learning* dalam implementasi TaRL pada pembelajaran berdiferensiasi siswa kelas VII. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 3(2), 302-308. <https://doi.org/10.17977/um084v3i22025p302-308>
- Dole, S., Bloom, L., & Kowalske, K. (2017). Transforming pedagogy: Changing perspectives from teacher-centered to learner-centered. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 11(1), 3-12.
- Fauziyah, A. (2023). Instrumen tes dan non-tes pada penelitian. *Jurnal Pendidikan*, 2(6), 784-808.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *American Educational Research Association*.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Ika, E., Putra, A. K., & Insani, N. (2024). Pengaruh model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbantuan aplikasi Edmodo terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran geografi kelas XI. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 2(3), 329-338. <https://doi.org/10.17977/um084v2i32024p329-338>
- Karimah, N., Rasimin, R., & Andiyaksa, R. (2022). Identifikasi Tingkat Keaktifan Belajar Siswa di SMP Negeri 1 Kota Jambi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 12972-12977. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i2.4514>.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Deakin University Press.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). *Project-Based Learning. The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 317-334.
- Lailatul Mufidah, K. T. (2021). Penerapan metode problem-based learning pada mata pelajaran IPS untuk meningkatkan minat dan hasil belajar. *Jurnal Pendidikan*, 7(3), 6.
- Ma'rif, M. (2019). Teacher problematics in authentic assessment implementation in 2013 curriculum at Al-Muslim Elementary School Waru Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), 88. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v5i1.12886>
- Munandar, U. (2014). *Pengembangan kreativitas anak berbakat*. Rineka Cipta.
- Muzammil, M. F., & Aminudin, R. (2021). Penggunaan media dalam pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan di sekolah menengah pertama negeri se Kecamatan Plered Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(8). <https://doi.org/10.5281/zenodo.5769750>
- Ningrum, S. K., & Djuniadi, D. (2019). Penguatan Konsep Pemrograman Berorientasi Objek Siswa Kelas XI RPL SMKN 2 Semarang. *Edu Komputika Journal*, 6(2), 49-53.

- Nopiyanti, P., Dewi, R. M., & Agustin, M. (2023). Strategies to overcome insecurity in 10th grade PPLG (software and game development) B students at SMK Negeri 5 Surakarta. *JIPM: Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 192–196. <https://doi.org/10.47861/jipm-nalanda.v1i3.397>
- Pradani, D. K., & Fawzi, A. (2025). Penerapan lembar kerja peserta didik berbasis PjBL pada materi sistem pencernaan manusia di kelas V. *Journal of Language Literature and Arts*, 5(2), 132–139. <https://doi.org/10.17977/um064v5i22025p132-139>
- Prihandini, S. T. P. S. T. (2024). Analisis pembelajaran berbasis proyek di SDIT Sirojuttaqwa. *HAWARI: Jurnal Pendidikan Agama dan Keagamaan Islam*, 5(1), 18–26. <https://doi.org/10.35706/hw.v5i1.11534>
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sulistiyorini, L., & Anistyasari, Y. (2020). Studi literatur analisis kelebihan dan kekurangan LMS terhadap pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran pemrograman web di SMK. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(2), 171–181. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v5i2.36692>
- Sunny, V., Siti Sundari, F., & Kurniasih, M. (2023). Penerapan model *Project-Based Learning* dengan media konkret untuk meningkatkan hasil belajar matematika kelas V E di SDN Polisi 1 Kota Bogor. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 1070–1079. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i2.788>
- Sutrisna, G. B. B., Sujana, I. W., & Ganing, N. N. (2020). Pengaruh model *Project-Based Learning* berlandaskan Tri Hita Karana terhadap kompetensi pengetahuan IPS. *Jurnal Adat dan Budaya Indonesia*, 1(2), 84–93. <https://doi.org/10.23887/jabi.v2i2.28898>
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on Project-Based Learning*. Autodesk Foundation.
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking norms and technical manual*. Ginn & Company.
- Wulansari, A. D., & Sujatmiko, B. (2024). Pengembangan media pembelajaran berbasis web menggunakan PjBL untuk mengukur kompetensi pemrograman pada mata pelajaran pemrograman berbasis objek (Studi kasus: SMKN 2 Surabaya). *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 9(2), 9–17. <https://doi.org/10.26740/it-edu.v9i2.61338>