



EFEKTIVITAS PROBLEM-BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI

Insan Cendikia Persito ¹⁾, Rahmadhani Fitri ²⁾, Ria Anggriyani ³⁾.

^{1,2,3} Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

¹ email: Insancendikia08@gmail.com

² email: rahmadhanifitri@fmipa.unp.ac.id

³ email: riaanggriyani@fmipa.unp.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima :
04-06-2025

Direvisi :
24-10-2025

Dipublikasi :
09-11-2025

ABSTRAK

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran biologi dengan pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Kajian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya penguasaan keterampilan abad ke-21, khususnya kreativitas, dalam menghadapi tantangan global. Enam artikel yang memenuhi kriteria seleksi ketat—meliputi penerapan langsung PBL, fokus pada pengembangan berpikir kreatif, serta relevansi dengan pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah—dipilih untuk dianalisis. Proses SLR dilakukan secara deskriptif-kualitatif melalui tahapan identifikasi, seleksi, ekstraksi data, dan sintesis. Hasil kajian menunjukkan bahwa PBL secara konsisten mendorong peningkatan kreativitas siswa melalui indikator seperti kelancaran, keluwesan, elaborasi, dan orisinalitas. PBL menciptakan pengalaman belajar yang aktif, kolaboratif, dan kontekstual, sehingga memungkinkan siswa menghasilkan ide-ide baru dan solusi inovatif terhadap masalah biologis nyata. Selain itu, pemahaman konsep yang kuat turut mendukung keberhasilan penerapan PBL dalam membangun kreativitas. Berdasarkan temuan ini, PBL direkomendasikan sebagai pendekatan pedagogis efektif. Penelitian lanjutan disarankan untuk menggali peran variabel lain seperti berpikir kritis, motivasi belajar, serta integrasi pendekatan STEM atau STEAM.

Kata Kunci: Problem-Based Learning, Berpikir Kreatif, Pendidikan Biologi, Tinjauan Literatur Sistematis.

PENDAHULUAN

Era globalisasi yang sangat cepat dan semakin canggih. Perubahan ini menuntut manusia untuk mampu beradaptasi dan mengikuti arus kemajuan yang terjadi di berbagai aspek

kehidupan. Salah satu tuntutan utama di abad ke-21 adalah kemampuan untuk menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dikenal dengan istilah keterampilan 4C, yang meliputi keterampilan berpikir kreatif (creative

thinking), berpikir kritis dan pemecahan masalah (critical thinking and problem solving), keterampilan berkomunikasi (communication), serta kemampuan berkolaborasi (collaboration). Keterampilan ini menjadi sangat penting karena tidak hanya dibutuhkan dalam dunia pendidikan, tetapi juga dalam dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat yang dinamis. Oleh karena itu, lembaga pendidikan memiliki peran strategis dalam mempersiapkan peserta didik agar memiliki kompetensi tersebut melalui penerapan pendekatan pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran inovatif yang terbukti mampu mengembangkan keterampilan 4C adalah Problem Based Learning (PBL). Model ini menitikberatkan pada pemberian permasalahan kontekstual sebagai dasar pembelajaran, sehingga mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, mampu bekerja sama, dan berkomunikasi secara efektif dalam memecahkan masalah. Dengan demikian, penerapan PBL di lingkungan pendidikan, khususnya dalam pembelajaran sains seperti biologi, menjadi langkah penting dalam menciptakan generasi yang adaptif, inovatif, dan siap menghadapi tantangan

masa depan (Rakhmawati, 2021; Komalasari et al., 2020).

Kreativitas dalam pembelajaran biologi merupakan aspek penting yang berperan besar dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi. Kreativitas ini dapat diidentifikasi melalui beberapa indikator, antara lain kelancaran (fluency), keluwesan (flexibility), kebaruan (originality), dan penguraian secara rinci (elaboration), yang sekaligus dapat digunakan sebagai alat ukur dalam menilai tingkat kreativitas siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran Problem-Oriented Project-Based Learning (POPBL) dalam mengembangkan kreativitas peserta didik di tingkat sekolah menengah atas. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu (quasi experiment) dengan desain Pretest-Posttest Control Group Design, di mana dua kelompok kelas dipilih secara acak setelah terlebih dahulu dilakukan uji kesetaraan. Analisis data menggunakan uji analisis kovarian (ANCOVA) untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antar kelompok. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tingkat kreativitas siswa pada kelompok eksperimen yang menggunakan model POPBL secara signifikan lebih tinggi dibandingkan

dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model POPBL mampu memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model POPBL merupakan strategi pembelajaran yang efektif dalam mendorong kreativitas siswa (Komalasari et al., 2024; Budiyo et al., 2020).

Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) membantu siswa dalam membangun kemampuan berpikir kreatif, khususnya dalam memahami permasalahan, menyelidiki penyebabnya, merancang solusi, dan menyelesaikannya secara mandiri maupun berkelompok. PBL menstimulasi kreativitas siswa melalui aktivitas pembelajaran yang menarik, seperti kerja kelompok dan diskusi yang berfokus pada pemecahan masalah nyata. Setiap tahapan dalam PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengasah dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, terutama karena pembelajaran dilakukan dalam kelompok, sehingga ide-ide dari masing-masing individu dapat saling memperkaya pemahaman dan ketajaman analisis terhadap masalah yang diberikan. Dalam penelitian yang mengkaji

pengaruh model PBL dengan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL dengan pendekatan STEM cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Namun demikian, tidak semua siswa mampu memenuhi keempat indikator berpikir kreatif, yaitu kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi kualitatif dengan menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) yang bertujuan untuk menelaah secara mendalam efektivitas penerapan model Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah. Kajian ini difokuskan pada proses identifikasi, evaluasi, dan sintesis hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan implementasi PBL dalam konteks pendidikan sains.

Sumber data penelitian berupa artikel ilmiah terpublikasi dalam kurun waktu 2014–2024 yang diperoleh melalui penelusuran pada tiga basis data

akademik utama, yaitu Google Scholar, Scopus, dan ScienceDirect. Artikel yang dipilih adalah publikasi yang memenuhi kriteria inklusi meliputi: (1) penelitian yang menerapkan model PBL dalam pembelajaran biologi atau bidang sains terkait; (2) berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa; dan (3) menggunakan desain penelitian yang dapat mendukung analisis deskriptif kualitatif.

Untuk menjamin validitas dan konsistensi proses telaah, digunakan protokol sistematis SLR sebagai panduan dalam setiap tahap analisis. Protokol ini mencakup tahapan identifikasi literatur, seleksi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, ekstraksi data, serta sintesis temuan penelitian. Setiap artikel yang terpilih kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menemukan pola, kesamaan, dan perbedaan hasil penelitian mengenai efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pendekatan ini memastikan hasil kajian yang diperoleh komprehensif, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk meninjau efektivitas model Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir

kreatif siswa pada pembelajaran biologi, dianalisis 30 artikel ilmiah terbitan 2020–2025 yang relevan. Hasil analisis menunjukkan bahwa PBL secara konsisten memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif, khususnya dalam konteks pembelajaran sains seperti biologi, biokimia, dan ekosistem. PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui pemecahan masalah kontekstual yang mendorong eksplorasi ide, fleksibilitas berpikir, dan orisinalitas.

Model Problem-Based Learning (PBL) terbukti mampu memfasilitasi diskusi aktif dan kolaboratif, baik melalui kerja individu maupun kelompok. Pendekatan ini memperkaya ide dan mendorong siswa mengembangkan solusi yang kreatif terhadap permasalahan yang dihadapi. Setiap tahap dalam pembelajaran berbasis masalah memberi ruang bagi peserta didik untuk mengasah kemampuan berpikir kreatif mereka. Secara khusus, peningkatan paling signifikan tercermin pada indikator orisinalitas dan elaborasi, karena siswa terbiasa menghasilkan ide-ide baru yang relevan dan terstruktur sebagai solusi dari permasalahan yang diberikan (Malau & Siagian, 2021). Hal ini disebabkan oleh pendekatan PBL

yang mengorientasikan siswa pada permasalahan nyata, sehingga secara aktif mendorong eksplorasi ide sebagai jawaban yang tepat atas tantangan tersebut.

PBL juga memiliki dimensi sosial yang kuat, selaras dengan tujuan utama pembelajaran kooperatif, yaitu peningkatan hasil akademik, penerimaan terhadap keragaman, serta pengembangan keterampilan sosial. Pembelajaran kooperatif tidak hanya membentuk perilaku kooperatif, tetapi juga berperan dalam mendukung pencapaian akademik siswa secara kolektif (Mardiyan, 2020; Gulcin, 2021). Sebagai model pembelajaran inovatif, PBL secara paradigmatis berbeda dari pendekatan konvensional yang bersifat guru-sentris. Dalam pembelajaran tradisional, siswa diposisikan sebagai penerima pasif informasi, sementara guru menjadi satu-satunya sumber pengetahuan. Sebaliknya, PBL menempatkan siswa sebagai mitra aktif yang berkontribusi dalam proses belajar, dengan ruang untuk berkolaborasi, bereksplorasi, dan menginspirasi. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah dipandang sebagai transformasi dari pembelajaran konvensional menuju pembelajaran modern yang demokratis

dan partisipatif (Syamsidah & Suryani, 2018).

Lebih lanjut, PBL berpijak pada teori konstruktivisme yang memandang pengetahuan sebagai hasil konstruksi aktif siswa melalui pengalaman langsung dan interaksi sosial. Dalam model ini, siswa terlibat dalam proses mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah secara kelompok, sekaligus membangun pemahaman melalui pencarian informasi dan refleksi mandiri (Hung, Moallem, & Dabbagh, 2019). Pierce dan Jones (2005) menunjukkan bahwa PBL melatih siswa untuk berpikir kritis melalui aktivitas merancang hipotesis, mengeksplorasi informasi yang relevan, serta menyusun strategi pemecahan masalah secara kolaboratif. Dalam konteks pendidikan guru, PBL terbukti efektif sebagai jembatan antara teori dan praktik karena mencerminkan kompleksitas pembelajaran di dunia nyata (Filipenko & Naslund, 2016).

Dari sudut pandang pengembangan berpikir kreatif, PBL menjadi wahana yang efektif karena siswa dihadapkan pada masalah terbuka yang menuntut fleksibilitas berpikir, keberanian mengambil risiko, serta eksplorasi solusi non-konvensional.

Dalam proses ini, siswa mengembangkan baik kreativitas adaptif—yakni memperbaiki solusi yang sudah ada—maupun kreativitas inovatif—yakni menciptakan solusi yang benar-benar baru. Selain meningkatkan kemampuan kognitif, PBL juga membentuk karakter siswa yang reflektif dan kreatif. Hal ini sejalan dengan pandangan Syamsidah dan Suryani (2018) yang menekankan bahwa PBL memberi ruang bagi partisipasi aktif siswa dan menjadikannya mitra belajar dalam sistem yang lebih demokratis dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

Selain berpikir kreatif, berpikir kritis juga menjadi keterampilan esensial dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0. Kemampuan ini penting untuk memahami masalah kompleks dan merumuskan solusi yang tepat. Oleh karena itu, berbagai model pembelajaran inovatif seperti PBL, kelas daring (online class), dan blended learning dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Dalam penelitian Rahmah (2023), yang melibatkan 200 responden dan dianalisis menggunakan SEM melalui SPSS dan AMOS, ditemukan bahwa terdapat hubungan pengaruh signifikan antara penerapan PBL dengan pembelajaran daring dan blended learning. Hal ini

menunjukkan bahwa PBL tetap relevan dan efektif ketika dikombinasikan dengan pendekatan digital, menjadikannya adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran masa kini.

Menurut Legi et al. (2025), model Problem Based Learning (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, seperti berpikir kritis, kreatif, dan analitis, melalui pembelajaran aktif dan pemecahan masalah secara mandiri. Berbeda dari pendekatan konvensional yang pasif, PBL mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam proses belajar. Hal ini didukung oleh temuan Adha et al. (2024), yang menunjukkan bahwa penerapan PBL pada materi perubahan lingkungan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan ini terjadi karena PBL menggantikan metode teacher-centered dengan diskusi kelompok yang melibatkan siswa secara langsung, sehingga pemahaman dan pengetahuan siswa berkembang lebih optimal.

Penerapan model Problem Based Learning (PBL) terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dibandingkan model konvensional, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai effect size dan N-

Gain yang signifikan secara statistik (Handayani & Koeswanti, 2021; Ardiansyah, 2024). Keunggulan PBL terletak pada karakteristiknya yang mengangkat masalah kontekstual dari kehidupan nyata, mendorong pembelajaran aktif, penggunaan sumber belajar yang variatif, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan kolaboratif. PBL juga menumbuhkan keterampilan komunikasi, tanggung jawab, dan kerja sama dalam kelompok, yang semuanya memperkuat kemampuan berpikir kreatif siswa.

Sebaliknya, masih banyak sekolah yang menerapkan metode ceramah konvensional yang berpusat pada guru, mengakibatkan rendahnya partisipasi dan minat belajar siswa (Isma et al., 2021; Bail et al., 2024). Untuk mengevaluasi efektivitas PBL dalam konteks pembelajaran biologi, dilakukan telaah terhadap enam artikel melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR). Hasilnya menunjukkan bahwa penerapan PBL, terutama jika dikombinasikan dengan strategi scaffolding, mampu membangun struktur berpikir kreatif siswa secara bertahap. Hal ini tercermin dari pencapaian siswa yang tinggi, baik dalam aspek kognitif maupun non-kognitif (Ernawati et al., 2022). Dengan

demikian, kreativitas siswa bukanlah kebetulan, melainkan hasil dari pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan terstruktur.

Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penerapan metode Problem Based Learning terhadap hasil belajar biologi dengan menggunakan uji-t. Hasil uji-t menunjukkan nilai post-test hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan, hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,002 < 0,05$ yang berarti H_0 ditolak H_a diterima yang artinya penggunaan model Problem Based Learning (PBL) berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa.

Menurut Torro et al. (2021), Model Problem Based Learning (PBL) dinyatakan valid berdasarkan aspek-aspek pengembangan model pembelajaran seperti teori pendukung, sintaks, sistem sosial, peran guru, lingkungan belajar, serta evaluasi. PBL mampu mengubah interaksi budaya siswa menjadi sarana edukatif yang mendorong perubahan perilaku secara sadar. Penelitian yang menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) model 4-D menunjukkan bahwa pengembangan modul biologi berbasis

PBL, khususnya pada materi sistem pernapasan, valid dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Selviani, 2020; Nanda et al., 2023).

Selain itu, terdapat hubungan signifikan antara kemampuan memecahkan masalah dan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran PBL. Siswa dilatih untuk berpikir lancar (fluency), merinci solusi secara mendalam (elaboration), serta mengembangkan ide-ide melalui investigasi dan kolaborasi, termasuk saat PBL dipadukan dengan simulasi komputer (Simanjuntak et al., 2021; Auliya & Usman, 2022). Meski demikian, hasil penelitian Cosgun & Atay (2021) menunjukkan bahwa dalam konteks keterampilan menulis akademik, kelompok kontrol menunjukkan performa sedikit lebih baik karena tugas dalam PBL tidak menekankan penulisan esai formal sesuai standar akademik.

Secara umum, PBL juga mendorong perkembangan berpikir kritis dan kreatif secara simultan. Siswa tidak hanya diminta menyelesaikan masalah, tetapi juga mempertahankan argumen, mengevaluasi solusi, dan bekerja dalam diskusi kolaboratif. Ketika PBL dikombinasikan dengan

pendekatan STEAM, siswa mengembangkan keterampilan lintas disiplin dan membangun pemahaman konsep yang lebih mendalam (Tiara & Usman, 2023). Haryati (2020) menekankan bahwa pemahaman konsep yang kuat menjadi fondasi utama dalam memaksimalkan potensi berpikir kreatif, karena siswa yang memahami konsep cenderung lebih mampu menghasilkan ide-ide orisinal dan solusi bermakna.

Hasil penelitian Orsa et al. (2023) dan Burks (2022) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif antar kelas, sebagaimana dibuktikan melalui uji ANOVA dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Uji lanjutan (post hoc LSD) menunjukkan bahwa kelas C secara signifikan memiliki kemampuan berpikir kreatif lebih tinggi dibanding kelas A dan B, meskipun merupakan kelas reguler. Hal ini mengindikasikan bahwa keberhasilan pembelajaran berbasis masalah tidak selalu bergantung pada kategori kelas, tetapi lebih pada strategi dan kualitas pelaksanaan pembelajaran itu sendiri.

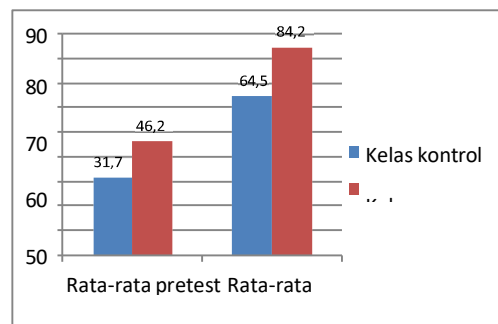
Penelitian oleh Ernawati et al. (2022) mendukung temuan tersebut, dengan menunjukkan bahwa integrasi model PBL dan scaffolding dapat

meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, baik dari sisi kognitif (hasil tes) maupun non-kognitif (penilaian diri). Siswa menunjukkan performa yang baik pada setiap indikator penilaian berpikir kreatif, menandakan bahwa dukungan bertahap dari guru membantu membangun struktur berpikir yang lebih kuat.

PBL juga terbukti mampu mengakomodasi perbedaan individu dalam gaya dan tingkat kemampuan berpikir. Dengan menyediakan ruang eksplorasi terbuka, PBL mendorong siswa untuk mengembangkan potensi unik mereka. Temuan Dwikoranto (2022) menunjukkan bahwa siswa dengan pemahaman konsep yang tinggi cenderung menunjukkan kemampuan berpikir kreatif yang lebih menonjol, karena mereka dapat menghubungkan pengetahuan dengan konteks nyata secara lebih bermakna.

Data kuantitatif dari eksperimen juga menunjukkan efektivitas PBL. Di kelas kontrol, skor rata-rata meningkat dari 31,75 menjadi 64,5 setelah pembelajaran konvensional. Namun, di kelas eksperimen yang menggunakan PBL, rata-rata meningkat lebih tajam, dari 46,25 menjadi 84,25. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penerapan model

Problem Based Learning berdampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa.



Gambar 1. Perbandingan nilai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penerapan metode Problem Based Learning terhadap hasil belajar biologi dengan menggunakan uji-t. Hasil uji-t menunjukkan nilai post-test hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan, hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,002 < 0,05$ yang berarti H_0 ditolak H_a diterima yang artinya penggunaan model Problem Based Learning (PBL) berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa.

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis, ditemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar biologi antara kelompok eksperimen yang menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dan

kelompok kontrol yang belajar dengan metode konvensional. Uji-t menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,002 ($< 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, penerapan model PBL terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran biologi. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa model PBL lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional.

Hasil penelitian ini konsisten dengan studi Hadi et al. (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dukungan serupa juga ditemukan dalam penelitian Supiandi dan Julung (2016), yang menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan pencapaian kognitif siswa dalam pembelajaran biologi.

Lebih jauh, berdasarkan temuan dari berbagai studi yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa Problem Based Learning memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa secara individual. Namun demikian, efektivitas PBL sangat dipengaruhi oleh kesiapan

konseptual siswa. Artinya, keberhasilan implementasi PBL tidak hanya bergantung pada proses pemecahan masalah, tetapi juga pada sejauh mana siswa memahami dan mampu mengaitkan konsep-konsep dasar yang relevan secara mendalam.

Oleh karena itu, penerapan model pembelajaran berbasis konstruktivisme seperti PBL perlu disertai dengan strategi penguatan konsep yang sistematis agar dapat menghasilkan dampak maksimal terhadap pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Integrasi antara eksplorasi mandiri dalam memecahkan masalah dan pembinaan konsep yang terstruktur menjadi landasan penting dalam membangun pembelajaran yang bermakna dan relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21, seperti kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah secara inovatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil telaah terhadap 30 artikel ilmiah terbitan 2020–2025, dapat disimpulkan bahwa model Problem-Based Learning (PBL) secara konsisten efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran biologi. PBL berperan penting dalam menumbuhkan

keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui proses belajar yang aktif, kolaboratif, dan kontekstual, di mana siswa ditempatkan sebagai subjek utama pembelajaran. Model ini mampu mengembangkan berbagai indikator berpikir kreatif—terutama orisinalitas dan elaborasi—karena mendorong siswa untuk menghasilkan ide baru, memperluas pemahaman, serta menyusun solusi inovatif terhadap permasalahan biologis nyata. Secara empiris, efektivitas PBL dibuktikan melalui hasil uji-t signifikan ($p < 0,05$), peningkatan nilai rata-rata dan N-Gain, serta temuan R^2 sebesar 0,486, yang menunjukkan kontribusi kuat PBL terhadap peningkatan hasil belajar dan kreativitas siswa.

Selain itu, penerapan PBL selaras dengan teori konstruktivisme, yang menekankan pentingnya pembelajaran bermakna melalui pengalaman langsung dan refleksi sosial. PBL juga mendukung pengembangan karakter reflektif, kemampuan berpikir kritis, serta keterampilan sosial yang relevan dengan tuntutan abad ke-21. Namun demikian, keberhasilan implementasi PBL sangat dipengaruhi oleh kesiapan konseptual siswa dan dukungan guru dalam menyediakan scaffolding yang tepat. Oleh karena itu, disarankan agar

penerapan PBL diintegrasikan dengan strategi penguatan konsep, pendekatan STEM/STEAM, dan pemanfaatan teknologi digital, sehingga mampu mengoptimalkan pengembangan kemampuan berpikir kreatif, kritis, dan kolaboratif siswa dalam pembelajaran biologi secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adha, D., & Bahri, S. (2024). Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Sekolah Menengah Atas. *Journal of Classroom Action Research*, 6(4), 721-726.
- Ahmad, D. N. (2020). Analisis Sistem Penilaian Hots (Higher Order Thinking Skills) Dalam Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 8(1), 11-23.
- Ardiansyah, A., Sopyan, T., & Yulisma, L. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA Plus Al-Falah Tasikmalaya. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 5(1).
- Auliya, V., & Usman, O. (2019). *Critical thinking skills on problem-solving in the millennial generation. Faculty of Economics, University of Jakarta*. <https://ssrn.com/abstract=3415371>
- Bai, A. K., Yusuf, F. M., Ibrahim, M., Nusantara, E., Solang, M., & Latjompoh, M. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Studi Kasus pada Materi Gangguan Sistem Pernapasan Manusia Menggunakan Model Problem Based Learning di

- Sekolah Menengah Atas. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(4 Nopember), 4827-4838.
- Budiyono, A., Husna, H., & Wildani, A. (2020). Pengaruh penerapan model pbl terintegrasi steam terhadap kemampuan berpikir kreatif ditinjau dari pemahaman konsep siswa. *Edusains*, 12(2), 166-176.
- Burks, T. N. (2022). *Biology using a project-based learning community*. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 23(1), e00216-21. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00216-21>.
- Carrión Llach, M., & Llerena Bastida, M. (2023). *Exploring innovative strategies in problem based learning to contribute to sustainable development: A case study*. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(9), 159–177. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2021-0296>
- Chomiak-Orsa, I., Greńczuk, A., Łuczak, K., & Smolag, K. (2023). *Application of creative problem-solving methods in remote learning. Bibliometric analysis*. *Procedia Computer Science*, 225, 3565–3574. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.352>
- Damayanti, S. A., Santyasa, I. W., & Sudiatmika, A. A. I. A. R. (2020). Pengaruh model problem based-learning dengan flipped classroom terhadap kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 83-98.
- Ernawati, M. D. W., Rusdi, M., Asrial, Muhaimin, Wulandari, M., & Maryani, S. (2022). Analysis of problem based learning in the scaffolding design: Students' creative-thinking skills. *Cypriot Journal of Educational Science*, 17(7), 2333–2348. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i7.7551>.
- Ernawati, M.D.W., Yusnidar, Haryanto, Rini, E.F.S., Aldila, F.T., Haryati, T. & Perdana, R. (2023). Do creative thin ng skills in problem-based learning benefit from scaffolding?. *Journal of Turkish Science Education*, 20(3), 399-417.
- Fitri, R., Lufri, L., Alberida, H., Amran, A., & Fachry, R. (2024). The project-based learning model and its contribution to student creativity: A review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi. ogi Indonesia)*, 10(1), 223–233. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i1.31499>
- Filipenko, M., & Naslund, J. (Eds.). (2016). *Problem-based learning in teacher education*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02003-7>
- Hafizah, M. (2023). Pengembangan E-modul berbasis Problem Based Learning pada materi Sistem Pencernaan Manusia untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa. (Tesis). Universitas Jambi.
- Hafizah, M. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik Kelas XI IPA SMA. *Jurnal Inspiratif Pendidikan*, 12(2), 625-639.
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. (2021). Meta-analisis model pembelajaran problem based learning (pbl) untuk meningkatkan

- kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal basicedu*, 5(3), 1349-1355.
- Ishlahul'Adiilah, I., & Haryanti, Y. D. (2023). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 2(1), 49-56.
- Isma, T. W., Putra, R., Wicaksana, T. I., Tasrif, E., & Huda, A. (2022). Peningkatan hasil belajar siswa melalui problem based learning (PBL). *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 155-164.
- Komalasari, R. N. A., Ibrohim, I., & Listyorini, D. (2024). Creativity in biology: The impact of problem-oriented project based learning on high school students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(2), 555-562.
- Malau, D. T., & Siagian, P. (2021). Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Melalui Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Fibonacci*, 2(2), 1-11.
- Mardiyanti, H. S. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA-2. *Journal of Classroom Action Research*, 2(1), 1-8.
- Moallem, M., Hung, W., & Dabbagh, N. (Eds.). (2019). *The Wiley handbook of problem-based learning*. Wiley-Blackwell.
- Murdiasih, D., & Wulandari, F. E. (2022). Model problem based learning dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 6(2), 80-91.
- Murphy, C., Connell, S., Gantley, M., & Barrett, T. (2025). Problem-based learning approach to teach recovery-oriented practice: A mixed method study. *Nurse Educatio in Practice*, 84, 104298. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2025.104298>.
- Nanda, A. D., Hasan, R., Sukri, A., Lukitasari, M., & Rivera, A. T. (2023). Reinforcement analyze and evaluate of higher-order thinking skills using problem-based learning in ecosystem material. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 9(3), 492-499. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3.28604>.
- Permana, I. (2023). *Kemampuan berpikir kreatif dan argumentasi ilmiah dalam pembelajaran problem based learning (PBL) berbasis stem dengan berbantuan media simulasi virtual pada materi momentum dan impuls di Sekolah Menengah Atas/I Putu Yogi Setia Permana* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Rakhmawati, D. (2021). Advantages and disadvantages of problem-based learning models. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 4, No. 5, pp. 550-554).
- Pierce, J. W., & Jones, B. F. (2005). *Problem based learning: Learning and teaching in the context of problems*. Northern Illinois University.
- Samadun, & Dwikoranto. (2022). Improvement of student's critical thinking ability in physics materials through the application of problem-based learning. *International Journal of Recent Educational Research*, 3(5), 534-545. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i5.247>.

- Sari, S. P., Adha, I., & Refianti, R. (2024). Systematic Literature Review: Kajian Problem Based Learning Berbasis Demonstrasi Pada Jenjang Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Mathematics Science and Education*, 7(1), 56-66.
- Sulastri, E., Supeno, S., & Sulistyowati, L. (2022). Implementasi model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa sekolah dasar dalam pembelajaran IPA.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku model problem-based learning (PBL): Mata kuliah pengetahuan bahan makanan*. Deepublish.
- Tan, O.-S. (Ed.). (2008). *Problem-based learning and creativity*. Cengage Learning Asia.
- Tiara, O. R., & Usman, O. (2020). *Blended learning on thinking critical thinking of students. Faculty of Economics, University of Jakarta*. <https://ssrn.com/abstract=3643337>.
- Torro, S., Kasim, N., & Awaru, A. O. T. (2021). Implementasi model problem based learning berbasis kearifan lokal dalam meningkatkan motivasi belajar siswa sekolah menengah atas. *JPPI (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 7(2), 197- 202.
- Wu, J., & Wang, W. (2019). Practice and exploration of cultivating students' critical thinking by using problem-based learning. *Science Insights Education Frontiers*, 3(1), 155–167. <https://doi.org/10.15354/sief.19.ar067>