

Problem-Based Learning sebagai Strategi untuk Mengembangkan Kreativitas Metakognitif pada Siswa: Perspektif Psikologi Pendidikan

Muhammad Hisyam Syafii¹*

¹ Program Pascasarjana Ilmu Agama Islam, Psikologi Pendidikan Islam, Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

*Surel Penulis Koresponden: hisyamsyafii02@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) sebagai strategi untuk mengembangkan kreativitas metakognitif siswa dalam konteks psikologi pendidikan. Dengan metode penelitian kualitatif berbasis studi pustaka, penelitian ini mengintegrasikan analisis konten dan meta-sintesis terhadap berbagai sumber akademik, mencakup jurnal nasional dan terakreditasi internasional. Temuan menunjukkan bahwa PBL memfasilitasi pengembangan kreativitas metakognitif melalui proses pembelajaran konstruktivistik, yang mendorong siswa untuk merefleksikan, berdiskusi, dan mendengarkan proses berpikir mereka. Faktor psikologis seperti efikasi diri kreatif, motivasi intrinsik, serta toleransi terhadap ambiguitas turut berperan signifikan dalam efektivitas PBL. Integrasi teknologi digital dalam PBL juga membuka peluang untuk menikmati pengalaman belajar, meskipun perlu keseimbangan agar fokus tetap pada pengembangan kemampuan berpikir. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam penerapan PBL untuk memaksimalkan kreativitas metakognitif siswa di era pendidikan abad ke-21.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, kreativitas metakognitif, psikologi pendidikan, efikasi diri, teknologi digital.

Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) as a strategy to develop students' metacognitive creativity in the context of educational psychology. Using a qualitative research method based on literature study, this study integrates content analysis and meta-synthesis of various academic sources, including national and internationally accredited journals. The findings show that PBL facilitates the development of metacognitive creativity through a constructivist learning process, which encourages students to reflect, discuss, and listen to their thinking processes. Psychological factors such as creative self-efficacy, intrinsic motivation, and tolerance for ambiguity also play a significant role in the effectiveness of PBL. The integration of digital technology in PBL also opens up opportunities to enjoy the learning experience, although balance is needed so that the focus remains on developing thinking skills. The results of this study are expected to contribute to

the application of PBL to maximize students' metacognitive creativity in the 21st century education era.

Keywords: *Problem Based Learning, metacognitive creativity, educational psychology, self-efficacy, digital technology.*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia pendidikan kontemporer menghadapi tantangan yang semakin kompleks dalam mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi dinamika abad ke-21. Di tengah derasnya arus informasi dan perubahan teknologi yang begitu pesat, kemampuan berpikir tingkat tinggi, terutama kreativitas dan metakognitif, menjadi kompetensi fundamental yang harus dikembangkan pada diri siswa. *Problem-Based Learning* (PBL) hadir sebagai sebuah pendekatan pedagogis yang menjanjikan dalam menjawab kebutuhan tersebut, dengan menawarkan paradigma pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis pada pemecahan masalah autentik (Ali, 2019). Dalam perspektif psikologi pendidikan, integrasi antara PBL dan pengembangan kreativitas metakognitif menawarkan dimensi yang menarik untuk dikaji secara mendalam, mengingat keduanya memiliki irisan yang signifikan dalam proses konstruksi pengetahuan dan pengembangan kemampuan berpikir siswa.

Kreativitas metakognitif, sebagai sebuah konstruk yang menggabungkan elemen kreativitas dan kesadaran metakognitif, merepresentasikan kemampuan siswa untuk tidak hanya menghasilkan ide-ide orisinal, tetapi juga memahami dan mengelola proses kognitif mereka sendiri dalam menghasilkan solusi kreatif (Lebuda, 2023). Dalam konteks ini, PBL menyediakan lingkungan pembelajaran yang kondusif di mana siswa dihadapkan pada permasalahan kompleks yang membutuhkan pendekatan kreatif dan reflektif dalam penyelesaiannya (Ni'mah, 2024). Melalui proses kolaboratif dan investigatif yang menjadi karakteristik utama PBL, siswa tidak hanya mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih dalam, tetapi juga mengasah kemampuan untuk memonitor, mengevaluasi, dan meregulasi proses berpikir mereka sendiri (van Der Vleuten, 2019).

Studi-studi terkini dalam bidang psikologi pendidikan mengindikasikan bahwa pengembangan kreativitas metakognitif memiliki implikasi signifikan terhadap keberhasilan akademik dan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan pembelajaran di masa depan. Integrasi PBL sebagai strategi pembelajaran tidak hanya memberikan scaffolding yang diperlukan dalam pengembangan kreativitas metakognitif, tetapi juga menciptakan ekosistem pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi potensi kreatif mereka sambil membangun kesadaran metakognitif yang lebih matang (Yu, 2024). Fenomena ini menjadi semakin relevan di era dimana kemampuan untuk berpikir secara kreatif dan reflektif menjadi prasyarat esensial dalam menghadapi kompleksitas permasalahan global.

Dalam konteks sistem pendidikan Indonesia yang tengah mengalami transformasi menuju paradigma pembelajaran yang lebih konstruktivistik dan berpusat pada siswa, eksplorasi terhadap efektivitas PBL dalam mengembangkan kreativitas metakognitif menjadi sangat krusial. Pemahaman yang lebih komprehensif tentang bagaimana PBL dapat dioptimalkan sebagai strategi pengembangan kreativitas metakognitif, dengan mempertimbangkan berbagai variabel psikologis dan kontekstual yang terlibat, akan memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan praktik pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna. Kajian ini tidak hanya relevan dalam konteks teoretis psikologi pendidikan, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang substansial bagi para praktisi pendidikan dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran yang mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21.

Fokus penelitian ini adalah pertanyaan, "Bagaimana strategi pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat membantu siswa meningkatkan kreativitas metakognitif mereka dalam konteks psikologi pendidikan?" Rumusan ini didasarkan pada kurangnya penelitian. Ini menunjukkan bahwa tidak banyak penelitian yang mengintegrasikan pendekatan PBL dengan variabel psikologis seperti efikasi diri kreatif, regulasi emosi, dan refleksi metakognitif dalam konteks pembelajaran modern. Penelitian ini bersifat eksploratif dan teoritik karena merupakan studi kualitatif berbasis literatur dan tidak mengumpulkan data empiris di ruang kelas. Artikel ini juga menyajikan kerangka implementatif berbasis temuan sintesis untuk meningkatkan aspek aplikatif. Kerangka ini dapat digunakan oleh guru saat menerapkan PBL secara

kontekstual melalui tahapan pembelajaran yang mempertimbangkan aspek afektif dan metakognitif siswa.

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam studi ini mengadopsi pendekatan kualitatif berbasis *Library Research* dengan mengintegrasikan analisis konten dan meta-sintesis sebagai kerangka metodologis utama dalam mengeksplorasi interrelasi antara Problem-Based Learning dan pengembangan kreativitas metakognitif dalam perspektif psikologi pendidikan. Proses pengumpulan data dilaksanakan secara sistematis melalui penelusuran komprehensif terhadap sumber-sumber primer yang mencakup artikel jurnal internasional dan nasional terakreditasi, serta literatur sekunder berupa proceeding conference dan dokumen kebijakan pendidikan, dengan pembatasan temporal pada publikasi 5 tahun terakhir (2019-2024) untuk menjamin aktualitas data.

Mekanisme analisis data mengimplementasikan pendekatan *multi-layer* yang meliputi koding dan kategorisasi tematis, sintesis interpretatif, dan meta-analisis kualitatif, yang kesemuanya dijalankan dengan menggunakan matriks analisis terstruktur untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan kesenjangan dalam literatur yang ada. Untuk memastikan kredibilitas dan validitas penelitian, diterapkan strategi triangulasi sumber, peer review oleh ahli dalam bidang psikologi pendidikan dan metodologi penelitian, serta dokumentasi audit trail yang komprehensif. Prosedur analisis dilakukan secara bertahap meliputi preliminary analysis untuk identifikasi pola awal, detailed analysis melalui deep reading dan analisis kritis, comparative analysis untuk mengkomparasi temuan antar sumber, dan synthetic analysis yang mengintegrasikan temuan ke dalam kerangka konseptual yang koheren, dengan keseluruhan proses diarahkan untuk menghasilkan pemahaman yang mendalam tentang efektivitas *Problem-Based Learning* dalam mengembangkan kreativitas metakognitif siswa.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Problem-Based Learning dalam Mengembangkan



Kreativitas Metakognitif: Analisis Teoretis dan Praktis

Implementasi Problem-Based Learning (PBL) dalam konteks pengembangan kreativitas metakognitif merepresentasikan sebuah paradigma pembelajaran transformatif yang mengintegrasikan aspek kognitif, metakognitif, dan kreatif secara simultan. Dalam perspektif teoretis, PBL memberikan scaffolding kognitif yang memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui eksposur terhadap permasalahan kompleks dan ill-structured yang membutuhkan pendekatan kreatif dalam penyelesaiannya. Proses pembelajaran yang bersifat konstruktivistik dalam PBL menciptakan lingkungan yang kondusif bagi siswa untuk mengembangkan kesadaran metakognitif mereka, dimana mereka tidak hanya dituntut untuk memecahkan masalah, tetapi juga untuk merefleksikan dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri. Interaksi dinamis antara proses pemecahan masalah dan refleksi metakognitif ini menciptakan siklus pembelajaran yang mendorong pengembangan kreativitas metakognitif secara berkelanjutan.

Tabel 1. Aspek Implementasi *Problem-Based Learning*

Aspek Implementasi PBL	Temuan Utama dari Literatur	Sumber
Pemahaman Masalah dan Pemantauan Diri	PBL meningkatkan kemampuan siswa untuk memahami masalah secara menyeluruh, meningkatkan <i>self-monitoring</i> dalam proses belajar serta kesadaran terhadap tujuan belajar.	Wu, X. Y. (2024). Unveiling the dynamics of self-regulated learning in project-based learning environments. <i>Heliyon</i> , 10(5). (Wu, 2024)

Pengembangan Strategi Berpikir Kreatif	Melalui PBL, siswa lebih terbiasa mengembangkan strategi kreatif dalam pemecahan masalah, memperlihatkan fleksibilitas dalam berpikir dan ide-ide inovatif.	Nurkhin, A., & Pramusinto, H. (2020). Problem-Based Learning Strategy: Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills. <i>European Journal of Educational Research</i> , 9(3), 1141-1150. (Nurkhin, 2020)
Refleksi dan Evaluasi Proses Berpikir	Siswa yang belajar melalui PBL cenderung lebih reflektif, mampu mengevaluasi efektivitas solusi yang dipilih, dan memperbaiki pendekatan di masa depan.	Yulhendri, Y., Prima Sakti, M. R., Sofya, R., Ritonga, M., Alisha, W. P., Sudjatkomo, A., & Susanti, N. (2023). Strategies for project based learning during the pandemic: The benefits of reflective learning approach. <i>SAGE Open</i> , 13(4), 21582440231217885. (Yulhendri, 2023)
Peningkatan Orisinalitas dan Inovasi	PBL membantu siswa mengembangkan orisinalitas dalam berpikir, meningkatkan kemampuan untuk menghasilkan solusi yang tidak konvensional atau <i>out-of-the-box</i> .	Wijayati, N., Sumarni, W., & Supanti, S. (2019). Improving student creative thinking skills through project based learning. <i>KnE Social Sciences</i> , 408-421. (Wijayati, 2019)
Pengendalian Emosi dan Ketekunan	PBL menumbuhkan ketekunan dan kemampuan siswa	Ahmed, J. W. (2024). Problem-Based Learning: A Strategy to Foster 21st

	untuk mengendalikan emosi saat menghadapi tantangan, yang mendukung kreativitas metakognitif.	Century Critical Thinking and Perseverance in Building Technology Students. <i>BIJOTE-BICHI JOURNAL OF TECHNOLOGY EDUCATION</i> , 7(1), 99-111. (Ahmed, 2024)
--	---	---

2. Peran Faktor Psikologis dalam Pengembangan Kreativitas Metakognitif melalui Problem-Based Learning

Eksplorasi terhadap dimensi psikologis dalam konteks pengembangan kreativitas metakognitif melalui PBL mengungkapkan kompleksitas interaksi antara berbagai variabel psikologis yang berkontribusi terhadap efektivitas proses pembelajaran. Self-efficacy kreatif, sebagai konstruk psikologis yang fundamental, memainkan peran crucial dalam mempengaruhi bagaimana siswa mengapproach dan mengelola proses pemecahan masalah kreatif (Orakci, 2023). Penelitian empiris menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat self-efficacy kreatif yang tinggi cenderung menunjukkan performa yang lebih baik dalam menghasilkan solusi inovatif dan mengelola proses metakognitif mereka (Puente-Díaz, 2022). Motivasi intrinsik, yang terstimulasi melalui karakteristik autentik dari permasalahan dalam PBL, berperan sebagai katalis yang memperkuat engagement siswa dalam proses pembelajaran dan mendorong eksplorasi kreatif yang lebih mendalam (Gusman, 2023). Faktor afektif seperti toleransi terhadap ambiguitas dan resiliensi kognitif juga berkontribusi signifikan dalam membentuk kapasitas siswa untuk menghadapi kompleksitas dan ketidakpastian yang inherent dalam proses pemecahan masalah kreatif (Kianinezhad, 2024).

Tabel 2. Peran dan Faktor Psikologis

Aspek Psikologis	Deskripsi	Peran dalam Pengembangan Kreativitas Metakognitif
Motivasi Intrinsik	Dorongan dari dalam diri siswa untuk belajar dan menemukan solusi tanpa dorongan eksternal	Memfasilitasi keterlibatan aktif dan keinginan eksploratif dalam proses PBL, yang berkontribusi pada kreativitas metakognitif melalui peningkatan proses evaluasi diri, pengaturan diri (self-regulation), dan pengambilan risiko dalam menemukan solusi inovatif.
Rasa Percaya Diri (<i>Self-Efficacy</i>)	Keyakinan siswa terhadap kemampuan dirinya untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.	Self-efficacy yang tinggi memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi berbagai pendekatan dalam pemecahan masalah dan mempertahankan usaha ketika menghadapi kesulitan, yang memperkaya kemampuan berpikir divergen (divergent thinking) dan menghasilkan solusi kreatif dalam proses PBL.

Resiliensi	Kemampuan siswa untuk tetap bertahan dan beradaptasi meski menghadapi tantangan dan kegagalan dalam proses belajar.	Membantu siswa mengelola stres dan mempertahankan motivasi saat menghadapi masalah kompleks, memperkuat proses refleksi metakognitif dan fleksibilitas kognitif (cognitive flexibility) yang penting untuk menghasilkan solusi yang inovatif dan efektif.
Kesadaran Diri (<i>Self-Awareness</i>)	Kemampuan siswa untuk mengenali emosi, nilai, dan keyakinan mereka sendiri dalam belajar.	Self-awareness mendorong peningkatan evaluasi metakognitif dan introspeksi, memungkinkan siswa untuk mengenali pola pikir dan bias kognitif mereka, sehingga membuka peluang untuk strategi pemecahan masalah yang lebih kreatif dan terarah dalam PBL.
Pengaturan Diri (<i>Self-Regulation</i>)	Kemampuan untuk mengontrol emosi, impuls, dan strategi belajar dalam menyelesaikan tugas.	Meningkatkan kapasitas siswa dalam memantau kemajuan proses berpikir dan menyusun strategi belajar yang efektif

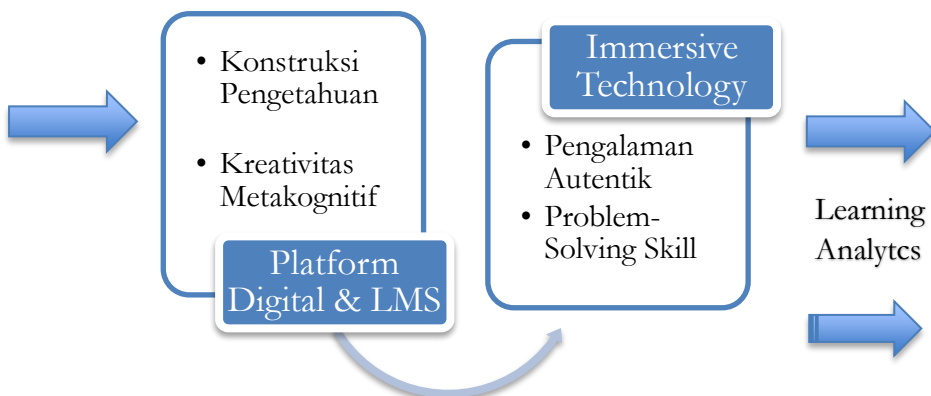
		dalam PBL. Self-regulation membantu mengoptimalkan pengembangan kreativitas metakognitif melalui strukturisasi tugas, manajemen waktu, dan pengelolaan kendala emosional secara mandiri.
Pengaturan Emosi (<i>Emotional Regulation</i>)	Kemampuan untuk mengelola respon emosional, khususnya emosi negatif seperti frustrasi atau kebingungan, yang muncul selama proses belajar.	Mendukung stabilitas emosional dalam proses PBL, sehingga siswa dapat menghadapi masalah dengan ketenangan dan berpikir lebih kritis serta reflektif. Emotional regulation memungkinkan fleksibilitas kognitif dan meningkatkan ketahanan terhadap kegagalan, yang memfasilitasi penciptaan solusi yang inovatif.

3. Integrasi Teknologi Digital dalam Mendukung Pengembangan Kreativitas Metakognitif melalui Problem-Based Learning

Era digital kontemporer membuka peluang yang sangat luas bagi pengembangan kreativitas metakognitif melalui integrasi teknologi dalam

implementasi PBL. Platform pembelajaran digital dan tools kolaboratif online menyediakan infrastruktur yang memungkinkan personalisasi pengalaman pembelajaran dan fasilitasi proses metakognitif secara lebih efektif. Penggunaan *learning analytics* dan *artificial intelligence* dalam monitoring dan assessment proses pembelajaran memberikan insight yang valuable tentang pola berpikir dan strategi pemecahan masalah yang digunakan oleh siswa. Teknologi immersive seperti *virtual reality* dan *augmented reality* memperkaya pengalaman pembelajaran dengan menciptakan simulasi permasalahan yang lebih autentik dan kompleks. Namun, integrasi teknologi ini juga membawa tantangan tersendiri, terutama dalam hal memastikan bahwa penggunaan teknologi tidak mengalihkan fokus dari pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kreativitas metakognitif yang menjadi tujuan utama. Keseimbangan antara pemanfaatan teknologi dan preservasi esensi pembelajaran yang berpusat pada pengembangan kemampuan berpikir

menjadi aspek krusial yang perlu diperhatikan dalam desain dan implementasi PBL di era digital.



Gambar 1. Konstruk Integrasi Digital terhadap PBL

Learning analytics sebagai komponen integral dalam ekosistem pembelajaran digital memberikan insight yang valuable tentang proses kognitif dan metakognitif siswa (Yan, 2024). Melalui analisis big data pembelajaran, pendidik dapat mengidentifikasi pola-pola pemikiran kreatif, strategi

pemecahan masalah yang digunakan, dan perkembangan kesadaran metakognitif siswa secara real-time. Data-driven insights ini memungkinkan intervensi pedagogis yang lebih tepat sasaran dan adaptif terhadap kebutuhan pengembangan kreativitas metakognitif setiap siswa (Verma, 2024). *Collaborative tools* berbasis *cloud computing* memfasilitasi konstruksi pengetahuan kolaboratif dan sharing cognitive resources yang esensial dalam proses PBL, sambil memungkinkan dokumentasi dan refleksi terhadap proses berpikir kreatif secara lebih sistematis.

Implementasi teknologi digital dalam konteks PBL juga membawa transformasi signifikan dalam aspek assessment dan feedback. *Automated assessment systems* yang dilengkapi dengan kemampuan analisis tekstual dan behavioral dapat memberikan feedback yang lebih granular dan real-time terhadap proses berpikir kreatif dan metakognitif siswa. Portfolio digital dan e-rubrics memungkinkan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap perkembangan kreativitas metakognitif, dengan mempertimbangkan multiple dimensions of learning outcomes (Cantaert, 2023). Sistem ini juga memfasilitasi self-assessment dan peer-assessment yang lebih terstruktur, mendorong pengembangan kesadaran metakognitif yang lebih tinggi (Zheng, 2018). Integrasi teknologi digital dalam konteks ini juga membawa tantangan yang perlu diatasi secara strategis. Digital divide dan technological literacy gap di antara peserta didik dapat menciptakan kesenjangan dalam akses terhadap pengalaman pembelajaran yang optimal (Afzal, 2023). Cognitive overload yang dapat timbul dari kompleksitas teknologi perlu dikelola dengan cermat untuk memastikan bahwa fokus tetap pada pengembangan kreativitas metakognitif, bukan pada penguasaan teknologi semata (Subramanian, 2022). Design pedagogis yang thoughtful dan balanced menjadi krusial dalam memastikan bahwa teknologi berfungsi sebagai enabler, bukan distractor, dalam proses pengembangan kreativitas metakognitif.

Evolusi teknologi yang sangat rapid juga menuntut adaptabilitas yang tinggi dari sistem pendidikan. Framework pedagogis untuk integrasi teknologi dalam PBL perlu bersifat agile dan adaptif, mampu mengakomodasi emerging technologies sambil tetap mempertahankan fokus pada objective pembelajaran yang fundamental (Chueh, 2024). Professional development untuk pendidik dalam hal technological pedagogical content knowledge

(TPACK) menjadi semakin crucial untuk memastikan efektivitas implementasi teknologi dalam konteks PBL untuk pengembangan kreativitas metakognitif (Vasodavan, 2020).

Prospek ke depan mengindikasikan potensi yang sangat besar dari integrasi teknologi digital dalam mendukung pengembangan kreativitas metakognitif melalui PBL. Emerging technologies seperti quantum computing, advanced AI, dan brain-computer interfaces membuka horizon baru dalam memahami dan memfasilitasi proses kognitif dan metakognitif. Namun, success dalam konteks ini akan sangat bergantung pada kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi secara meaningful dan pedagogically sound, dengan tetap mempertahankan human element yang esensial dalam proses pembelajaran. Balanced approach yang mempertimbangkan aspek teknologi, pedagogi, dan psikologi pembelajaran menjadi kunci dalam mengoptimalkan potensi teknologi digital untuk pengembangan kreativitas metakognitif melalui PBL.

D. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa Problem-Based Learning (PBL) merupakan strategi yang efektif dalam mengembangkan kreativitas metakognitif siswa. Melalui pendekatan konstruktivistik, PBL menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk aktif dalam memecahkan masalah nyata, merefleksikan proses berpikir, serta mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penerapan PBL yang memperhitungkan faktor psikologis seperti self-efficacy kreatif, motivasi intrinsik, dan ketahanan terhadap ambiguitas memberikan dampak positif terhadap perkembangan kreativitas siswa. Selain itu, integrasi teknologi digital dalam PBL, meskipun memberikan peluang untuk pengalaman belajar yang lebih kaya, perlu diimplementasikan secara bijak agar tidak mengalihkan fokus dari tujuan pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan metakognitif.

Studi ini merekomendasikan pentingnya pelatihan bagi pendidik dalam penggunaan PBL dan teknologi yang sesuai dengan konteks lokal untuk memastikan hasil pembelajaran yang optimal. Pendekatan PBL ini diharapkan

dapat menjadi model pembelajaran yang lebih luas di sekolah-sekolah Indonesia dalam menghadapi tuntutan kompetensi abad ke-21.

E. REFERENSI

- Afzal, A. K. (2023). Addressing the digital divide: Access and use of technology in education. *Journal of Social Sciences Review*, 3(2), 883-895. <https://doi.org/10.54183/jssr.v3i2.326>
- Ahmed, J. W. (2024). Problem-Based Learning: A Strategy to Foster 21st Century Critical Thinking and Perseverance in Building Technology Students. *BIJOTE-BICHI JOURNAL OF TECHNOLOGY EDUCATION*, 7(1), 99-111.
- Ali, S. S. (2019). Problem based learning: A student-centered approach. *English language teaching*, 12(5), 73-8. <https://doi.org/https://eric.ed.gov/?id=EJ1212283>
- Cantaert, G. R. (2023). Placing Identity at the Center of Assessing Interprofessional Learning: Development of the Rubric InterProfessional Identity Development (RIPID). *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3296691/v1>
- Chueh, H. E. (2024). Exploring the impact of integrating problem based learning and agile in the classroom on enhancing professional competence. *Heliyon*, 10(3). Retrieved from [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)00918-6](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)00918-6)
- Gusman, H. B. (2023). The effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) model in increasing students' cognitive outcomes and learning motivation in Environmental Change Materia. *Jurnal Mangifera Edu*, 8(1), 32-39. <https://doi.org/10.22219/englie.v5i1.28210>
- Kianinezhad, N. (2024). Investigating the influence of ambiguity tolerance and resilience on student engagement: A literature review. . *English Learning Innovation*, 5(1), 142-150.
- Lebuda, I. &. (2023). . A systematic framework of creative metacognition. . *Physics of Life Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.plprev.2023.07.002>

- Ni'mah, A. A. (2024). Problem-Based Learning (PBL) Methods Within An Independent Curriculum (A Literature Review). *Sintaksis: Publikasi Para ahli Bahasa dan Sastra Inggris*, 3(2), 165-174. <https://doi.org/10.61132/sintaksis.v2i4.859>
- Nurkhin, A. &. (2020). Problem-Based Learning Strategy: Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1141-1150. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1262473>
- Orakci, Ş. (2023). Structural relationship among academic motivation, academic self-efficacy, problem solving skills, creative thinking skills, and critical thinking skills. . *Psychology in the Schools*, 60(7), 2173-2194. <https://doi.org/10.1002/pits.22851>
- Puente-Díaz, R. &-A. (2022). Creative self-efficacy and metacognitive feelings as sources of information when generating, evaluating, and selecting creative ideas: A metacognitive perspective. *The Journal of Creative Behavior*, 56(4), 647-658. <https://doi.org/10.1002/jocb.557>
- Subramanian, N. (2022). Tone of Cognition and Metacognition in Digital Learning Environments. In *Industry 4.0 Technologies for Education. Auerbach Publications.*, 451-474. <https://doi.org/10.1201/9781003318378-29>
- van Der Vleuten, C. P. (2019). Assessment in the context of problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 24(5), 903-914. <https://doi.org/10.1007/s10459-019-09909-1>
- Vasodavan, V. (2020). *Development of Collaborative TPACK Module for Continuing Professional Development in a Higher Education Institution*. Doctoral dissertation, University of Malaya (Malaysia). <https://www.proquest.com/openview/b69d5ce8760acada0a19279b9743466a/1?cbl=2026366&diss=y&pq-origsite=gscholar>
- Verma, R. D. (2024). Bridging Data-Driven Learning and Generative AI: A Framework for Sustainable Education Through Metacognitive Resource Utilization. *Integrating Generative AI in Education to Achieve Sustainable Development Goals.*, 472-479.
- Wijayati, N. S. (2019). Improving student creative thinking skills through project based learning. *KnE Social Sciences*, 408-421. <https://kneopen.com/kne-social/article/view/4732>

- Wu, X. Y. (2024). Unveiling the dynamics of self-regulated learning in project-based learning environments. *Heliyon*, 10(4).
[https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)03366-8](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)03366-8)
- Yan, L. E.-N.-M. (2024). Evidence-based multimodal learning analytics for feedback and reflection in collaborative learning. . *British Journal of Educational Technology*, 55(5), 1900-1925.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13498>
- Yu, H. (2024). Enhancing creative cognition through project-based learning: An in-depth scholarly exploration. *Heliyon*.
- Yulhendri, Y. P. (2023). Strategies for project based learning during the pandemic: The benefits of reflective learning approach. *SAGE Open*, 4, 13. <https://doi.org/10.1177/21582440231217885>
- Zheng, L. C. (2018). Synchronous discussion between assessors and assessees in web-based peer assessment: Impact on writing performance, feedback quality, meta-cognitive awareness and self-efficacy. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(3), 500-514.
<https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1370533>