



Evaluasi Kesesuaian Penerapan *Problem-Based Learning* dalam Perkuliahan *Microteaching*: Studi pada Calon Guru Biologi

Dios Sarkity^{a,1}, Yudi Pratama^{b,2}, M. Pemberdi Intasir^{c,3}

^{a,b,c}Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Kepulauan Riau

¹diossarkity@umrah.ac.id, ²yudipratama@umrah.ac.id, ³pemberdi.intasir@umrah.ac.id,

Informasi Artikel	Abstrak
Received: May, 2025	Penerapan Kurikulum Merdeka menuntut guru mengembangkan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran yang kontekstual dan berpusat pada siswa. Salah satu model yang direkomendasikan untuk mendukung hal ini adalah <i>Problem-Based Learning</i> (PBL). Namun, implementasi PBL masih menjadi tantangan, termasuk bagi calon guru biologi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian antara instrumen pengajaran dan praktik mengajar mahasiswa dengan sintaks model PBL. Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Maritim Raja Ali Haji pada Maret–April 2025 dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Populasi berjumlah 30 mahasiswa yang mengambil mata kuliah <i>Microteaching</i> , dengan 28 mahasiswa dipilih secara purposive karena menerapkan PBL dalam praktik mengajar. Data dikumpulkan melalui dokumentasi dan observasi, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa 13 mahasiswa (46%) mampu menerapkan PBL sesuai sintaks, sementara 15 mahasiswa (54%) belum melaksanakannya secara tepat. Permasalahan yang paling umum adalah ketidakmampuan mahasiswa dalam merancang dan menyajikan masalah kontekstual sebagai langkah awal pembelajaran. Temuan ini menegaskan pentingnya pembekalan keterampilan praktik dalam pendidikan calon guru untuk memastikan implementasi model pembelajaran dapat dilakukan secara efektif.
Revised: May, 2025	
Published: June, 2025	
Kata kunci: <i>Calon Guru Biologi</i> <i>Microteaching</i> <i>Problem-Based Learning</i>	
Keywords: <i>Microteaching</i> <i>Prospective Biology</i> <i>Teacher</i> <i>Problem-Based Learning</i>	Abstract <i>The implementation of the Independent Curriculum requires teachers to develop 21st-century skills through contextual and student-centered learning. One recommended model to support this is Problem-Based Learning (PBL), which is considered effective in fostering critical thinking, collaboration, communication, and creativity. However, implementing PBL remains a challenge, including for prospective biology teachers. This study aimed to analyze the alignment between teaching instruments and student teaching practices with the syntax of the PBL model. The research was conducted in the Biology Education Study Program at Raja Ali Haji Maritime University in March–April 2025, using a descriptive approach with both quantitative</i>

and qualitative methods. The population consisted of 30 students enrolled in the Microteaching course, from which 28 were purposively selected for having applied the PBL model in their first teaching practice session. Data were collected through documentation and observation and analyzed descriptively. The results showed that 13 students (46%) implemented PBL appropriately, while 15 students (54%) did not follow the model's syntax accurately. The most common issue was students' difficulty in designing and presenting contextual problems at the beginning of the lesson. These findings highlight the need to strengthen practical teaching skills in teacher education to support effective PBL implementation.

PENDAHULUAN

Perkembangan global dan kemajuan teknologi dalam revolusi industri 4.0 mengharuskan setiap individu untuk menguasai keterampilan tertentu agar mampu bersaing di dunia kerja. Keterampilan penting abad ke-21 yang dibutuhkan meliputi critical thinking, creativity, collaboration, dan communication, yang dikenal dengan istilah 4C (González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022; Thornhill-Miller et al., 2023). Untuk memastikan keterampilan tersebut dapat dimiliki oleh setiap orang, maka pendidikan harus mengambil peran dan adaptif dengan perkembangan zaman (Jaramillo & Chiappe, 2024; Meneses et al., 2023), sehingga tujuan pendidikan bukan hanya agar siswa menguasai pengetahuan, tetapi juga memiliki berbagai keterampilan yang dibutuhkan pada era saat ini (Almazroui, 2023; Martinez, 2022).

Perubahan kurikulum di sekolah melalui penerapan Kurikulum Merdeka bertujuan untuk menciptakan sistem pendidikan yang mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21. Kurikulum ini dirancang agar lebih fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan pembelajaran yang menekankan pada penguasaan keterampilan tersebut (Anisa, 2023). Kurikulum menerapkan paradigma baru yang berfokus pada pembelajaran yang berpusat pada siswa (Rosa et al., 2024), sehingga siswa difasilitasi dengan pembelajaran berdasarkan minat dan bakatnya (Undari & Desyandri, 2022), serta membekali siswa dengan berbagai kompetensi yang sesuai untuk menjawab tantangan masa depan. Kurikulum Merdeka mengusung pendekatan yang kontekstual dan relevan dengan kondisi nyata (Saragih & Marpaung, 2024), sehingga dapat mempersiapkan siswa untuk lebih adaptif dan memiliki kesiapan dalam menghadapi tantangan global (Siregar et al., 2024).

Implementasi Kurikulum Merdeka dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21 tercermin melalui praktik pembelajarannya. Untuk mencapai tujuan kurikulum tersebut, model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) sering direkomendasikan karena dinilai efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Pendekatan ini dianggap sesuai dalam menumbuhkan keterampilan abad ke-21 pada peserta didik (Liu & Pásztor, 2022; Sari et al., 2021; Silviariza et al., 2021). Melalui penerapan PBL, siswa dituntut untuk memecahkan masalah dunia nyata (Abdillah et al., 2021; Marcinauskas et al., 2024). Melalui kegiatan pemecahan masalah, peserta didik berkesempatan untuk mengembangkan dan memperkuat

keterampilan berpikir kritis (Fadilla et al., 2021), kolaborasi (Ghani et al., 2021), dan komunikasi untuk menemukan solusi masalah (Aslan, 2021). Melalui penerapan PBL, siswa juga menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah (Weng et al., 2022), bukan hanya sekedar meningkatkan pemahaman konsep saja (Mann et al., 2021).

Sebagai model pembelajaran yang fleksibel, PBL cocok diterapkan dalam mata pelajaran seperti biologi. Penerapannya memungkinkan siswa untuk menggali konsep biologi secara aktif dan kontekstual (Kundariati et al., 2022). Pengetahuan tersebut sangat penting untuk diterapkan oleh siswa dalam memecahkan berbagai permasalahan nyata yang berhubungan dengan biologi (Suhirman et al., 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa PBL menjadi salah satu model yang cocok diterapkan pada pembelajaran biologi (Nihlah et al., 2024; Pitorini et al., 2024).

Agar penerapan PBL memberikan hasil yang optimal pada pembelajaran biologi, maka guru harus dapat mengimplemtasikannya secara tepat. Untuk mewujudkan hal ini, universitas mengambil peran dalam menghasilkan calon guru biologi yang berkualitas. Calon guru biologi harus menguasai berbagai model pembelajaran salah satunya PBL serta bagaimana mengimplementasikannya dalam pembelajaran. Mahasiswa calon guru biologi dibekali kemampuan untuk berkontribusi dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 pada peserta didik. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah penerapan model pembelajaran yang sesuai, seperti PBL.

Proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru biologi tidak jarang disertai dengan berbagai kendala dan permasalahan. Di antaranya adalah banyaknya guru biologi belum secara utuh memahami kurikulum merdeka (Merta et al., 2024). Situasi ini membuat guru menghadapi tantangan dalam merancang modul ajar (Darmawan et al., 2024). Hal ini dikhawatirkan akan berdampak pada penerapan pembelajaran yang relevan dengan tujuan kurikulum merdeka seperti PBL. Jauh sebelum kurikulum merdeka diterapkan, penelitian telah menunjukkan bahwa guru kesulitan dalam memahami pengembangan perangkat pembelajaran biologi berbasis PBL (Andayani et al., 2017). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa guru kesulitan dalam merancang scenario pembelajaran yang sesuai dengan model PBL (Ardyagarani et al., 2024; Yosy et al., 2024).

Dengan adanya berbagai permasalahan pada guru biologi yang salah satunya dalam penerapan PBL, maka kemampuan calon guru dalam menerapkan PBL perlu diuji dan dievaluasi. Hal ini untuk memastikan bahwa sebelum terjun ke lapangan persekolahan sebagai guru yang sebenarnya, maka calon guru mesti memiliki keterampilan yang mumpuni, salah satunya menguasai berbagai model pembelajaran yang diantaranya adalah PBL. Langkah ini penting dilakukan mengingat PBL merupakan pendekatan yang diyakini efektif dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian penerapan model PBL oleh calon guru biologi melalui analisis praktik pengajaran yang dilakukan dalam perkuliahan *microteaching*.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH), pada bulan Maret hingga April 2025. Subjek penelitian adalah mahasiswa tahun ketiga yang sedang menempuh mata kuliah *Microteaching*. Sampel ditentukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah *Microteaching* dan menerapkan model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam praktik mengajar. Dari total populasi sebanyak 30 mahasiswa, diperoleh 28 mahasiswa yang memenuhi kriteria dan dijadikan sampel penelitian.

Penelitian ini merupakan studi deskriptif yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menyajikan data dalam bentuk persentase terkait tingkat kesesuaian implementasi model PBL dalam praktik mengajar pada perkuliahan *microteaching* berdasarkan sintaks PBL. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan kualitas pelaksanaan setiap sintaks PBL pada praktik mengajar yang dilakukan mahasiswa pada perkuliahan *Microteaching*. Data penelitian dikumpulkan dengan dokumentasi dengan menganalisis dokumen modul ajar (RPP) serta bahan ajar seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan dalam mengimplementasikan model PBL. Data juga dikumpulkan melalui observasi untuk melihat kesesuaian implementasi model PBL pada praktik mengajar di perkuliahan *microteaching* dengan sintaks model PBL. Baik dokumentasi maupun observasi dilakukan dengan instrumen analisis atau observasi kesesuaian yang didasarkan pada sintaks model *problem-based learning* (Arends, 2014) berikut ini.

Tabel 1. Sintak *problem-based learning* serta penilaian kesesuaian instrumen pembelajaran/implementasi pengajaran dengan model PBL

No.	Sintaks PBL	Hasil analisis/observasi kesesuaian	
		Sesuai	Tidak Sesuai
1	Orientasi permasalahan pada siswa		
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar		
3	Membimbing penyelidikan siswa secara mandiri maupun kelompok		
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya		
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah		
Hasil akhir			

Hasil akhir dinyatakan sesuai apabila seluruh sintaks PBL selaras dengan instrumen dan implementasi pembelajaran.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Perkuliahan *Microteaching* dilaksanakan melalui tiga sesi praktik mengajar. Penelitian ini difokuskan pada sesi pertama. Berdasarkan pengumpulan data terhadap seluruh mahasiswa yang mengambil mata kuliah *Microteaching* (sebanyak 30 orang), ditemukan bahwa terdapat dua jenis model pembelajaran yang digunakan dalam praktik mengajar, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Dios Sarkitya, Yudi Pratamab, M. Pemberdi Intasir

Tabel 2. Model yang diterapkan mahasiswa dalam praktik mengajar perkuliahan
microteaching

No.	Model Pembelajaran yang diterapkan	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
1	<i>Problem-Based Learning (PBL)</i>	28	93
2	<i>Discovery Learning</i>	2	7
Total		30	100

Berdasarkan data pada Tabel 2, sebanyak 28 mahasiswa (sekitar 93%) memilih menggunakan model PBL dalam praktik mengajarnya. Dominasi pemilihan model ini dapat dikaitkan dengan relevansi PBL terhadap tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan arah kebijakan pendidikan nasional melalui Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka mendorong penggunaan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, berbasis proyek, dan mengembangkan Profil Pelajar Pancasila, termasuk kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Al-azhar, 2022; Arwitaningsih et al., 2023). Model PBL dianggap sesuai karena menekankan proses pemecahan masalah nyata, kolaborasi kelompok, dan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran sehingga tidak mengherankan jika mayoritas mahasiswa dalam penelitian ini memilih PBL sebagai model yang digunakan dalam praktik mengajarnya. Pemilihan ini mencerminkan pemahaman mereka terhadap arah kebijakan pendidikan saat ini, serta upaya untuk menyesuaikan diri dengan kebutuhan kompetensi profesional guru masa depan

Penelitian ini menganalisis dua aspek: (1) kesesuaian instrumen pengajaran yang disusun mahasiswa dengan sintaks PBL, dan (2) pelaksanaan praktik mengajar berdasarkan hasil observasi. Mahasiswa kemudian dikategorikan ke dalam dua kelompok, sesuai atau tidak sesuai dengan sintaks PBL. Hasil analisis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis kesesuaian praktik mengajar mahasiswa dengan model PBL

No.	Hasil Kesesuaian praktik mengajar dengan model PBL	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
1	Sesuai	13	46
2	Tidak Sesuai	15	54
Total		28	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa mahasiswa yang praktik mengajarnya belum sepenuhnya sesuai dengan sintaks model PBL. Dari 28 mahasiswa yang dianalisis, sebanyak 15 orang (sekitar 54%) belum melaksanakan langkah-langkah PBL secara tepat, sedangkan 13 mahasiswa (sekitar 46%) sudah menerapkannya dengan baik. Kriteria “sesuai” di sini merujuk pada kesesuaian praktik mengajar mahasiswa dengan tahapan sintaks PBL. Sementara itu, kategori “tidak sesuai” mencerminkan ketidaktepatan dalam mengikuti urutan atau pelaksanaan langkah-langkah tersebut. Menariknya, meskipun mahasiswa telah mengikuti mata kuliah Strategi Pembelajaran Biologi yang membahas berbagai model pembelajaran termasuk PBL, hasil ini mengindikasikan bahwa pemahaman konseptual belum sepenuhnya bertransformasi menjadi keterampilan praktik yang efektif. Hal ini menunjukkan perlunya pendampingan dan bimbingan lebih intensif selama praktik *microteaching* agar mahasiswa mampu mengimplementasikan PBL secara optimal.

Hasil analisis menunjukkan bahwa mahasiswa yang mampu mengimplementasikan model PBL secara tepat mampu merancang skenario pembelajaran sesuai dengan tahapan PBL secara efektif (Jayanti et al., 2020; Magdalena, 2016). Mahasiswa tersebut mampu mengawali pembelajaran dengan menyajikan permasalahan yang relevan di awal sesi (Ramadanti et al., 2021) kemudian memfasilitasi siswa melalui proses pemecahan masalah hingga mencapai solusi bersama (Asrati et al., 2018). Tahapan pembelajaran tersebut ditutup dengan evaluasi yang dilakukan guru untuk menilai proses pemecahan masalah yang dilakukan siswa, sesuai dengan prinsip penerapan PBL (Arif et al., 2019; Pertiwi et al., 2023).

Selanjutnya, dari sisi mahasiswa yang praktik mengajarnya belum sesuai dengan sintaks PBL, ditemukan sejumlah kesalahan yang konsisten. Permasalahan utama yang paling sering dijumpai adalah ketidaktepatan dalam menyampaikan orientasi masalah kepada siswa (Dentatama & Susanti, 2025; Ramlan Mahmud & Hasbullah, 2022). Orientasi masalah merupakan tahap awal yang sangat penting dalam model PBL, karena menjadi dasar bagi seluruh proses pembelajaran berikutnya (Arifin et al., 2021). Masalah yang disajikan sering kali tidak mencerminkan situasi nyata, terlalu abstrak, atau tidak relevan dengan pengalaman siswa, sehingga mereka kesulitan memahami konteks permasalahan dan tidak terlibat secara aktif dalam pembelajaran (Boncukçu & and Gök, 2023). Ketika orientasi masalah tidak berjalan dengan baik, maka tahapan sintaks berikutnya seperti pengorganisasian siswa, penyelidikan mandiri, penyajian hasil, hingga evaluasi, tidak dapat terlaksana secara efektif. Dengan kata lain, ketidaktepatan pada tahap awal menyebabkan proses pemecahan masalah tidak terjadi, sehingga tidak ada hasil yang bisa disajikan ataupun dievaluasi (Syafitri & Kunci, 2024). Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa meskipun mahasiswa telah memperoleh dasar teori PBL melalui mata kuliah sebelumnya, masih diperlukan pendalaman dan bimbingan praktik yang lebih intensif untuk memperkuat pemahaman dan keterampilan mereka dalam menerapkan model pembelajaran ini secara tepat dan menyeluruh.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan dari 30 mahasiswa yang mengikuti perkuliahan *microteaching* di Program Studi Pendidikan Biologi UMRAH, PBL menjadi model pembelajaran yang dominan (28 mahasiswa) digunakan oleh mahasiswa untuk praktik mengajarnya. Dari 28 mahasiswa tersebut, hanya 13 mahasiswa (46%) saja yang sesuai dalam mengimplementasikan PBL. Sementara 15 mahasiswa lainnya (54%) belum mampu menerapkan PBL secara tepat. Permasalahan utamanya adalah kurangnya pemahaman konsep mahasiswa dalam tahap orientasi masalah, dengan menyajikan permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan siswa. Hasil ini memberikan gambaran bahwa meskipun mahasiswa telah mempelajari strategi pembelajaran, masih diperlukan adanya penguatan pemahaman dan praktik, khususnya dalam mendesain dan mengimplementasikan PBL secara efektif.

TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada LPPM UMRAH atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R. R., Al-Muhdhar, M. H. I., & Biruni, I. B. (2021). Fostering students' problem solving skills and environmental literacy through PBL with natural environmental exploration approach. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 30009. <https://doi.org/10.1063/5.0043190>
- Al-azhar, K. I. K. (2022). *jurnal pendidikan islam Irfani*. 18(November), 126–134. <https://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/ir/article/view/2149>
- Almazroui, K. M. (2023). Project-Based Learning for 21st-Century Skills: An Overview and Case Study of Moral Education in the UAE. *The Social Studies*, 114(3), 125–136. <https://doi.org/10.1080/00377996.2022.2134281>
- Andayani, F., Tindangen, M., & Haryanto, Z. (2017). Analisis Permasalahan Guru Terkait Perencanaan dan Pelaksanaan Perangkat Pembelajaran Biologi Melalui Model Problem Based Learning dan Media Realita di SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(10), 1425–1429. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Anisa, D. L. N. (2023). IMPLEMENTATION OF INDEPENDENT LEARNING CURRICULUM AS A 21st CENTURY LEARNING MODEL IN HIGHER EDUCATION. *MANAGERIA: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 7(2), 233–248. <https://doi.org/10.14421/manageria.2022.72-15>
- Ardyagarani, D., Ayu, G., Kirana, D., Safitri, M. I., Matematika, F., Alam, P., & Negeri, U. (2024). *Analisis Bibliometrik tentang Perkembangan Penelitian Problem-based Learning pada Implementasi Pembelajaran Biologi. Ip2b VIII*, 115–123.
- Arends, R. (2014). *Learning to teach*. McGraw-Hill Higher Education.
- Arif, D. S. F., Zaenuri, & Cahyono, A. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Model Problem Based Learning (PBL) Berbantu Media Pembelajaran Interaktif dan Google Classroom. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, 2018*, 323–328. <https://proceeding.unnes.ac.id/snpasca/article/view/594>
- Arifin, Z., Tegeh, I. M., & Yuda Sukmana, A. I. W. I. (2021). Independent Learning through Interactive Multimedia Based on Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(2), 244. <https://doi.org/10.23887/jeu.v9i2.41292>
- Arwitaningsih, R. P., Dewi, B. F., Rhmawati, E. M., & Khuriyah. (2023). Konsep Dan Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Ranah Rumpun Mata Pelajaran Pendidikan Islam Di Sekolah Dasar Islam Terpadu Al Hadi Mojolaban Sukoharjo. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 10(2), 450–468.
- Aslan, A. (2021). Problem- based learning in live online classes: Learning achievement, problem-solving skill, communication skill, and interaction. *Computers & Education*, 171, 104237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104237>
- Asrati, S., Karyadi, B., Ansori, I., Studi, P., Biologi, P., & Bengkulu, U. (2018). *PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN*

Dios Sarkitya, Yudi Pratamab, M. Pemberdi Intasir

PENDAHULUAN KTSP memuat berbagai mata pelajaran mulai dari tingkat Sekolah Dasar hingga Sekolah Menengah Atas . Salah satu mata pelajaran esensial di Sekolah Menengah Pertama adalah Ilmu . 2(1), 44–50.

- Boncukçu, G., & Gök, G. (2023). A problem-based learning activity to learn about sustainable development. *Science Activities*, 60(4), 185–200. <https://doi.org/10.1080/00368121.2023.2258353>
- Darmawan, E., Rachman, F., & Sukmawati, I. (2024). Analisis Kesulitan Guru Biologi dalam Mengembangkan Modul Ajar pada Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Kabupaten Temanggung. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 221. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.9982>
- Dentatama, K., & Susanti, H. A. (2025). Analisis Kesulitan Penerapan Problem-Based Learning (PBL) pada Mata Pelajaran IPAS Kelas 3 di SDN 3 Randurejo. 1(01), 23–29.
- Fadilla, N., Nurlaela, L., Rijanto, T., Ariyanto, S. R., Rahmah, L., & Huda, S. (2021). Effect of problem-based learning on critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1810(1), 12060. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1810/1/012060>
- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. (2021). Effective Learning Behavior in Problem-Based Learning: a Scoping Review. *Medical Science Educator*, 31(3), 1199–1211. <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01292-0>
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. In *Sustainability* (Vol. 14, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Jaramillo, J. J., & Chiappe, A. (2024). The AI-driven classroom: A review of 21st century curriculum trends. *PROSPECTS*, 54(3), 645–660. <https://doi.org/10.1007/s11125-024-09704-w>
- Jayanti, U. N. A. D., Adlini, M. N., & Khairuna, K. (2020). Profil Keterampilan Menyusun Skenario Pembelajaran Mahasiswa Calon Guru Biologi Perguruan Tinggi Keagamaan. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 265. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v3i1.720>
- Kundariati, M., Maghfiroh, L., Indriwati, S. E., Rohman, F., & Priambodo, B. (2022). Revealing the effect of local-based teaching materials toward scientific reasoning, argumentation, and problem-solving in biology classroom. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 8(3), 287–295. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i3.21973>
- Liu, Y., & Pásztor, A. (2022). Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 45(December 2021). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101069>
- Magdalena, R. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) serta Pengaruhnya terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Negeri 5 Kelas XI Kota Samarinda Tahun Ajaran 2015. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 299–306. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/5728>

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dios Sarkitya, Yudi Pratamab, M. Pemberdi Intasir

- Mann, L., Rosemary, C., Siva, C., Alicen, C., Scott, D., Emily, C., Enda, C., Barbara, C., Jennifer, T., Andrea, M., Jacqueline, D., Tim, O., Janine, P., Suzanne, W., Francesca, M., & Smith, T. D. (2021). From problem-based learning to practice-based education: a framework for shaping future engineers. *European Journal of Engineering Education*, 46(1), 27–47. <https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1708867>
- Marcinauskas, L., Iljinas, A., Čyviienė, J., & Stankus, V. (2024). Problem-Based Learning versus Traditional Learning in Physics Education for Engineering Program Students. In *Education Sciences* (Vol. 14, Issue 2). <https://doi.org/10.3390/educsci14020154>
- Martinez, C. (2022). Developing 21st century teaching skills: A case study of teaching and learning through project-based curriculum. *Cogent Education*, 9(1), 2024936. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.2024936>
- Meneses, A., Nussbaum, M., Veas, M. G., & Arriagada, S. (2023). Practice-based 21st-century teacher education: Design principles for adaptive expertise. *Teaching and Teacher Education*, 128, 104118. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104118>
- Merta, I. W., Nuradilia, D., Seftiyani, D., Pebrianti, H., & Wardani, H. (2024). Melalui Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) Kita Tingkatkan Profesionalisme Guru Biologi SMA Negeri 1 Gerung dalam Pengembangan Modul Ajar dan Perangkat Pendukung. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(2), 519–528.
- Nihlah, K., Hendi, R., & Kurniati, T. H. (2024). *The effect of PBL integrated RMS on biological literacy and critical thinking ability of high school students*. 10(3), 714–723.
- Pertiwi, F. A., Luayyin, R. H., & Arifin, M. (2023). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559>
- Pitorini, D. E., Suciati, & Harlita. (2024). Students' Critical Thinking Skills Using an E-Module Based on Problem-Based Learning Combined with Socratic Dialogue. *Journal of Learning for Development*, 11(1), 52–65. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i1.1014>
- Ramadanti, F., Mutaqin, A., & Hendrayana, A. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis PBL (Problem Based Learning) pada Materi Penyajian Data untuk Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2733–2745. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.759>
- Ramlan Mahmud, A., & Hasbullah, M. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 334–341.
- Rosa, E., Destian, R., Agustian, A., & Wahyudin, W. (2024). Inovasi Model dan Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Journal of Education Research*, 5(3), 2608–2617. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i3.1153>
- Saragih, O., & Marpaung, R. (2024). Tantangan dan Peluang: Studi Kasus Penerapan Kurikulum Merdeka di Sekolah Mandiri Berubah Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(3), 888–903. <https://doi.org/10.53299/jppi.v4i3.632>

Email: bae@journal.uir.ac.id

Dios Sarkitya, Yudi Pratamab, M. Pemberdi Intasir

- Sari, Y. I., Sumarmi, Utomo, D. H., & Astina, I. K. (2021). The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 11–26. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1422a>
- Silviariza, W. Y., Sumarmi, & Handoyo, B. (2021). Improving critical thinking skills of geography students with spatial-problem based learning (SPBL). *International Journal of Instruction*, 14(3), 133–152. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1438a>
- Siregar, I., Anwar, K., & Munte, R. S. (2024). *ISU-ISU GLOBAL PEMAGANGAN LIFE SKILL WORLD CLASS*. 7, 12887–12895.
- Suhriman, S., Prayogi, S., & Asy'ari, M. (2021). Problem-Based Learning with Character-Emphasis and Naturalist Intelligence: Examining Students Critical Thinking and Curiosity. *International Journal of Instruction*, 14(2), 217–232. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14213a>
- Syafitri, O., & Kunci, K. (2024). *Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) Berbantuan Media Belajar Berbasis IT Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Kandungan Ayat-Ayat Keragaman Di Kelas IV SD Negeri 07 Padang Sarai*. 01(02), 111–118.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J.-M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., & Mourey, F. (2023). Creativity, critical thinking, communication, and collaboration: assessment, certification, and promotion of 21st century skills for the future of work and education. *Journal of Intelligence*, 11(3), 54.
- Undari, M., & Desyandri. (2022). Pandangan Aliran Rekonstruksionisme Terhadap Gaya Belajar Dalam Penerapan Kurikulum Merdeka. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 1252–1261. <https://www.journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/6862>
- Weng, X., Chiu, T. K. F., & Tsang, C. C. (2022). Promoting student creativity and entrepreneurship through real-world problem-based maker education. *Thinking Skills and Creativity*, 45(January), 101046. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101046>
- Yosy, *, Dona, R., Jurnal, B., & Biologi, P. (2024). *Analisis Kebutuhan Modul Ajar Biologi Berbasis Problem Based Learning Untuk Fase E Sma Pada Materi Keanekaragaman Hayati*. 9(2), 1249–1254. <https://e-journal.my.id/biogenerasi>