

PENGUATAN KOMPETENSI GURU MATEMATIKA MELALUI PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS PBL DAN PJBL PADA KURIKULUM MERDEKA

Mohammad Syaifuddin¹⁾ ; Akhsanul In'am²⁾ ; Siti Inganah³⁾

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan, Sains, dan Humaniora Universitas Muhammadiyah Malang
syaifuddin@umm.ac.id

Abstract

The implementation of the Merdeka Curriculum requires teachers to design learning that is student-centered, contextual, and able to develop students' critical thinking, creativity, and collaboration skills. However, mathematics teachers at partner schools still require assistance in developing and implementing innovative learning approaches, particularly Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL). This community service program aimed to strengthen mathematics teachers' competence in understanding the Merdeka Curriculum and developing and implementing PBL- and PjBL-based teaching modules. The program was conducted at SMA Negeri 1 Kedungdung, Sampang, involving 15 mathematics teachers from the school and the Sampang Mathematics MGMP. The activities consisted of initial coordination, workshop, development and reconstruction of teaching modules, mentoring and presentation, classroom implementation, and evaluation and reflection. Data were collected through pre- and post-training surveys and surveys of module implementation and analyzed descriptively. The results showed an increase in teachers' understanding of the Merdeka Curriculum from 88.5% to 92.5%, understanding of PBL from 80.45% to 87.18%, and understanding of PjBL from 79.81% to 85.58%. The implementation of PBL-based modules reached 76.60%, while PjBL-based modules reached 71.15%, both categorized as good. Four teaching modules were produced, and teachers demonstrated commitment to continue developing and implementing PBL and PjBL in mathematics learning.

Keywords: *mathematics learning, teacher competence, Problem-Based Learning, Project-Based Learning, Merdeka Curriculum.*

Abstrak

Implementasi Kurikulum Merdeka menuntut guru matematika merancang pembelajaran yang berpusat pada siswa, kontekstual, serta mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Namun, guru matematika pada sekolah mitra masih perlu pendampingan dalam mengembangkan dan menerapkan pendekatan pembelajaran inovatif, khususnya Problem-Based Learning (PBL) dan Project-Based Learning (PjBL). Kegiatan pengabdian ini bertujuan memperkuat kompetensi guru matematika dalam memahami Kurikulum Merdeka serta mengembangkan dan mengimplementasikan modul ajar berbasis PBL dan PjBL. Kegiatan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kedungdung Kabupaten Sampang dengan melibatkan 15 guru matematika dari sekolah mitra dan MGMP Matematika Kabupaten Sampang. Kegiatan meliputi koordinasi awal, workshop, pengembangan dan rekonstruksi modul ajar, pendampingan dan presentasi, implementasi pembelajaran, serta evaluasi dan refleksi. Data dikumpulkan melalui survei sebelum dan sesudah pelatihan serta survei implementasi modul dan dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman guru tentang Kurikulum Merdeka dari 88,5% menjadi 92,5%, pemahaman PBL dari 80,45% menjadi 87,18%, dan pemahaman PjBL dari 79,81% menjadi 85,58%. Implementasi modul ajar berbasis PBL mencapai 76,60%, sedangkan PjBL mencapai 71,15%, keduanya berada pada kategori baik. Kegiatan menghasilkan empat modul ajar dan memperkuat komitmen guru untuk mengembangkan serta menerapkan PBL dan PjBL dalam pembelajaran matematika.

Keywords: *pembelajaran matematika, kompetensi guru, Problem-Based Learning, Project-Based Learning, Kurikulum Merdeka.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA) tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan siswa menggunakan konsep tersebut untuk memahami dan memecahkan masalah. Pendekatan pembelajaran yang terlalu berpusat pada guru dapat membatasi ruang bagi siswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah. Pendekatan pembelajaran yang lebih aktif dan nontradisional memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuan melalui aktivitas belajar dan interaksi sosial (Tularam & Machisella, 2018).

Kurikulum Merdeka memberikan ruang bagi guru untuk merancang pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan konteks pembelajaran. Implementasinya menuntut kesiapan guru dalam menerjemahkan prinsip kurikulum ke dalam tujuan, aktivitas, dan asesmen pembelajaran (Amalia & Asyari, 2023; Rohmah et al., 2023). Kompetensi pedagogik guru juga menjadi salah satu aspek penting dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka (Lestari et al., 2023). Selain itu, kompetensi profesional guru, pelatihan, dan kemampuan mengimplementasikan kurikulum merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam mendukung keberhasilan implementasi Kurikulum Merdeka (Maryani et al., 2024). Dengan demikian, perubahan kurikulum perlu diikuti dengan penguatan kompetensi guru agar perubahan kebijakan dapat diterjemahkan ke dalam praktik pembelajaran.

Problem-Based Learning (PBL) dan Project-Based Learning (PjBL)

relevan untuk mendukung pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada siswa. PBL menempatkan masalah sebagai konteks belajar sehingga siswa terdorong untuk menganalisis informasi, mendiskusikan alternatif solusi, dan membangun pemahaman. Dalam pembelajaran matematika, penerapan PBL dapat mendukung kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa (Ahdhianto et al., 2020). Hasil meta-analisis juga menunjukkan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa (Yohannes et al., 2021). Selain itu, kajian sistematis mengenai PBL menunjukkan potensinya dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis, termasuk berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan penalaran (Ramadhanti et al., 2022).

Sementara itu, PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk merancang dan menyelesaikan proyek secara kolaboratif. PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui aktivitas kolaboratif, pembelajaran autentik, dan proses berbagi pengetahuan (Almulla, 2020). Dalam konteks pembelajaran matematika, hasil meta-analisis menunjukkan bahwa PjBL memiliki efek positif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa (Yunita et al., 2021). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Chintya et al. (2023) dan Setiawan et al. (2023) yang menunjukkan potensi PjBL dalam mendukung kreativitas dan hasil belajar siswa.

Dalam pembelajaran matematika, pengembangan kemampuan berpikir kritis juga menjadi penting karena siswa perlu memiliki kemampuan

untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Setiana et al., 2021).

Permasalahan tersebut ditemukan pada SMA Negeri 1 Kedungdung Kabupaten Sampang. Sekolah memiliki 245 siswa dan 31 guru, termasuk enam guru matematika, serta berada pada masa transisi dari Kurikulum 2013 menuju Kurikulum Merdeka. Laporan kegiatan menunjukkan adanya persoalan berupa rendahnya kreativitas pemecahan masalah matematika siswa, motivasi belajar, serta keterbatasan guru dalam beralih dari pendekatan pembelajaran tradisional menuju PBL dan PjBL.

Guru juga perlu sosialisasi dan pendampingan dalam mengembangkan modul ajar yang sesuai dengan karakteristik pendekatan pembelajaran inovatif.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan kurikulum perlu diikuti penguatan kapasitas guru dalam merancang modul ajar dan melaksanakan pembelajaran. Penguatan kompetensi guru tidak cukup dilakukan melalui penyampaian konsep, tetapi perlu dilanjutkan dengan praktik pengembangan perangkat, pendampingan, implementasi, dan refleksi.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan memperkuat kompetensi guru matematika melalui workshop, pengembangan modul, pendampingan, dan implementasi modul ajar berbasis PBL dan PjBL pada Kurikulum Merdeka. Secara khusus, kegiatan diarahkan untuk meningkatkan pemahaman guru tentang Kurikulum Merdeka, PBL, dan PjBL serta kemampuan guru dalam mengembangkan dan menerapkan

modul ajar dalam pembelajaran matematika.

METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kedungdung Kabupaten Sampang pada 27 Agustus 2024 sampai 24 Februari 2025 dengan melibatkan 15 guru matematika yang berasal dari SMA Negeri 1 Kedungdung dan perwakilan MGMP Matematika Kabupaten Sampang. Kegiatan dilakukan melalui tahapan koordinasi awal, workshop penerapan PBL dan PjBL pada Kurikulum Merdeka, pengembangan atau rekonstruksi modul ajar oleh guru, pendampingan dan presentasi modul, implementasi modul secara mandiri, serta evaluasi dan refleksi.

Workshop dilaksanakan secara interaktif melalui penyampaian materi, diskusi, praktik, dan simulasi; selanjutnya guru mengembangkan modul ajar yang direviu dan didampingi oleh tim pengabdian. Evaluasi dilakukan menggunakan survei sebelum dan sesudah workshop untuk mengukur pemahaman guru tentang Kurikulum Merdeka, PBL, dan PjBL, serta survei implementasi modul ajar. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan skor dan persentase sebelum dan sesudah kegiatan serta persentase implementasi modul ajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan secara bertahap selama periode Agustus 2024 sampai Februari 2025. Peserta utama berjumlah 15 guru matematika, terdiri atas 10 guru dari SMA Negeri 1 Kedungdung dan lima guru perwakilan MGMP Matematika Kabupaten Sampang. Rangkaian

kegiatan mencakup koordinasi awal, workshop, pengembangan atau rekonstruksi modul, koordinasi lanjutan, pendampingan dan presentasi modul, implementasi modul secara mandiri, serta evaluasi dan refleksi.

Workshop dilaksanakan pada 28 September 2024 dan diikuti oleh 15 guru. Materi workshop mencakup kurikulum merdeka, modul ajar PBL dan PjBL pada Kurikulum Merdeka serta implementasinya dalam pembelajaran. Sebelum workshop, peserta mengisi survei untuk mengidentifikasi pemahaman awal tentang Kurikulum Merdeka, PBL, PjBL, dan implementasinya dalam pembelajaran.

Setelah workshop, guru mengembangkan atau merekonstruksi modul ajar sesuai karakteristik Kurikulum Merdeka. Pendampingan dan presentasi modul dilaksanakan secara daring pada 1 Februari 2025 dan diikuti oleh enam guru sebagai perwakilan tim pengembang modul. Hasil review menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik dan sintaks pembelajaran PBL dan PjBL.

Peningkatan Pemahaman Guru

Data hasil survei pada Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman guru setelah mengikuti workshop. Pada aspek Kurikulum Merdeka, rata-rata skor meningkat dari 46,0 (88,5%) menjadi 48,1 (92,5%). Peningkatan menunjukkan bahwa kegiatan workshop memberikan kontribusi terhadap penguatan pemahaman guru mengenai prinsip dan implementasi Kurikulum Merdeka.

Tabel 1. *Peningkatan Pemahaman Guru*

Aspek	Sebelum	Setelah
Kurikulum	46,0	48,1

Merdeka	(88,5%)	(92,5%)
PBL	41,8 (80,45%)	45,3 (87,18%)
PjBL	41,5 (79,81%)	44,5 (85,58%)

Pada pemahaman PBL, rata-rata skor meningkat dari 41,8 (80,45%) menjadi 45,3 (87,18%). Peningkatan terjadi pada pemahaman guru mengenai langkah-langkah PBL, desain masalah yang relevan dengan Kurikulum Merdeka, hubungan PBL dengan kemampuan berpikir kritis, asesmen hasil pembelajaran, tantangan penerapan PBL, dan pengembangan modul ajar berbasis PBL.

Pemahaman guru tentang PjBL juga meningkat, yaitu dari 41,5 (79,81%) menjadi 44,5 (85,58%). Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa workshop tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga memperkuat pemahaman guru mengenai pengembangan modul ajar dan asesmen dalam pembelajaran berbasis proyek.

Hasil tersebut memperlihatkan bahwa kegiatan workshop dapat menjadi tahap awal dalam memperkuat pemahaman guru terhadap pendekatan pembelajaran inovatif. Temuan ini penting karena implementasi Kurikulum Merdeka tidak hanya memerlukan pemahaman kebijakan, tetapi juga kemampuan guru untuk menerjemahkan kebijakan tersebut ke dalam desain pembelajaran (Lestari et al., 2023; Maryani et al., 2024).

Implementasi Modul Ajar Berbasis PBL dan PjBL

Keberhasilan kegiatan tidak hanya dilihat dari peningkatan pemahaman guru, tetapi juga dari kemampuan mereka mengembangkan dan mengimplemen-tasikan modul ajar. Hasil survei implementasi menunjukkan

bahwa modul ajar berbasis PBL memperoleh rata-rata persentase 76,60% dan berada pada kategori baik.

Tabel 2. *Implementasi Modul Ajar Berbasis PBL*

Indikator	Persentase
Mengembangkan modul ajar menggunakan PBL	71,2%
Menerapkan PBL dalam pembelajaran matematika	75,0%
Melibatkan siswa aktif dalam diskusi masalah	78,8%
Mendorong siswa mencari solusi kreatif	78,8%
Merasakan peningkatan hasil belajar siswa	78,8%
Percaya diri mengelola kelas dengan PBL	76,9%
Rata-rata	76,60%

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar guru telah mampu mengembangkan dan menerapkan PBL. Indikator keterlibatan siswa dalam diskusi masalah dan penggunaan PBL untuk mendorong solusi kreatif memperoleh persentase 78,8%.

Kondisi ini menunjukkan bahwa implementasi PBL mulai menggeser pembelajaran menuju aktivitas yang lebih berpusat pada siswa.

Hasil tersebut sejalan dengan temuan penelitian mengenai PBL dalam pembelajaran matematika. Ahdhianto et al. (2020) menunjukkan bahwa PBL dapat mendukung kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis. Sementara itu, hasil meta-analisis Yohannes et al. (2021) menunjukkan adanya pengaruh positif PBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Dengan demikian, kemampuan guru dalam merancang pembelajaran berbasis masalah menjadi penting karena kualitas implementasi PBL akan

menentukan pengalaman belajar yang diperoleh siswa.

Data pada Tabel 3 menunjukkan implementasi PjBL memperoleh rata-rata 71,15% dan juga berada pada kategori baik.

Tabel 3. *Implementasi Modul Ajar Berbasis PjBL*

Indikator	Persentase
Mengembangkan modul ajar menggunakan PjBL	73,1%
Menerapkan PjBL dalam pembelajaran matematika	73,1%
Siswa bekerja dalam kelompok menyelesaikan proyek	69,2%
Proyek sesuai tujuan pembelajaran	69,2%
Menilai proses dan hasil akhir proyek	71,2%
Percaya diri merencanakan dan melaksanakan PjBL	71,2%
Rata-rata	71,15%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa implementasi PjBL relatif lebih rendah dibandingkan PBL. Laporan menunjukkan bahwa pengembangan modul ajar matematika berbasis PjBL dirasakan lebih sulit dibandingkan pengembangan modul berbasis PBL. Selain itu, terdapat tiga guru yang belum mengembangkan dan menerapkan modul PjBL, sedangkan pada PBL terdapat satu guru yang belum melakukannya. Meskipun demikian, seluruh guru menunjukkan komitmen untuk melanjutkan pengembangan dan penerapan kedua pendekatan tersebut.

Kondisi tersebut dapat dipahami karena PjBL memerlukan perencanaan pembelajaran yang relatif kompleks. Guru tidak hanya perlu menentukan materi dan aktivitas pembelajaran, tetapi juga merancang proyek, mengatur

aktivitas kolaboratif, memantau proses, dan melakukan penilaian terhadap proses serta produk. Almulla (2020) menunjukkan bahwa PjBL berkaitan dengan keterlibatan siswa melalui pembelajaran kolaboratif dan autentik.

Dalam konteks matematika, hasil meta-analisis Yunita et al. (2021) menunjukkan bahwa PjBL memiliki efek positif terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis. Temuan tersebut juga didukung oleh Chintya et al. (2023) dan Setiawan et al. (2023), yang menunjukkan bahwa PjBL dapat mendukung kreativitas dan hasil belajar. Oleh karena itu, kemampuan guru dalam merancang proyek yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan implementasi PjBL.

Hasil kegiatan juga menunjukkan bahwa sebanyak empat modul ajar berbasis PBL dan PjBL berhasil dihasilkan. Produk tersebut menjadi salah satu bukti konkret bahwa kegiatan tidak berhenti pada peningkatan pengetahuan, tetapi menghasilkan perangkat yang dapat digunakan dalam pembelajaran.

Pembahasan

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa desain pengabdian yang memadukan workshop, praktik pengembangan perangkat, pendampingan, implementasi, dan refleksi memberikan hasil positif terhadap kompetensi guru. Pemahaman Kurikulum Merdeka meningkat sebesar 4,0 poin persentase, pemahaman PBL meningkat 6,73 poin persentase, dan pemahaman PjBL meningkat 5,77 poin persentase.

Peningkatan pemahaman PBL dan PjBL perlu dipandang sebagai perubahan awal yang belum otomatis menjamin perubahan praktik pembelajaran. Hal ini terlihat dari rata-

rata implementasi yang mencapai 76,60% untuk PBL dan 71,15% untuk PjBL. Dengan demikian, terdapat kesenjangan antara penguasaan konseptual dan penerapan praktis yang masih perlu diperkuat melalui pendampingan.

Temuan tersebut memiliki implikasi penting bagi kegiatan pengembangan kompetensi guru. Pelatihan yang hanya berorientasi pada penyampaian materi kemungkinan belum cukup untuk menghasilkan perubahan praktik pembelajaran. Guru memerlukan kesempatan untuk mencoba, menghasilkan perangkat, memperoleh umpan balik, menerapkan perangkat dalam pembelajaran, dan merefleksikan hasilnya.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, penguatan kompetensi tersebut menjadi semakin penting. Kompetensi pedagogik guru merupakan salah satu aspek yang berhubungan dengan pelaksanaan Kurikulum Merdeka (Lestari et al., 2023), sementara kompetensi profesional dan pelatihan guru juga menjadi bagian penting dalam implementasi kurikulum (Maryani et al., 2024). Oleh karena itu, model pengembangan profesional yang bersifat berkelanjutan lebih relevan dibandingkan pelatihan yang berhenti pada satu kali workshop.

Dari perspektif pembelajaran matematika, PBL dan PjBL memiliki potensi untuk mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi. PBL berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis (Ahdhianto et al., 2020; Yohannes et al., 2021), sedangkan PjBL memiliki potensi mendukung kreativitas matematis (Yunita et al., 2021). Ramadhanti et al. (2022) juga menunjukkan bahwa PBL dapat mendukung berbagai kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis. Oleh karena itu, pengembangan kompetensi

guru untuk mengimplementasikan kedua model tersebut menjadi relevan dengan kebutuhan pembelajaran matematika.

Namun demikian, hasil kegiatan ini tidak secara langsung mengukur peningkatan kreativitas, berpikir kritis, atau kemampuan pemecahan masalah siswa. Data yang tersedia terutama mengukur pemahaman guru dan implementasi modul ajar. Oleh sebab itu, peningkatan kemampuan siswa tidak dijadikan sebagai klaim utama keberhasilan kegiatan. Potensi dampak terhadap kemampuan siswa didasarkan pada temuan penelitian sebelumnya, sedangkan temuan empiris kegiatan ini berfokus pada penguatan kompetensi dan praktik guru.

Kontribusi utama kegiatan ini terletak pada desain pengembangan kompetensi yang tidak berhenti pada workshop, tetapi dilanjutkan dengan pengembangan produk, pendampingan, implementasi, dan refleksi. Empat modul yang dihasilkan menjadi bukti produk kegiatan, sedangkan peningkatan pemahaman dan implementasi menunjukkan adanya perubahan pada kesiapan dan praktik awal guru.

Kegiatan juga menunjukkan bahwa implementasi PjBL membutuhkan pendampingan lebih intensif dibandingkan PBL. Hal ini menjadi dasar untuk merancang tindak lanjut melalui MGMP, pengembangan modul ajar secara kolaboratif, dan lesson study. Dengan demikian, keberlanjutan kegiatan diharapkan dapat membantu guru memperbaiki modul berdasarkan pengalaman implementasi dan memperkuat praktik pembelajaran secara berkelanjutan.

Dengan demikian, kontribusi utama kegiatan ini bukan hanya pada peningkatan pemahaman guru, tetapi juga pada terbentuknya pengalaman

awal guru dalam mengembangkan perangkat dan menerapkan pembelajaran berbasis masalah dan proyek. Keberhasilan tersebut menjadi fondasi untuk pengembangan praktik pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, kolaboratif, dan berpusat pada siswa.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian melalui workshop, pengembangan modul, pendampingan, implementasi, serta evaluasi dan refleksi dapat memperkuat kompetensi guru matematika dalam menerapkan pembelajaran berbasis PBL dan PjBL pada Kurikulum Merdeka. Pemahaman guru tentang Kurikulum Merdeka meningkat dari 88,5% menjadi 92,5%, pemahaman PBL meningkat dari 80,45% menjadi 87,18%, dan pemahaman PjBL meningkat dari 79,81% menjadi 85,58%. Implementasi modul ajar berbasis PBL mencapai rata-rata 76,60%, sedangkan PjBL mencapai 71,15%, keduanya berada pada kategori baik. Kegiatan juga menghasilkan empat modul ajar yang memenuhi karakteristik dan sintaks PBL dan PjBL.

Meskipun demikian, implementasi PjBL masih memerlukan pendampingan yang lebih intensif karena perancangannya lebih kompleks dan membutuhkan perubahan praktik pembelajaran yang lebih besar. Keberlanjutan program disarankan melalui pendampingan MGMP, pengembangan modul secara kolaboratif, serta penerapan lesson study agar guru memperoleh pengalaman berkelanjutan dalam mengimplementasikan PBL dan PjBL sesuai konteks pembelajaran matematika di sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Malang atas dukungan pendanaan kegiatan melalui Anggaran Dana Pembinaan Pendidikan (DPP) Tahun 2024, serta kepada SMA Negeri 1 Kedungdung Kabupaten Sampang dan MGMP Matematika Kabupaten Sampang atas partisipasi dan dukungannya selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdhianto, E., Marsigit, Haryanto, & Nurfauzi, Y. (2020). Improving fifth-grade students' mathematical problem-solving and critical thinking skills using problem-based learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 2012–2021. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080539>
- Almulla, M. A. (2020). The effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) approach as a way to engage students in learning. *SAGE Open*, 10(3), 1–15. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>
- Amalia, F., & Asyari, L. (2023). Analisis perubahan kurikulum di Indonesia dan pengembangan pendekatan Understanding by Design. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(1), 65–72. <https://doi.org/10.31980/caxra.v3i1.2590>
- Chintya, J., Haryani, S., Linuwih, S., & Marwoto, P. (2023). Analysis of the application of the Project Based Learning (PjBL) learning model on increasing student creativity in science learning in elementary schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4558–4565. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2726>
- Lestari, P. D. J. P., Bahrozi, I., & Yuliana, I. (2023). Kompetensi pedagogik guru dalam pelaksanaan Kurikulum Merdeka. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, 9(3), 153–160. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v9n3.p153-160>
- Maryani, I., Irsalinda, N., Jaya, P. H., Sukma, H. H., & Raman, A. L. (2024). Teachers' professional competence profile dataset during implementation of Merdeka curriculum. *Jurnal Fundadikdas (Fundamental Pendidikan Dasar)*, 7(1), 51–59. <https://doi.org/10.12928/fundadikdas.v7i1.9946>
- Ningrum, P. S., & Muthali'in, A. (2023). Development of civic responsibility competence in the implementation of the Merdeka Curriculum. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(2), 896–908. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i2.457>
- Rahmania, I. (2021). Project Based Learning (PjBL) learning model with STEM approach in natural science learning for the 21st

- century. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal: Humanities and Social Sciences*, 4(1), 1161–1167. <https://doi.org/10.33258/birci.v4i1.1727>
- Ramadhanti, F. T., Juandi, D., & Al Jupri. (2022). Pengaruh Problem-Based Learning terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 667–682. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4715>
- Rohmah, A. N., Sari, I. J., Rohmah, N. L., Syafira, R., Fitriana, F., & Admoko, S. (2023). Implementation of the “Merdeka Belajar” curriculum in the Industrial 4.0 era. *International Journal of Research and Community Empowerment*, 1(1), 22–28. <https://doi.org/10.58706/ijorce.v1n1.p22-28>
- Setiana, D. S., Purwoko, R. Y., & Sugiman. (2021). The application of mathematics learning model to stimulate mathematical critical thinking skills of senior high school students. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 509–523. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.509>
- Setiawan, P., Wahidin, & Arif, A. G. (2023). Application of the Project Based Learning (PjBL) model through making tempe to improve student learning outcomes and creativity. *INFLUENCE: International Journal of Science Review*, 5(2), 239–249. <https://doi.org/10.54783/influenc ejournal.v5i2.153>
- Tularam, G. A., & Machisella, P. (2018). Traditional vs non-traditional teaching and learning strategies—The case of e-learning! *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 19(1), 129–158. <https://doi.org/10.4256/ijmtl.v19i1.21>
- Yohannes, Y., Juandi, D., & Tamur, M. (2021). The effect of Problem-Based Learning model on mathematical critical thinking skills of junior high school students: A meta-analysis study. *JP3I (Jurnal Pengukuran Psikologi dan Pendidikan Indonesia)*, 10(2), 142–157. <https://doi.org/10.15408/jp3i.v10i2.17893>
- Yunita, Y., Juandi, D., Hasanah, A., & Tamur, M. (2021). Studi meta-analisis: Efektivitas model Project-Based Learning terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1382–1395. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3705>