

---

## Tren Penelitian Project-Based Learning pada Pembelajaran Matematika bagi Calon Guru Sekolah Dasar di Indonesia: Tinjauan Literatur

---

### INFO PENULIS    INFO ARTIKEL

Wiwin Rita Sari    ISSN: 2807-7474  
Universitas Nahdlatul Ulama Lampung    Vol. 5, No. 3, Desember 2025  
wiwin.ritasari25@gmail.com    <http://jurnal-unsultra.ac.id/index.php/seduj>  
+6285669704061

Dinda Tri Anggraini  
Universitas Indonesia Mandiri  
dindatrianggraini@gmail.com  
+6287722816353

Salana Ajodoya  
Universitas Indonesia Mandiri  
salanaajodoya@gmail.com  
+6283809804613

© 2021 Unsultra All rights reserved

---

### **Saran Penulisan Referensi:**

Sari, W. R., Anggraini, D. T., & Ajodoya, S. (2025). Tren Penelitian Project-Based Learning pada Pembelajaran Matematika bagi Calon Guru Sekolah Dasar di Indonesia: Tinjauan Literatur. *Sultra Educational Journal*, 5 (3), 746-752.

---

### **Abstrak**

Pembelajaran matematika bagi calon guru sekolah dasar memerlukan pendekatan yang mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21. *Project-Based Learning* (PjBL) dinilai relevan dalam mendukung tuntutan tersebut, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka. Artikel ini bertujuan mengidentifikasi tren penelitian PjBL pada pembelajaran matematika bagi calon guru sekolah dasar di Indonesia melalui *Systematic Literature Review* (SLR) berbasis pedoman PRISMA. Penelusuran dilakukan pada basis data Scopus dan Google Scholar terhadap artikel sepuluh tahun terakhir, dan 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis secara tematik. Hasil kajian menunjukkan bahwa penelitian didominasi desain quasi-eksperimen dan SLR, dengan fokus utama pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. Integrasi PjBL dengan pendekatan STEM menjadi tren menonjol karena efektif meningkatkan pemahaman konsep, komunikasi dan koneksi matematis, serta kolaborasi belajar melalui proyek autentik. Kajian ini menegaskan bahwa PjBL terintegrasi STEM merupakan pendekatan yang efektif dan relevan dalam pendidikan calon guru sekolah dasar. Penelitian lanjutan disarankan mengembangkan meta-analisis kuantitatif dan instrumen asesmen autentik untuk memperkuat bukti empiris.

**Kata Kunci:** Project-Based Learning, pembelajaran matematika, calon guru sekolah dasar, STEM, systematic literature review

### Abstract

Mathematics learning for pre-service primary school teachers requires approaches that foster 21st-century skills. Project-Based Learning (PjBL) is considered relevant to meet these demands, particularly within the Merdeka Curriculum framework. This study aims to identify research trends on PjBL in mathematics education for pre-service primary teachers in Indonesia through a PRISMA-based Systematic Literature Review (SLR). Literature was retrieved from Scopus and Google Scholar over the last ten years, and 15 eligible articles were analyzed thematically. Findings indicate that quasi-experimental designs and SLR dominate the studies, with a primary focus on developing mathematical critical and creative thinking skills. The integration of PjBL with STEM emerges as a prominent trend, showing effectiveness in enhancing conceptual understanding, mathematical communication and connections, as well as collaborative learning through authentic projects. The review confirms that STEM-integrated PjBL is an effective and relevant approach in pre-service primary teacher education. Future studies are recommended to conduct quantitative meta-analyses and develop authentic assessment instruments to strengthen empirical evidence.

**Key Words:** Project-Based Learning, mathematics learning, pre-service primary teachers, STEM, systematic literature review

### A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika di program pendidikan guru sekolah dasar (PGSD) menuntut pendekatan yang tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan kemampuan pemecahan masalah. Tantangan ini semakin relevan seiring dengan tuntutan implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual, bermakna, dan berpusat pada peserta didik. Dalam konteks tersebut, calon guru sekolah dasar perlu dibekali pengalaman belajar yang mampu mengintegrasikan kompetensi pedagogik, profesional, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi secara simultan.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah *Project-Based Learning* (PjBL). Pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan inovatif yang mendorong peserta didik untuk belajar melalui eksplorasi mendalam terhadap permasalahan nyata dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu (Komarudin *et al.*, 2020). Dalam pembelajaran matematika, PjBL memungkinkan calon guru sekolah dasar mengaitkan konsep matematis dengan situasi autentik, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Pendekatan ini juga memberikan ruang bagi mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan kemampuan pemecahan masalah yang esensial bagi peran mereka sebagai pendidik di masa depan (Ndiung & Menggo, 2024).

Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa implementasi *Project-Based Learning* pada calon guru sekolah dasar berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kreatif matematis. Melalui aktivitas proyek yang berorientasi pada masalah autentik, mahasiswa tidak hanya dilatih memahami konsep matematika, tetapi juga mengaplikasikannya dalam konteks nyata (Kurniasi *et al.*, 2024; Rahayuningsih *et al.*, 2022). Selain itu, PjBL memfasilitasi kerja kelompok dan diskusi kritis, yang berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep serta kemampuan berargumentasi matematis secara lebih mendalam (Diana & Nurdianah, 2022).

Lebih lanjut, tren penelitian juga menyoroti peran *Project-Based Learning* dalam mengembangkan *self-regulated learning*, kreativitas, dan kemandirian belajar calon guru melalui aktivitas proyek autentik, seperti perancangan dan pembuatan media pembelajaran matematika (Zakiah *et al.*, 2020). Aktivitas tersebut tidak hanya memperkuat penguasaan konten, tetapi juga membekali calon guru dengan pengalaman praktis yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah dasar. Dengan demikian, terdapat interdependensi yang kuat antara penerapan *Project-Based Learning* dengan pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematika pada calon guru sekolah dasar (Ndiung & Menggo, 2024).

Meskipun sejumlah penelitian telah mengkaji efektivitas *Project-Based Learning* dalam pembelajaran matematika, kajian yang secara khusus memetakan tren penelitian PjBL pada calon guru sekolah dasar di Indonesia masih relatif terbatas. Padahal, pemetaan tren penelitian penting untuk mengidentifikasi fokus kajian, pendekatan yang dominan, serta kompetensi yang

dikembangkan melalui PjBL dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tren *Project-Based Learning* dalam pembelajaran matematika bagi calon guru sekolah dasar di Indonesia melalui tinjauan literatur sistematis.

Tinjauan literatur sistematis ini menganalisis artikel-artikel yang bersumber dari database Scopus dan Google Scholar dalam rentang sepuluh tahun terakhir untuk mengidentifikasi kompetensi yang dibentuk melalui penerapan *Project-Based Learning* pada pembelajaran matematika. Fokus kajian diarahkan pada artikel jurnal nasional terakreditasi yang mengintegrasikan *Project-Based Learning* dengan pendekatan STEM dalam upaya mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan pemecahan masalah matematis calon guru sekolah dasar. Hasil tinjauan ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis evidensi bagi pengembangan kurikulum pendidikan guru sekolah dasar yang lebih kontekstual dan selaras dengan kebutuhan pembelajaran pada era Merdeka Belajar.

Kajian ini terbatas pada artikel yang terindeks *Scopus* dan *Google Scholar* dalam sepuluh tahun terakhir sehingga kemungkinan terdapat penelitian relevan yang belum teridentifikasi. Selain itu, dominasi desain *quasi-eksperimen* dalam artikel yang dianalisis membatasi eksplorasi mendalam terhadap proses metakognitif dan dinamika pembelajaran calon guru. Berbeda dengan kajian sebelumnya yang berfokus pada efektivitas PjBL di jenjang sekolah, penelitian ini secara khusus memetakan tren implementasi PjBL dalam pendidikan calon guru sekolah dasar di Indonesia dengan pendekatan tematik dan bibliometrik.

## B. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengkaji, dan mengevaluasi penelitian terkait penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran matematika bagi calon guru sekolah dasar. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai tren penelitian, fokus kajian, serta kompetensi yang dikembangkan melalui penerapan PjBL.

Proses pencarian literatur dilakukan melalui database *Scopus* dan *Google Scholar* dengan rentang publikasi sepuluh tahun terakhir. Artikel diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu penelitian yang membahas penerapan *Project-Based Learning* pada pembelajaran matematika di jenjang pendidikan tinggi, khususnya pada program pendidikan guru sekolah dasar. Adapun kriteria eksklusi meliputi studi yang tidak berfokus pada calon guru sekolah dasar serta penelitian yang tidak menggunakan desain empiris, seperti studi deskriptif non-eksperimental atau kajian konseptual.

Analisis data dilakukan melalui sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola dan tren dominan dalam penerapan *Project-Based Learning*, terutama dalam pengembangan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah matematis melalui proyek autentik. Sintesis ini juga mencakup pengelompokan temuan berdasarkan dampak PjBL terhadap kemampuan *hardskill* matematika, seperti hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis, yang dianalisis dari penelitian dengan desain *quasi-eksperimen*. Selain itu, analisis dilakukan dengan mengintegrasikan temuan dari studi yang menekankan efektivitas PjBL berbasis masalah autentik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Untuk memperkuat pemetaan tren penelitian, digunakan analisis bibliometrik dengan bantuan perangkat lunak *Publish or Perish* dan *VOSviewer*. Analisis ini bertujuan untuk memvisualisasikan jaringan keterkaitan antar penelitian serta mengidentifikasi kluster tema yang dominan dalam kajian *Project-Based Learning* (Sari & Juandi, 2023). Visualisasi bibliometrik menunjukkan adanya kluster utama yang mengaitkan penerapan *Project-Based Learning* dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis melalui pendekatan STEM.

## C. Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Proses seleksi artikel dalam penelitian ini mengacu pada pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Page et al., 2021) yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu *identification*, *screening*, dan *inclusion*. Pada tahap *identification*, penelusuran artikel dilakukan melalui basis data *Scopus* dan *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci terkait *Project-Based Learning*, pembelajaran matematika, dan calon guru sekolah dasar di Indonesia. Hasil pencarian awal menghasilkan sebanyak 132 artikel. Setelah dilakukan penghapusan duplikasi, jumlah artikel yang tersisa menjadi 118 artikel.

Tahap berikutnya adalah *screening*, yaitu proses penyaringan berdasarkan judul, abstrak, serta kesesuaian ruang lingkup penelitian. Pada tahap ini, artikel yang tidak berfokus pada mahasiswa PGSD, tidak membahas PjBL secara empiris, atau merupakan artikel konseptual tanpa data penelitian dieliminasi. Sebanyak 103 artikel dikeluarkan pada tahap ini (78 pada penyaringan awal dan 25 pada telaah teks lengkap), sehingga tersisa 15 artikel yang memenuhi kriteria.

Tahap terakhir adalah *inclusion*, yaitu penetapan artikel yang layak dianalisis secara kualitatif. Sebanyak 15 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi selanjutnya dianalisis untuk mengidentifikasi tren penelitian, desain metodologi, variabel yang diteliti, serta temuan utama terkait implementasi Project-Based Learning dalam pembelajaran matematika bagi calon guru sekolah dasar di Indonesia.

Berdasarkan analisis terhadap 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, diperoleh temuan bahwa penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran matematika berkontribusi terhadap pengembangan *hardskill* dan *soft skill* peserta didik. *Hardskill* yang dominan dikembangkan meliputi kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, komunikasi matematis, penalaran matematis, dan pemahaman konsep. Sementara itu, *soft skill* yang berkembang mencakup motivasi belajar, kemandirian, kolaborasi, dan kepercayaan diri (Yanti & Novaliyosi, 2023).

Pada konteks calon guru sekolah dasar, hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi *Project-Based Learning* dengan pendekatan STEM secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Peningkatan tersebut teridentifikasi melalui indikator interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, penjelasan, dan *self-regulation* (Fitriani *et al.*, 2024; Setyawati *et al.*, 2022). Selain itu, pendekatan PjBL-STEM juga terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis, yang diukur melalui indikator kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi (Tulungagung, 2023; Cruz *et al.*, 2022).

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* terintegrasi STEM mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, literasi numerik, dan koneksi matematis melalui penyelesaian masalah kontekstual yang melibatkan lebih dari satu konsep matematika (Diana & Nurdianah, 2022; Adinda *et al.*, 2025). Selain itu, PjBL-STEM mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran daring maupun luring melalui identifikasi masalah, perancangan solusi, serta diskusi alternatif penyelesaian proyek (Noviyani *et al.*, 2022; Rachmantika *et al.*, 2022).

Dari sisi metodologi, hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian tentang Project-Based Learning berbasis STEM didominasi oleh desain quasi-eksperimen, khususnya *pretest-posttest control group design*, untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. Analisis *N-Gain* yang digunakan dalam studi-studi tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan pada kategori sedang hingga tinggi (Wijayanti & Fajriyah, 2018; Abdurrahman *et al.*, 2023). Selain itu, ditemukan peningkatan penggunaan metode *Systematic Literature Review* untuk memetakan tren penerapan PjBL-STEM dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar dan pendidikan calon guru (Sari & Juandi, 2023).

## Pembahasan

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran matematika, khususnya bagi calon guru sekolah dasar. Dominannya peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis menunjukkan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam proyek autentik memungkinkan terjadinya proses konstruksi pengetahuan melalui aktivitas analisis, sintesis, dan evaluasi secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan pandangan Ndiung dan Menggo (2024) yang menyatakan bahwa PjBL mendorong mahasiswa untuk aktif membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar bermakna, bukan sekadar menerima informasi secara pasif.

Integrasi pendekatan STEM dalam *Project-Based Learning* semakin memperkuat efektivitas pembelajaran matematika. Pendekatan ini menempatkan matematika sebagai alat berpikir untuk memecahkan masalah lintas disiplin yang melibatkan sains, teknologi, dan rekayasa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa PjBL-STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis calon guru sekolah dasar, khususnya pada indikator interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, penjelasan, dan *self-regulation* (Fitriani *et al.*, 2024; Setyawati *et al.*, 2022). Hal ini mendukung temuan Rahmawati *et al.* (2022) yang menegaskan bahwa integrasi

STEM mampu memperdalam kualitas proses berpikir matematis melalui pemecahan masalah kontekstual dan autentik.

Dari sisi kreativitas matematis, PjBL-STEM menyediakan ruang eksplorasi yang lebih luas dibandingkan pembelajaran konvensional maupun pendekatan berbasis masalah yang berorientasi pada satu solusi benar. Proyek matematika yang bersifat terbuka memungkinkan calon guru sekolah dasar mengembangkan kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi ide secara simultan (Tulungagung, 2023; Cruz *et al.*, 2022). Temuan ini menguatkan argumen Rahmawati dan Juandi (2022) bahwa kreativitas matematis berkembang optimal ketika mahasiswa diberikan otonomi untuk merancang solusi dan menghasilkan produk yang beragam melalui tugas proyek berbasis STEM.

Selain aspek kognitif, hasil kajian juga menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* berkontribusi signifikan terhadap pengembangan *soft skill* profesional calon guru sekolah dasar. Keterampilan seperti komunikasi matematis, kolaborasi, pengelolaan waktu, kemandirian belajar, dan refleksi diri berkembang melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek (Ndiung & Menggo, 2024; Susanti & Kurniawan, 2020). Temuan ini relevan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual dan penguatan profil pelajar Pancasila melalui aktivitas autentik (Priatna *et al.*, 2020; Rahmawati *et al.*, 2022).

Dominasi penggunaan desain quasi-eksperimen, khususnya *pretest-posttest control group design*, dalam penelitian PjBL-STEM menunjukkan kecenderungan peneliti untuk mengukur efektivitas model pembelajaran secara kuantitatif melalui peningkatan hasil belajar dan *N-Gain* (Abdurrahman *et al.*, 2023; Wijayanti & Fajriyah, 2018). Meskipun desain ini efektif dalam menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, temuan ini juga mengindikasikan keterbatasan dalam menggali proses metakognitif dan pengalaman belajar calon guru secara mendalam. Oleh karena itu, rekomendasi penelitian lanjutan dengan pendekatan kualitatif atau *mixed methods* sejalan dengan saran Sari dan Juandi (2023) serta Nurhikmayati *et al.* (2024) untuk memperkaya pemahaman tentang dinamika pembelajaran berbasis proyek.

Dalam konteks kebijakan pendidikan, hasil penelitian ini menguatkan posisi *Project-Based Learning* terintegrasi STEM sebagai pendekatan yang selaras dengan arah implementasi Kurikulum Merdeka di pendidikan calon guru sekolah dasar. PjBL-STEM tidak hanya meningkatkan kompetensi akademik, tetapi juga membekali calon guru dengan pengalaman autentik dalam merancang pembelajaran bermakna, mengembangkan asesmen kontekstual, serta memfasilitasi pembelajaran kolaboratif dan diferensiatif (Hakiki *et al.*, 2022; Salsabila *et al.*, 2024). Dengan demikian, PjBL-STEM layak diposisikan sebagai pendekatan strategis dalam pengembangan kurikulum dan perangkat pembelajaran matematika di program pendidikan guru sekolah dasar.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan adanya interdependensi yang kuat antara *Project-Based Learning*, pendekatan STEM, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis serta kreatif matematis pada calon guru sekolah dasar. Temuan ini konsisten dengan hasil kajian literatur sistematis yang menyatakan bahwa PjBL-STEM merupakan model pembelajaran dominan dan efektif dalam pendidikan matematika di Indonesia (Rahmawati *et al.*, 2022; Sari & Juandi, 2023). Namun demikian, masih terbuka peluang penelitian lanjutan untuk mengeksplorasi variasi desain proyek, integrasi teknologi digital, serta pengembangan asesmen autentik guna memastikan keberlanjutan dan relevansi implementasi PjBL-STEM dalam pendidikan calon guru sekolah dasar.

#### D. Kesimpulan

Hasil tinjauan literatur sistematis menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) terintegrasi STEM merupakan pendekatan yang efektif dalam pembelajaran matematika bagi calon guru sekolah dasar di Indonesia. Tren penelitian didominasi oleh desain *quasi-eksperimen* dan *Systematic Literature Review*, yang secara konsisten melaporkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis melalui keterlibatan calon guru dalam proyek autentik dan kontekstual.

Penerapan PjBL-STEM juga berkontribusi pada penguatan koneksi matematis, kemandirian belajar, serta kemampuan pengembangan bahan ajar calon guru. Melalui pengalaman belajar berbasis proyek, calon guru mampu mengonstruksi pemahaman matematis secara mandiri, kolaboratif, dan reflektif, sehingga relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 dan implementasi Kurikulum Merdeka. Secara teoretis, kajian ini memperkuat posisi PjBL-STEM sebagai pendekatan konstruktivistik integratif dalam pendidikan calon guru. Secara praktis,

temuan ini dapat menjadi rujukan pengembangan kurikulum dan perangkat pembelajaran berbasis proyek di program PGSD.

Berdasarkan temuan tersebut, PjBL terintegrasi STEM direkomendasikan sebagai alternatif strategis terhadap pembelajaran konvensional dalam pendidikan calon guru sekolah dasar. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan meta-analisis kuantitatif serta mengeksplorasi variasi desain proyek dan instrumen asesmen autentik guna memperkuat bukti empiris dan meningkatkan kualitas implementasi PjBL-STEM dalam pembelajaran matematika.

## E. Referensi

- Abdurrahman, A., Maulina, H., Nurulsari, N., Sukamto, I., Umam, A. N., & Mulyana, K. M. (2023). Impacts of integrating engineering design process into STEM makerspace on renewable energy unit to foster students' system thinking skills. *Heliyon*, 9(4).
- Adinda, A., Irmawati, I., Sastri, S., Hartiwi, S., Atiqah, Z., Rahman, H., & Nurzahrani, N. (2025). Systematic literature review: PjBL berbantuan coding pada pembelajaran matematika tingkat SMA/SMK. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 1419.
- Cruz, S. S., Viseu, F., & Lencastre, J. A. (2022). Project-based learning methodology as a promoter of learning math concepts: A scoping review. *Frontiers in Education*, 7.
- Diana, R. F., & Nurdianah, L. (2022). Pengembangan modul pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematis mahasiswa calon guru SD/MI. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3744.
- Fitriani, I., Wijayanti, K., Dewi, N. R., Mariani, S., & Agoestanto, A. (2024). Meta-analisis: Pengaruh model project based learning berpendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1).
- Hakiki, F. N., Pambudi, D. S., & Kurniati, D. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2579.
- Komarudin, K., Puspita, L., Suherman, S., & Fauziyyah, I. (2020). Analisis pemahaman konsep matematis peserta didik sekolah dasar: Dampak model project based learning. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 43.
- Kurniasi, E. R., Rusmana, I. M., & Retariandalas, R. (2024). Persepsi mahasiswa calon guru matematika terhadap pembelajaran berbasis proyek. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 4(2), 131.
- Ndiung, S., & Menggo, S. (2024). Project-based learning in fostering creative thinking and mathematical problem-solving skills: Evidence from primary education in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(8), 289.
- Noviyani, A., Maison, M., & Syaiful, S. (2022). The influence of PjBL-STEM and PBL-based learning on students' motivation and mathematical creative thinking skills. *Psychology, Evaluation, and Technology in Educational Research*, 4(1), 25.
- Nurhikmayati, I., Kusumah, Y. S., & Darhim, D. (2024). Mathematical critical thinking skills through STEM/STEAM approach: A systematic literature review. *The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences*, 145.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
- Priatna, N., Lorenzia, S. A., & Muchlis, E. E. (2020). Pengembangan model project-based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 20(3), 347.
- Rachmantika, A. R., Waluya, St. B., & Isnarto, I. (2022). Kemampuan berpikir kreatif matematis pada pembelajaran project based learning dengan setting daring. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 2609.
- Rahayuningsih, S., Asrawati, N., & Kamaruddin, R. (2022). Pengaruh pembelajaran PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis dan affective mathematics engagement. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3790.
- Rahmawati, L. E., & Juandi, D. (2022). Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM: Systematic literature review. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(1), 149.
- Rahmawati, L. E., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). Implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2002.

- Salsabila, F., Dwijanto, D., & Suyitno, A. (2024). Kemampuan pemecahan masalah ditinjau dari mathematical resilience pada project based learning berpendekatan STEM. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 646.
- Sari, R. N., & Juandi, D. (2023). Improving students' critical thinking skills in mathematics education: A systematic literature review. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 845.
- Setyawati, R. D., Pramasdyahsari, A. S., Astutik, I. D., Aini, S. N., Arum, J. P., Widodo, W., Nusuki, U., Salmah, U., & Zuliah, N. (2022). Improving mathematical critical thinking skill through STEM-PjBL: A systematic literature review. *International Journal on Research in STEM Education*, 4(2), 1.
- Susanti, E., & Kurniawan, H. (2020). Desain pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM (science, technology, engineering, mathematics). *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 37.
- Tulungagung, T. C. P. (2023). A systematic literature review: The impact of project-based learning model implementation on high school students' learning outcomes assessed through VOSviewer in the Google Scholar database. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 11(1).
- Wijayanti, A., & Fajriyah, K. (2018). Implementation of STEM project-based learning to increase scientific work skills of prospective primary school teacher students. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 6(2), 62–69.
- Yanti, R. A., & Novaliyosi, N. (2023). Systematic literature review: Model pembelajaran project based learning (PjBL) terhadap skill yang dikembangkan dalam tingkatan satuan pendidikan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2191.
- Zakiah, N. E., Fatimah, A. T., & Sunaryo, Y. (2020). Implementasi project-based learning untuk mengeksplorasi kreativitas dan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(2), 286.