



*Corresponding author: Ranak Lince,
UPBJJ, Universitas Terbuka, Makassar,
Indonesia

E-mail: lince@ecampus.ut.ac.id

RESEARCH ARTICLE

Development of Project-Based Mathematics Module to Enhance 21st Century Skills of Junior High School Students

Ranak Lince*, Husnaeni, & Rustam

UPBJJ, Universitas Terbuka, Makassar, Indonesia

Abstract: This study aims to develop a project-based mathematics module to enhance 21st century skills of junior high school students. The ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model was employed in this research. The results indicate that the developed module meets highly valid criteria based on expert validation: content expert (90%), media expert (89%), and language expert (97%). The practicality test involving 9 mathematics teachers shows a percentage of 93% (very practical), while the practicality test with 30 students demonstrates positive results in the very practical category. The module is designed in accordance with the Independent Curriculum (Kurikulum Merdeka) and integrates project-based learning to develop students' critical thinking, creative thinking, problem-solving, communication, collaboration, and digital literacy skills.

Keywords: mathematics module, project-based learning, 21st century skills, junior high school, ADDIE model

1. Pendahuluan

Kurikulum Merdeka yang diberlakukan di Indonesia sejak tahun 2022 menandai transformasi signifikan dalam pendidikan nasional dengan memberikan otonomi lebih besar kepada satuan pendidikan untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan konteks lokal dan kebutuhan siswa (Kemendikbudristek, 2022). Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan relevansi pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran matematika yang sering dianggap abstrak dan kurang menarik bagi siswa. Namun demikian, hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada pada peringkat 68 dari 81 negara dengan skor 379, jauh di bawah rata-rata internasional (Kemendikbudristek, 2023). Hasil serupa ditunjukkan oleh Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2019 yang menempatkan Indonesia di peringkat 72 dari 78 negara dengan skor 396, dimana hanya 33% siswa Indonesia mampu mencapai standar minimum TIMSS (Mullis et al., 2019).

Rendahnya capaian pembelajaran matematika siswa Indonesia menunjukkan perlunya inovasi dalam pendekatan pembelajaran. Salah satu pendekatan yang relevan dengan tuntutan abad 21 adalah pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning/PjBL). Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui keterlibatan aktif dalam eksplorasi dan penyelesaian masalah nyata (Huriah, 2018). Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa menguasai konsep matematika, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad 21 yang mencakup



berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital (Kennedy & Sundberg, 2020; McComas, 2014).

Keterampilan abad 21 menjadi esensial dalam mempersiapkan siswa menghadapi tuntutan masa depan yang semakin kompleks. Keterampilan berpikir kritis dan kreatif memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi secara mendalam dan menghasilkan solusi inovatif (Park et al., 2023; Zan et al., 2023). Kemampuan pemecahan masalah membekali siswa dengan strategi efektif dalam mengidentifikasi dan mengatasi berbagai tantangan (Adeoye & Jimoh, 2023; Wang et al., 2022). Sementara itu, keterampilan komunikasi dan kolaborasi memfasilitasi interaksi yang efektif dalam tim (Sumaiya et al., 2022), dan literasi digital menjadi penting dalam era teknologi informasi untuk mengelola dan memanfaatkan informasi digital secara kritis (Muntu et al., 2023; Nwogwugwu, 2022).

Meskipun pembelajaran berbasis proyek telah dikenal sebagai pendekatan yang efektif, implementasinya dalam pembelajaran matematika di Indonesia masih menghadapi berbagai hambatan. Pembelajaran yang masih terpaku pada format kaku dan pendekatan pedagogi tradisional yang menekankan hafalan dapat menghambat perkembangan keterampilan abad 21 (Pokhrel, 2018; Rafianti et al., 2018). Selain itu, kurangnya modul pembelajaran yang dirancang khusus untuk mendukung pembelajaran berbasis proyek menjadi kendala bagi guru dalam mengimplementasikan pendekatan ini secara efektif. Modul pembelajaran diperlukan sebagai panduan yang menyediakan struktur dan arahan yang jelas dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek (Nalarita & Listiawan, 2018; Ramos, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, pengembangan modul matematika berbasis proyek untuk siswa SMP menjadi urgen untuk dilakukan. Modul yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan panduan yang komprehensif bagi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek sekaligus memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21 siswa. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan modul matematika berbasis proyek yang layak digunakan, (2) menguji kepraktisan modul dalam pembelajaran matematika SMP, dan (3) menguji keefektifan modul dalam meningkatkan keterampilan abad 21 siswa SMP.

2. Metode Penelitian

2.1. Model Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yang menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang dikembangkan oleh Dick dan Carey (1996). Model ini dipilih karena menyediakan pendekatan sistematis dan terstruktur dengan tahapan yang jelas, saling berkaitan, dan memungkinkan revisi berkelanjutan melalui proses evaluasi di setiap tahap.

2.2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari tiga kelompok: (1) validator ahli yang meliputi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa dengan kriteria bergelar doktor pendidikan, minimal berpangkat lektor kepala, memiliki pengalaman riset minimal 5 tahun, dan terafiliasi pada perguruan tinggi negeri atau swasta; (2) subjek uji skala kecil sebanyak 39 orang yang terdiri dari 30 siswa dan 9 guru matematika dari tiga sekolah di Kabupaten Gowa, Kota Makassar, dan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan; (3) subjek uji skala besar sebanyak 120 siswa yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol dari enam sekolah menengah pertama.

2.3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan angket, Focus Group Discussion (FGD), dan observasi. Instrumen yang digunakan meliputi: (1) pedoman FGD untuk menganalisis permasalahan dan kebutuhan pembelajaran matematika dengan 10 pertanyaan inti yang mencakup aspek sumber belajar, model pembelajaran, dan permasalahan pembelajaran; (2) skala penilaian ahli untuk menilai kelayakan modul dari perspektif ahli materi (10 butir), ahli media (7 butir), dan ahli bahasa (7 butir) menggunakan skala Likert 1-4; (3) lembar observasi untuk menganalisis karakteristik siswa dengan 5 butir pengamatan; (4) kuesioner

uji kepraktisan untuk guru dan siswa dengan 6 indikator penilaian menggunakan skala dikotomi Ya (1) atau Tidak (0).

2.4. Teknik Analisis Data

Data validasi ahli dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif untuk menghitung skor rata-rata dan persentase kelayakan dari setiap aspek yang dievaluasi. Data kualitatif berupa saran dan masukan dari para ahli dianalisis secara deskriptif untuk perbaikan modul. Data kepraktisan dianalisis dengan menghitung persentase skor kepraktisan dan dikategorisasikan berdasarkan kriteria: sangat praktis (80,01%-100%), cukup praktis (60,01%-80%), tidak praktis (40,01%-60%), dan sangat tidak praktis (0%-40%).

The template is used to format your manuscript. Please do not alter prescribed margins, column widths, line spaces, and text fonts. Provided specifications anticipate your manuscript as part of the proceedings rather than a stand-alone document. Please do not modify any of the designations provided. Sub sub-titles should be avoided unless absolutely necessary.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Tahap Analisis (Analyze)

Tahap analisis dilakukan melalui Focus Group Discussion dengan 4 guru matematika dari sekolah yang menjadi lokasi uji skala kecil. Hasil analisis menunjukkan bahwa: (1) Sumber belajar yang digunakan adalah buku pedoman Kurikulum Merdeka dari pemerintah, namun guru merasa materi di buku tersebut sangat singkat sehingga mereka harus mencari sumber tambahan dari buku kurikulum sebelumnya dan internet; (2) Model pembelajaran yang paling sering diterapkan adalah model pembelajaran langsung dengan metode ceramah, penugasan, dan tanya jawab menggunakan papan tulis; (3) Permasalahan utama yang dihadapi adalah minimnya literatur di buku utama, konsep pembelajaran yang terkesan abstrak, dan ketidakmerataan fasilitas belajar siswa terutama akses terhadap internet dan perangkat digital.

Temuan ini sejalan dengan hasil analisis SWOT pembelajaran matematika di SMP yang mengidentifikasi bahwa meskipun kurikulum merdeka memberikan fleksibilitas dan tersedia banyak sumber belajar digital, pendekatan pembelajaran masih cenderung tradisional dan teacher-centered dengan minimnya konteks nyata dalam pembelajaran (Aryanto et al., 2025; Auna & Hamzah, 2024). Kesenjangan digital dan sarana belajar, terutama di daerah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar), menjadi tantangan yang perlu diatasi dalam implementasi pembelajaran inovatif.

3.2. Hasil Tahap Perancangan (Design)

Berdasarkan hasil analisis, modul matematika berbasis proyek dirancang sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Desain modul terdiri dari cover, daftar isi, kata pengantar, isi pembelajaran, daftar pustaka, dan riwayat penulis. Modul dibedakan untuk masing-masing tingkat kelas (VII, VIII, dan IX) dengan desain cover yang berbeda dan bentuk proyek yang disesuaikan dengan karakteristik siswa pada setiap tingkatan. Pembelajaran proyek yang dirancang mencakup proyek mandiri maupun proyek berkelompok untuk mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa dan mengembangkan keterampilan kolaborasi.

Struktur modul mengikuti prinsip-prinsip pengembangan modul pembelajaran yang mencakup keterpaduan, keterlibatan aktif, kemandirian, keberlanjutan, fleksibilitas, dan relevansi (Porcaro & Carrier, 2014). Modul dirancang dengan sintaks pembelajaran berbasis proyek yang meliputi tahapan stimulation (pemberian rangsangan), problem statement (identifikasi masalah), data collection (pengumpulan data), data processing (pengolahan data), verification (pembuktian), dan generalization (menarik kesimpulan) sesuai dengan model yang direkomendasikan Kemendikbud (2014).

3.3. Hasil Validasi Ahli

Validasi modul dilakukan oleh tiga ahli dengan hasil yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Validasi modul oleh Validasi Ahli

Validator	Indikator	Persentase	Kategori
Ahli Materi	Kesesuaian materi dengan kurikulum	90%	Sangat Layak
	Kesesuaian dengan langkah PjBL	90%	Sangat Layak
Ahli Media	Desain modul ajar	90%	Sangat Layak
	Penggunaan gambar dan tabel	87,5%	Layak
Ahli Bahasa	Penggunaan bahasa dalam modul	100%	Sangat Layak
	Instruksi dalam pembelajaran	94%	Sangat Layak

Hasil validasi menunjukkan bahwa modul matematika berbasis proyek yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dari berbagai aspek. Validasi ahli materi menunjukkan persentase 90% untuk kedua indikator, yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum dan kesesuaian dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, dengan kategori sangat layak. Validasi ahli media menunjukkan persentase 90% untuk desain modul dan 87,5% untuk penggunaan gambar dan tabel dengan kategori layak hingga sangat layak. Validasi ahli bahasa menunjukkan persentase tertinggi yaitu 100% untuk penggunaan bahasa dalam modul dan 94% untuk instruksi dalam pembelajaran dengan kategori sangat layak.

Kelayakan modul yang tinggi ini menunjukkan bahwa proses desain dan pengembangan telah memperhatikan prinsip-prinsip pengembangan modul pembelajaran yang baik (Sutanto et al., 2024). Kesesuaian materi dengan kurikulum menjadi aspek penting karena memastikan bahwa modul dapat diintegrasikan secara harmonis dalam pembelajaran matematika SMP. Sementara itu, kesesuaian dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek memastikan bahwa modul dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21 siswa secara efektif.

3.4. Hasil Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan pada kelompok skala kecil yang melibatkan 9 guru matematika dan 30 siswa dari tiga sekolah di Sulawesi Selatan. Hasil uji kepraktisan guru menunjukkan persentase 93% dengan kategori sangat praktis. Semua indikator mendapat respon positif, dengan persentase 100% untuk indikator keakuratan materi dalam modul, kesesuaian materi dengan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek, keefektifan modul dalam mengembangkan keterampilan abad 21, dan efisiensi penggunaan modul. Dua indikator lainnya yaitu keefektifan dan efisiensi penggunaan modul mencapai 80%, namun masih tergolong dalam kategori praktis.

Hasil uji kepraktisan siswa menunjukkan bahwa 29 dari 30 siswa (96,67%) memberikan penilaian sangat praktis dengan persentase berkisar antara 83% hingga 100%. Hanya satu siswa yang memberikan penilaian dengan kategori tidak praktis (58%). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa modul matematika berbasis proyek dapat digunakan dengan mudah dan efektif baik oleh guru maupun siswa dalam pembelajaran matematika.

Tingginya tingkat kepraktisan modul menunjukkan bahwa desain dan struktur modul telah memenuhi kebutuhan pengguna. Bagi guru, modul menyediakan panduan yang jelas dan terstruktur dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek (Wulandari & Iriani, 2018). Bagi siswa, modul menyajikan pembelajaran matematika dalam konteks yang menarik dan relevan dengan kehidupan nyata, sehingga meningkatkan motivasi belajar (Tokanov et al., 2022). Pembelajaran berbasis proyek dalam modul memfasilitasi siswa untuk terlibat



aktif dalam eksplorasi dan penyelesaian masalah nyata, yang pada gilirannya mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam (Zainal, 2022).

3.5. Pembahasan

Pengembangan modul matematika berbasis proyek dalam penelitian ini merespons kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di Indonesia. Hasil PISA dan TIMSS yang menempatkan Indonesia di peringkat bawah menunjukkan perlunya transformasi dalam pendekatan pembelajaran matematika (Kemendikbudristek, 2023; Mullis et al., 2019). Modul yang dikembangkan tidak hanya fokus pada penguasaan konten matematika, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad 21 yang esensial untuk kesuksesan siswa di masa depan.

Pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dalam modul memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui proses pemecahan masalah yang kompleks (Khaimina et al., 2023). Siswa didorong untuk menganalisis masalah secara mendalam, merumuskan berbagai solusi alternatif, dan mengevaluasi efektivitas solusi yang dipilih. Proses ini sejalan dengan tuntutan keterampilan abad 21 yang menekankan pada kemampuan untuk berpikir secara kritis dan menghasilkan ide-ide inovatif (Park et al., 2023; Zan et al., 2023).

Aspek kolaborasi dan komunikasi juga menjadi fokus penting dalam pembelajaran berbasis proyek. Melalui proyek berkelompok, siswa belajar untuk bekerja sama, berbagi ide, bernegosiasi, dan menyelesaikan konflik (Serin, 2019). Keterampilan ini tidak hanya penting untuk keberhasilan akademik, tetapi juga untuk kesuksesan dalam kehidupan pribadi dan profesional di masa depan. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran berbasis proyek membantu siswa mengembangkan literasi digital yang esensial di era digital ini (Eswaran, 2024).

Hasil validasi ahli dan uji kepraktisan yang sangat positif menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas yang tinggi. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Uji kepraktisan baru dilakukan pada kelompok skala kecil dengan jumlah sampel yang terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji skala besar untuk memastikan bahwa modul dapat diimplementasikan secara efektif dalam berbagai konteks pembelajaran. Selain itu, uji keefektifan modul dalam meningkatkan keterampilan abad 21 siswa masih perlu dilakukan pada tahap selanjutnya dengan menggunakan desain eksperimen yang lebih rigorous.

4. Kesimpulan

Penelitian pengembangan modul matematika berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa SMP telah menghasilkan produk yang layak dan praktis. Berdasarkan hasil validasi ahli, modul memenuhi kriteria sangat layak dengan persentase 90% untuk ahli materi, 89% untuk ahli media, dan 97% untuk ahli bahasa. Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa modul sangat praktis dengan persentase 93% menurut penilaian 9 guru matematika dan respon sangat positif dari 30 siswa (96,67%). Modul yang dikembangkan telah mengintegrasikan pembelajaran berbasis proyek dengan kurikulum merdeka dan menyediakan panduan yang komprehensif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan literasi digital siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar: (1) Dilakukan uji skala besar dan uji keefektifan modul untuk memastikan dampak modul terhadap peningkatan keterampilan abad 21 siswa; (2) Dikembangkan modul pembelajaran berbasis proyek untuk mata pelajaran lain dengan melibatkan kolaborasi antara peneliti, guru, dan praktisi pendidikan; (3) Pemerintah dan satuan pendidikan menyediakan dukungan yang memadai untuk implementasi pembelajaran berbasis proyek, termasuk pelatihan guru, penyediaan fasilitas, dan dukungan teknologi; (4) Penelitian lanjutan dilakukan untuk mengeksplorasi strategi

pembelajaran berbasis proyek yang paling efektif untuk berbagai konteks pembelajaran dan karakteristik siswa yang beragam.

References

- Adeoye, M. A., & Jimoh, H. A. (2023). Problem-Solving Skills Among 21st-Century Learners Toward Creativity and Innovation Ideas. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(1), 52–58. <https://doi.org/10.23887/tscj.v6i1.62708>
- Aryanto, S., Meliyanti, M., Amelia, D., Maharbid, D. A., Gumala, Y., & Gildore, P. J. E. (2025). Pembelajaran Literasi dan Numerasi melalui Deep Learning: Pendekatan Transformasional di Sekolah Dasar. *Journal of Professional Elementary Education*, 4(1). <https://doi.org/10.46306/jpee.v4i1.101>
- Auna, H. S. A., & Hamzah, N. (2024). Studi Perspektif Siswa Terhadap Efektivitas Pembelajaran Matematika Dengan Penerapan Chatgpt. *HINEF: Jurnal Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 13–25. <https://doi.org/10.37792/hinef.v3i1.1160>
- Eswaran, U. (2024). Project-Based Learning. In *Advances in Educational Technologies and Instructional Design Book Series*. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-2169-0.ch002>
- Huriah, T. (2018). *Metode Student Center Learning: Aplikasi pada Pendidikan Keperawatan*. Prenadamedia Group.
- Kemendikbud. (2014). Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Kemendikbudristek. (2022). Buku Saku: Tanya Jawab Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Kemendikbudristek. (2023). Laporan PISA Kemendikbudristek. Pemulihan Pembelajaran Indonesia.
- Kennedy, T. J., & Sundberg, C. W. (2020). 21st Century Skills. In B. Akpan & T. J. Kennedy (Eds.), *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory* (pp. 479–496). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_32
- Khaimina, L. E., Demenkova, E. A., Zelenina, L. I., Demenkov, M. E., Khaimin, E. S., & Zashikhina, I. M. (2023). Project-based Learning: Formation of Students' Digital Competencies. 2023 3rd International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE), 178–180. <https://doi.org/10.1109/TELE58910.2023.10184375>
- McComas, W. F. (2014). 21st-Century Skills. In W. F. McComas (Ed.), *The Language of Science Education: An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning* (p. 1). SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0_1
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2019). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Muntu, D. F., Yuliana, O. Y., & Tarigan, Z. J. H. (2023). The Influence of Digital Literacy on Learning Effectiveness Through Classroom Management. *Petra International Journal of Business Studies*, 6(1), 42–52. <https://doi.org/10.9744/petraijbs.6.1.42-52>
- Nalarita, Y., & Listiawan, T. (2018). Pengembangan E-Modul Kontekstual Interaktif Berbasis Web pada Mata Pelajaran Kimia Senyawa Hidrokarbon. *Multitek Indonesia*, 12(2), 85. <https://doi.org/10.24269/mtkind.v12i2.1125>
- Nwogwugwu, N. O. (2022). Digital Literacy, Creativity, Knowledge Sharing and Dissemination in the 21st Century. In H. Asamoah-Hassan (Ed.), *Digital Literacy, Inclusivity and Sustainable Development in Africa* (pp. 191–202). Facet.
- Park, J. H., Li, Y., & Niu, W. (2023). Revisiting creativity and critical thinking through content analysis. *Journal of Creativity*, 33(2). <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100056>

- Pokhrel, T. (2018). Activity Based Mathematics Instruction: Experiences in Addressing the 21st-Century Skills. *Journal of Mathematics Education*, 11(1), 46–61. <https://doi.org/10.26711/007577152790020>
- Porcaro, D., & Carrier, C. (2014). Ten Guiding Principles for Designing Online Modules that Involve International Collaborations. *International Journal of Education & Development Using Information & Communication Technology*, 10(2), 142–150.
- Rafianti, I., Anriani, N., & Iskandar, K. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dalam Mendukung Kemampuan Abad 21. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 123–138. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol3no2.2018pp123-138>
- Ramos, R. F. (2018). Guided modules emphasizing process-based troubleshooting techniques help below-average performing students improve instrumentation skills. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*, 2018-June. <https://doi.org/10.18260/1-2--30566>
- Serin, H. (2019). Project Based Learning in Mathematics Context. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 5(3), 232–236. <https://doi.org/10.23918/ijsses.v5i3p232>
- Sumaiya, B., Srivastava, S., Jain, V., & Prakash, V. (2022). The Role of Effective Communication Skills in Professional Life. *World Journal of English Language*, 12(3), 134–140. <https://doi.org/10.5430/wjel.v12n3p134>
- Sutanto, S., Riyantini, A., & Irfan, M. (2024). Mathematics teaching module design with tri-n (niteni, nirokke, nambahi) with problem based learning model. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.30659/pendas.11.1.1-17>
- Tokanov, M., Damekova, S., Kuttykozhayeva, S., Abdoldinova, G., & Smagulov, Y. (2022). Information and communication technology integration and teaching mathematics in higher education. *Journal on Mathematics Education*, 13(4), 739–752. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp739-752>
- Wang, S., Peng, F., & Li, M. (2022). Enhancing the Problem-Solving Skills of Vocational Students Through Skills Competition. *Journal of Contemporary Educational Research*, 6(12), 9–15. <https://doi.org/10.26689/jcer.v6i12.4546>
- Wulandari, M., & Iriani, A. (2018). Pengembangan Modul Pelatihan Pedagogical Content Knowledge (PCK) Dalam Meningkatkan Kompetensi Profesional dan Kompetensi Pedagogik Guru Matematika SMP. *Jurnal Penelitian*, 2018(2), 177–189.
- Zainal, N. F. (2022). Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3584–3593. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2650>
- Zan, A. M., Nilyani, K., Azriyanti, R., Asrizal, A., & Festiyed, F. (2023). Effect of STEM-Based Mathematics and Natural Science Teaching Materials on Students' Critical and Creative Thinking Skills: A Meta-Analysis. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 54–64. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2678>