



IMPLEMENTASI APLIKASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS KECERDASAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SMP NEGERI 1 BANDAR MASILAM

Budi Antoro¹, Dewi Wahyuni², Sabrina Aulia Rahmah³, Sahnan Rangkuti⁴

^{1,4} Manajemen, Universitas Dharmawangsa, Indonesia, 20115

² Akuntansi, Universitas Dharmawangsa, Indonesia, 20115

³ Teknologi Informasi, Universitas Dharmawangsa, Indonesia, 20115

E-mail: budiantoro@dharmawangsa.ac.id

Abstrak:

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengimplementasikan pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dalam pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif guna meningkatkan kreativitas siswa SMP Negeri 1 Bandar Masilam pada mata pelajaran matematika. Permasalahan awal menunjukkan bahwa kreativitas siswa dalam memecahkan masalah matematika masih rendah akibat dominasi metode pembelajaran konvensional. Melalui pendekatan partisipatif, tim pengabdi merancang dan mengaplikasikan perangkat lunak berbasis AI yang dapat dioperasikan melalui smartphone siswa. Kegiatan dilaksanakan dengan tahapan sosialisasi, pelatihan, pendampingan, serta evaluasi. Hasil pengabdian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kreativitas siswa, yang ditunjukkan melalui perbandingan pre-test dan post-test, serta observasi partisipatif dalam proses belajar. Implementasi aplikasi ini terbukti efektif sebagai inovasi pembelajaran, sekaligus memberikan kontribusi pada pemanfaatan teknologi AI di bidang pendidikan menengah. Program ini diharapkan menjadi model pengembangan pembelajaran interaktif yang dapat direplikasi pada sekolah lain.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Aplikasi Interaktif, Kreativitas Siswa, Pembelajaran Matematika

Abstract:

This community service program aimed to implement the use of Artificial Intelligence (AI) in developing an interactive learning application to enhance students' creativity in mathematics at SMP Negeri 1 Bandar Masilam. The initial problem identified was the low level of creativity among students in solving mathematical problems, caused by the dominance of conventional learning methods. Through a participatory approach, the team designed and applied AI-based software that can be operated on students' smartphones. The program was conducted through stages of socialization, training, mentoring, and evaluation. The results revealed a significant improvement in students' creativity, as demonstrated by the comparison of pre-test and post-test scores, as well as participatory classroom observations. The implementation of this AI-based application proved to be effective as a learning innovation and contributed to the integration of AI technology in secondary education. This program is expected to become a replicable model of interactive learning development in other schools.

Keywords: Artificial Intelligence, Interactive Application, Student Creativity, Mathematics Learning

© 2025 Segala bentuk plagiarisme dan penyalahgunaan hak kekayaan intelektual yang diterbitkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.



Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa perubahan besar dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan kini tidak lagi sekadar menjadi pelengkap, tetapi sudah menjadi kebutuhan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Okeke & Iloanwusi, 2025). Perubahan ini selaras dengan tuntutan abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif, sehingga proses pembelajaran tidak hanya berorientasi pada transfer pengetahuan faktual semata, tetapi juga pengembangan kompetensi holistik siswa (Bicer et al., 2021).

Dalam konteks pembelajaran matematika, tantangan utama yang sering dihadapi adalah rendahnya minat dan kreativitas siswa. Banyak siswa menganggap matematika sebagai mata pelajaran sulit dan membosankan sehingga berakibat pada lemahnya keterlibatan aktif dan pencapaian hasil belajar (Rejeki, Setyaningsih, & Sari, 2025). Padahal, matematika bukan hanya kumpulan rumus dan prosedur mekanis, melainkan wahana untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi, logika, dan kreativitas. Rendahnya pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di tingkat sekolah menengah pertama menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan strategi pembelajaran yang lebih inovatif (Nurani et al., 2022).

Kreativitas merupakan kemampuan esensial yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena berkaitan erat dengan keterampilan menemukan solusi baru, menghubungkan konsep berbeda, serta berpikir divergen dalam pemecahan masalah (Jose et al., 2025; Muntazhimah, 2023). Sayangnya, penelitian menunjukkan bahwa kreativitas siswa di Indonesia masih kurang berkembang, terutama akibat dominannya praktik pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru dan minim ruang eksplorasi ide baru (Nurani et al., 2022). Hal ini menegaskan perlunya inovasi pedagogis yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, interaktif, dan menantang.

Salah satu solusi potensial adalah implementasi aplikasi pembelajaran interaktif berbasis kecerdasan buatan (AI). Teknologi ini mampu memberikan pengalaman belajar yang adaptif, personal, dan kreatif karena AI dapat menyesuaikan konten



dengan kebutuhan, gaya belajar, serta kemampuan siswa (Ifenthaler, 2025; Choi, 2022). AI tidak hanya berperan sebagai alat bantu pengajaran, tetapi juga sarana pengembangan kompetensi abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas (Posekany, 2024). Dengan pemanfaatan fitur seperti umpan balik instan, simulasi visual, hingga gamifikasi, AI dapat meningkatkan motivasi intrinsik siswa dalam belajar matematika (Ummah & Azmi, 2024).

Sejumlah studi mendukung potensi ini. Penggunaan aplikasi interaktif seperti GeoGebra terbukti membantu siswa memahami konsep abstrak matematika, misalnya parabola pada bidang kartesius, melalui representasi visual yang kreatif (Funes, Martin, & Drogue, 2024). Integrasi AI memperkuat hal tersebut dengan menyediakan umpan balik adaptif yang mendorong siswa bereksperimen dengan berbagai strategi pemecahan masalah hingga menemukan solusi yang tepat (Yoo & Yun, 2024). Lebih jauh, AI juga dapat menstimulasi imajinasi siswa melalui visualisasi konsep matematika yang abstrak, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual (Funes et al., 2024).

Namun, penelitian lain mengingatkan adanya paradoks kognitif dalam penerapan AI. Jika digunakan tanpa perencanaan pedagogis yang tepat, teknologi ini justru berisiko menurunkan kreativitas siswa karena ketergantungan berlebih pada mesin (Jose et al., 2025). Oleh karena itu, kunci keberhasilan terletak pada rancangan pembelajaran yang menempatkan AI sebagai media pemberdayaan kreativitas, bukan sekadar sarana transfer pengetahuan. Dalam hal ini, guru memiliki peran sentral. Guru yang kompeten dalam pedagogi dan teknologi dapat mengintegrasikan AI ke dalam strategi pembelajaran yang kontekstual sehingga peran guru tetap vital sebagai fasilitator (Pont-Niclós et al., 2024; Choi, 2025).

Di Indonesia, pemanfaatan AI dalam pembelajaran matematika masih relatif terbatas. Sebagian besar guru masih mengandalkan metode konvensional akibat keterbatasan keterampilan digital dan dukungan infrastruktur (Rejeki et al., 2025). Kondisi ini membuka peluang sekaligus tantangan untuk merancang model pembelajaran yang lebih inovatif dan sesuai dengan konteks pendidikan nasional. Dengan adanya AI, guru juga memperoleh peluang untuk melakukan evaluasi berbasis data, di mana sistem dapat menganalisis perkembangan kreativitas dan keterampilan siswa secara lebih akurat (Ifenthaler, 2025).



SMP Negeri 1 Bandar Masilam sebagai salah satu sekolah menengah pertama di Sumatera Utara menghadapi realitas serupa. Hasil observasi menunjukkan bahwa banyak siswa kurang aktif dalam mengembangkan ide kreatif ketika menyelesaikan soal matematika, terutama pada materi yang menuntut pemahaman konseptual. Oleh karena itu, penerapan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis AI di sekolah ini menjadi relevan untuk menjawab permasalahan rendahnya kreativitas siswa sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, adaptif, dan sesuai dengan tuntutan kurikulum modern.

Penelitian sebelumnya menegaskan bahwa integrasi teknologi dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kreativitas siswa melalui problem-posing, eksplorasi visual, dan aktivitas berbasis proyek (Butsenko, 2024; Bicer et al., 2021). Hal ini menegaskan bahwa AI selaras dengan paradigma pendidikan global yang mengedepankan pengembangan kreativitas melalui keterhubungan antar disiplin ilmu. Lebih jauh lagi, pembelajaran berbasis AI juga mendorong terbentuknya ekosistem kelas yang interaktif, di mana siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga pencipta ide-ide baru (Marrone et al., 2022). Dengan demikian, AI berpotensi menghadirkan transformasi pembelajaran matematika yang lebih bermakna.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berupaya mengimplementasikan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis kecerdasan buatan untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika di SMP Negeri 1 Bandar Masilam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif bagi permasalahan rendahnya kreativitas siswa sekaligus memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan literatur pendidikan matematika berbasis teknologi di Indonesia. Selain memberikan manfaat praktis bagi siswa dan guru, penelitian ini juga memperkaya wacana teoretis mengenai integrasi AI dalam pembelajaran matematika pada jenjang sekolah menengah pertama.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandar Masilam, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara, pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek kegiatan adalah siswa kelas VIII sebanyak 35 orang



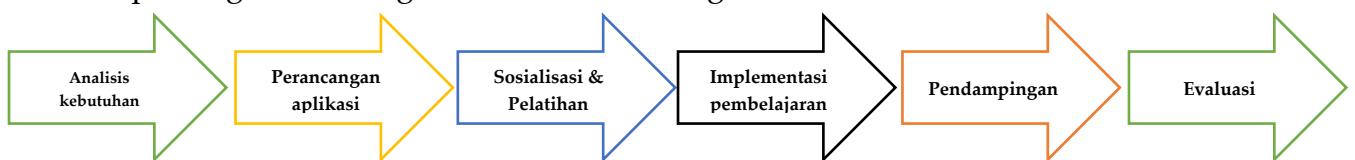
yang dipilih secara purposive, dengan pertimbangan kemampuan dasar matematika yang relatif homogen serta ketersediaan perangkat smartphone.

Pendekatan yang digunakan adalah *participatory action research* (PAR), yakni model pengabdian yang melibatkan partisipasi aktif subjek dampingan dalam setiap tahapan perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Dengan demikian, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, melainkan juga sebagai aktor yang ikut berkontribusi dalam pengembangan inovasi pembelajaran.

Metode pelaksanaan terdiri atas beberapa tahapan utama:

1. Analisis kebutuhan, dimana tim melakukan observasi awal dan wawancara dengan guru matematika untuk mengidentifikasi kendala pembelajaran serta tingkat kreativitas siswa sebelum intervensi.
2. Perancangan aplikasi dengan melakukan pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis AI menggunakan platform pemrograman sederhana yang dapat diintegrasikan ke smartphone siswa. Aplikasi ini dilengkapi fitur soal adaptif, visualisasi interaktif, serta umpan balik otomatis.
3. Sosialisasi dan pelatihan melalui kegiatan guru dan siswa diberikan pelatihan penggunaan aplikasi, termasuk cara mengakses materi, mengerjakan soal, serta mengevaluasi hasil belajar secara mandiri.
4. Implementasi pembelajaran dengan penggunaan aplikasi secara langsung dalam proses belajar matematika di kelas dengan bimbingan guru.
5. Pendampingan intensif, dimana tim pengabdi melakukan pendampingan terhadap guru dan siswa untuk memastikan aplikasi dapat digunakan dengan optimal.
6. Evaluasi kreativitas siswa melalui pemberian pre-test dan post-test berbasis rubrik kreativitas (*fluency, flexibility, originality*), serta observasi partisipatif saat proses pembelajaran berlangsung.

Tahapan kegiatan ini digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar 1. Alur Kegiatan Pengabdian Masyarakat

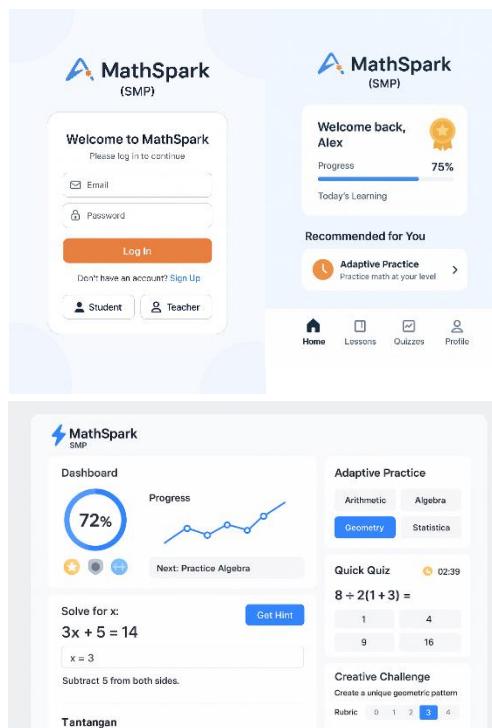


Metode evaluasi dilakukan dengan pendekatan mixed method. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes kreativitas matematika siswa sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi, yang dianalisis secara deskriptif komparatif. Sementara itu, data kualitatif dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan siswa serta guru untuk menggali persepsi, pengalaman, dan kendala dalam penggunaan aplikasi. Pendekatan kombinasi ini dipilih agar hasil evaluasi tidak hanya bersifat angka, tetapi juga mampu menggambarkan pengalaman belajar secara menyeluruh (Creswell & Plano Clark, 2018).

Hasil dan Pembahasan

1. Tampilan Aplikasi Pembelajaran Interaktif

Aplikasi yang dikembangkan berbasis kecerdasan buatan (AI) dengan fitur utama berupa: (a) soal adaptif yang menyesuaikan tingkat kemampuan siswa, (b) visualisasi grafis interaktif untuk konsep matematika, (c) umpan balik otomatis yang memberi penjelasan ketika siswa salah menjawab, serta (d) fitur challenge untuk memicu kreativitas melalui variasi soal terbuka.



Gambar 2. Interface Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis AI

© 2025 Segala bentuk plagiarisme dan penyalahgunaan hak kekayaan intelektual yang diterbitkan sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Aplikasi ini dapat diakses menggunakan smartphone berbasis Android, dengan desain antarmuka yang sederhana agar mudah dipahami siswa. Hasil uji coba menunjukkan bahwa lebih dari 90% siswa dapat mengoperasikan aplikasi secara mandiri setelah pelatihan singkat.

2. Implementasi dalam Proses Belajar

Penggunaan aplikasi dilakukan dalam pembelajaran matematika selama empat kali pertemuan. Guru bertindak sebagai fasilitator, sedangkan siswa aktif menggunakan smartphone untuk mengerjakan soal interaktif. Proses ini mendorong siswa untuk berinteraksi dengan aplikasi sekaligus berdiskusi dengan teman sebaya. Observasi lapangan menunjukkan bahwa siswa terlihat lebih antusias dan aktif membandingkan hasil kerja mereka dengan aplikasi. Hal ini mengurangi dominasi metode ceramah guru, sekaligus menggeser peran siswa dari penerima pasif menjadi pembelajar aktif. Guru matematika juga menyatakan bahwa aplikasi membantu menghemat waktu dalam memberikan umpan balik dan menilai kreativitas siswa.



Gambar 3. Proses Pembelajaran dengan Aplikasi

3. Peningkatan Kreativitas Siswa

Evaluasi kreativitas dilakukan menggunakan rubrik yang mencakup tiga aspek utama: *fluency* (kelancaran ide), *flexibility* (keragaman cara), dan *originality* (keunikan jawaban). Pengukuran dilakukan melalui pre-test dan post-test dengan soal terbuka



yang menguji kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika non-rutin.

Tabel 1. Perbandingan Kreativitas Siswa Sebelum dan Sesudah Intervensi

Aspek Kreativitas	Pre-test (Mean)	Post-test (Mean)	Peningkatan (%)
Fluency	58.4	76.2	+ 30.5
Flexibility	55.1	74.8	+ 35.7
Originality	52.6	72.4	+ 37.7
Total Skor	55.3	74.5	+ 34.8

Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan kreativitas siswa secara signifikan, terutama pada aspek flexibility dan originality. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi berbasis AI efektif dalam memfasilitasi siswa menghasilkan ide beragam dan unik dalam menyelesaikan masalah matematika.

Pembahasan

Temuan ini sejalan dengan penelitian Huang et al. (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis aplikasi interaktif mampu meningkatkan motivasi dan keterampilan berpikir kreatif siswa. Peningkatan kreativitas yang ditemukan dalam pengabdian ini juga menguatkan pendapat Torrance (2018) bahwa lingkungan belajar yang memberikan stimulus interaktif dapat memperluas kemampuan berpikir divergen.

Selain itu, implementasi AI dalam aplikasi pembelajaran terbukti dapat membantu guru dalam menyediakan pembelajaran yang adaptif dan personalisasi. Hal ini mendukung kebijakan Merdeka Belajar yang menekankan penggunaan teknologi untuk menciptakan proses belajar yang lebih bermakna (Kemendikbudristek, 2020).

Meski demikian, terdapat beberapa kendala yang ditemukan, antara lain keterbatasan jaringan internet di sekolah dan variasi spesifikasi smartphone yang digunakan siswa. Kendala ini menjadi catatan penting agar implementasi aplikasi serupa ke depan dapat memperhatikan kesiapan infrastruktur dan dukungan teknis di sekolah.



Kesimpulan

Pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandar Masilam berhasil mengimplementasikan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis kecerdasan buatan (AI) pada mata pelajaran matematika. Aplikasi yang dikembangkan terbukti mudah digunakan siswa melalui perangkat smartphone dan mampu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif serta partisipatif.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada tingkat kreativitas siswa, terutama pada aspek kelancaran ide (*fluency*), keragaman cara (*flexibility*), dan keunikan jawaban (*originality*). Rata-rata skor kreativitas meningkat sebesar 34,8% dari kondisi awal. Hal ini menegaskan bahwa penerapan aplikasi berbasis AI dalam pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memperkuat keterampilan berpikir kreatif siswa.

Temuan ini mengonfirmasi bahwa pemanfaatan teknologi digital dapat menjadi strategi efektif untuk memperbaiki kualitas pembelajaran matematika di sekolah menengah, sekaligus mendukung kebijakan Merdeka Belajar yang mendorong integrasi teknologi dalam pendidikan.

Saran

1. Untuk sekolah, perlu memperluas penerapan aplikasi serupa pada mata pelajaran lain agar siswa terbiasa memanfaatkan teknologi secara kreatif dan produktif.
2. Untuk guru, perlu diberikan pelatihan lebih lanjut agar mampu mengintegrasikan aplikasi AI dalam perencanaan dan evaluasi pembelajaran.
3. Untuk siswa, penggunaan aplikasi hendaknya dilanjutkan secara mandiri di luar jam pelajaran guna memperkuat kemandirian belajar.
4. Untuk penelitian dan pengabdian berikutnya, disarankan dilakukan uji lebih mendalam dengan metode statistik inferensial agar diperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai efektivitas aplikasi berbasis AI terhadap peningkatan kreativitas belajar.



Ucapan Terima Kasih

Tim pengabdi mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, dan siswa SMP Negeri 1 Bandar Masilam yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan ini. Penghargaan juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Dharmawangsa yang telah memberikan dukungan administratif dan pendanaan, sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

- Bicer, A., Marquez, A., Colindres, K., Schanke, A., Castellón, L., Audette, L., Perihan, C., & Lee, Y. (2021). Investigating creativity-directed tasks in middle school mathematics curricula. *Thinking Skills and Creativity*, 100823. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2021.100823>.
- Butsenko, A. (2024). Science in the Language of the Heart: Ukrainian Language and Literature in the New Ukrainian School as a Driver of STEM Development. *Problems of Education*, (2(101), 58-75. <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-101.2024.04>
- Choi, I. (2022). Exploring teaching and learning methods using artificial intelligence (AI) in the mathematics classroom: Focusing on the development of middle school statistic scenarios. *Korean School Mathematics Society*. <https://doi.org/10.30807/ksms.2022.25.2.003>.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Del Pezo, E., Yagual, N., Ibadango, S., & Brito, C. (2024). Use of Artificial Intelligence in High School Mathematics Teaching. *Revista Iberoamericana de la Educación*. <https://doi.org/10.31876/ie.v8i3.273>.
- Huang, R. H., Liu, D. J., Tlili, A., Yang, J. F., & Wang, H. H. (2021). *Handbook on facilitating flexible learning during educational disruption: The Chinese experience in maintaining undisrupted learning in COVID-19 outbreak*. Smart Learning Institute of Beijing Normal University.



- Ifenthaler, D. (2025). *Computer-based diagnostics and systematic analysis of knowledge: Critical reflections and advancements*. Springer.
- Jorge Olivares Funes, Pablo Martin, Byron Drogue, Alexandra Burgos. *Exploring Student Perceptions of GeoGebra Software for Learning the Parabola on the Cartesian Plane: A Study in Antofagasta, Chile*, 2024. New Horizons of Science, Technology and Culture Vol. 3, BP International, pp.154-162, 2025.
- Jose B, Cherian J, Verghis AM, Varghise SM, S M and Joseph S (2025) The cognitive paradox of AI in education: between enhancement and erosion. *Front. Psychol.* 16:1550621. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1550621>
- Kemendikbudristek. (2020). *Merdeka Belajar: Kebijakan transformasi pendidikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbudristek. (2022). *Laporan hasil asesmen kompetensi minimum (AKM) literasi numerasi siswa SMP*. Jakarta: Balitbang.
- Marrone, R., Taddeo, V., & Hill, G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence—A Student Perspective. *Journal of Intelligence*, 10. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065>.
- Muntazhimah, M. (2023). Magic Forms and The Mathematical Creative Thinking Ability of Secondary School Students. *Mathline : Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i4.550>.
- Na, D., Choi, J., Kim, J., & Kim, D. (2025). The Analysis of Middle School Mathematics Teachers' Level of Interest towards Artificial Intelligence Education. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2025.25.6.151>.
- Nurani, D., Syahputra, E., & Surya, E. (2022). Analysis of Student's Mathematic Creative Thinking Difficulty after Interactive Multimedia Assisted Learning at 41 State Middle School in Medan. *Journal of Education and Practice*. <https://doi.org/10.7176/jep/13-3-05>.
- Okeke, O. J., & Iloanwusi, V. C. (2025). *Artificial Intelligence in Curriculum Design and Implementation in Nigeria: Issues, Challenges, and Panacea*. Academic Scholarship



- Pont-Niclós, I., Echegoyen-Sanz, Y., Orozco-Gómez, P., & Martín-Ezpeleta, A. (2024). Creativity and artificial intelligence: A study with prospective teachers. *Digital Education Review*. <https://doi.org/10.1344/der.2024.45.91-97>.
- Posekany, A. (2024). *Project-Based Learning Connecting Robotics and Artificial Intelligence*. International Conference on Interactive Collaborative Learning. Springer.
- Rejeki, S., Setyaningsih, R., & Sari, C. K. (2025). Optimalisasi Penggunaan Artificial Intelligence untuk Mendukung Pembelajaran Matematika di SMA. *Transformasi: Jurnal Inovasi Sosial*. <https://doi.org/10.62383/transformasi.v2i2.1964>
- Torrance, E. P. (2018). *Torrance tests of creative thinking*. Scholastic Testing Service.
- Ummah, S., & Azmi, R. (2024). Student Creativity in Developing Interactive Multimedia Using Kodular for Junior High School Mathematics Learning. *Mathematics Education Journal*. <https://doi.org/10.22219/mej.v8i1.32627>.
- Yoo, I., & Yun, J. (2024). Development and Application of Secondary Mathematics Gifted Class Program Using Artificial Intelligence Focused on Machine Learning. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2024.24.15.305>.