

DAMPAK PENDEKATAN STEAM TERHADAP *PROBLEM SOLVING SKILL* PADA PROSES PEMBELAJARAN MATEMATIKA PELAJAR

Jumalia¹, Suradi², Danial³

Universitas Negeri Makassar^{1,2,3}

jumalia.250007301012.@student.unm.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) pada proses pembelajaran matematika terhadap kemampuan problem solving siswa di berbagai jenjang pendidikan. Studi ini merupakan kajian pustaka yang mengumpulkan dan menganalisis berbagai penelitian terkait penerapan STEAM yang sering dikombinasikan dengan model pembelajaran berbasis proyek (PJBL) dan berbasis masalah (PBL). Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi STEAM secara konsisten mampu meningkatkan kemampuan problem solving siswa dengan signifikan. Melalui STEAM, siswa tidak hanya dilatih menyelesaikan masalah secara matematis, tetapi juga mengembangkan kreativitas, berpikir kritis, serta kemampuan berkolaborasi dan berkomunikasi dalam konteks pembelajaran yang interdisipliner dan autentik. Media pembelajaran digital seperti platform Alef, Quizizz, MONKABICO, dan lembar kerja digital berbasis STEAM turut mendukung efektivitas pembelajaran. Namun demikian, penelitian juga menemukan adanya berbagai keterbatasan, seperti cakupan sampel yang terbatas, waktu intervensi yang singkat, variasi model pembelajaran STEAM, serta kesiapan guru dan infrastruktur yang belum merata. Disarankan penelitian selanjutnya fokus pada perbandingan model pembelajaran STEAM yang paling efektif, pengembangan instrumen pengukuran problem solving yang komprehensif, serta penelitian jangka panjang yang mempertimbangkan konteks lokal dan inklusivitas siswa. Simpulan, STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang relevan dan efektif untuk meningkatkan problem solving siswa dalam matematika, sekaligus mempersiapkan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan di era global dan digitalisasi pendidikan masa depan.

Kata Kunci: Matematika, *Problem Solving Skill*, STEAM.

ABSTRACT

This research aims to determine the impact of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) approach on the mathematics learning process on students' problem-solving abilities at various levels of education. This study is a literature review that collects and analyzes various studies related to the application of STEAM, which is often combined with project-based learning (PJBL) and problem-based learning (PBL) models. The results of the study show that the implementation of STEAM consistently improves students' problem-solving skills significantly. Through STEAM, students are not only trained to solve problems mathematically, but also develop creativity, critical thinking, and the ability to collaborate and communicate in an interdisciplinary and authentic learning

context. Digital learning media such as the Alef, Quizizz, and MONKABICO platforms, as well as STEAM-based digital worksheets, also support the effectiveness of learning. However, the study also found various limitations, such as limited sample coverage, short intervention time, variations in STEAM learning models, and uneven teacher and infrastructure readiness. It is recommended that future research focus on comparing the most effective STEAM learning models, developing comprehensive problem-solving measurement instruments, and conducting long-term research that considers the local context and student inclusivity. In conclusion, STEAM is a relevant and effective learning approach to improve students' problem-solving skills in mathematics, while preparing them for the 21st-century skills that are urgently needed in the era of globalization and the digitalization of education in the future.

Keywords: *Mathematics, Problem Solving Skill, STEAM.*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar yang dilakukan dalam mengubah perilaku manusia baik secara individu maupun kelompok. Seiring transformasi zaman semua orang membutuhkan pendidikan untuk meningkatkan potensi dan pengetahuan yang termuat dalam dirinya. Pendidikan sangat dibutuhkan sebagai pedoman hidup manusia, karena pendidikan dapat memperluas wawasan manusia untuk mengubah masa depan. Standar pendidikan dan kesiapan mental yang semakin tinggi menjadi hambatan bagi dunia kerja di abad ke-21 karena pendidikan yang terbaik dari tahun-tahun sebelumnya belum mampu menopang kesuksesan setiap orang baik dalam karir maupun kehidupan sosial (Indrawati, 2023). Menurut *21st Century Skills* (2020), untuk menghadapi era ini, dibutuhkan keterampilan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Communication, dan Collaboration*). *Skill* ini harus diintegrasikan dalam proses pembelajaran yang interdisipliner dan autentik guna mempersiapkan pelajar sebagai *problem Solving*, inovator dan kontributor aktif bagi masyarakat. Matematika memiliki bagian penting

dari struktur keilmuan karena merupakan bahasa universal yang diperlukan untuk memodelkan, menganalisis dan memecahkan masalah dalam berbagai situasi. Matematika juga merupakan salah satu mata pelajaran wajib yang dipelajari oleh setiap siswa diberbagai jenjang pendidikan baik itu pendidikan umum maupun pendidikan kejuruan. Namun, karakteristik matematika yang abstrak dan sistematis membuat matematika sulit dipahami siswa. Pembelajaran matematika yang terlalu prosedural dan lebih fokus terhadap hasil akhir belum sepenuhnya dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pelajar, terutama dalam *problem solving*. Padahal *skill problem solving* bagian penting dari pembelajaran matematika dan merupakan *skill* yang diperlukan dalam menghadapi rintangan abad ke-21. Ruseffendi menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika, tidak hanya bagi mereka yang melanjutkan studinya, tetapi juga bagi mereka yang akan menggunakan kemampuan ini dalam disiplin ilmu lain dan dalam kehidupan sehari-hari (Frily et al., 2025). Maka dari itu pembelajaran matematika yang

berorientasi pada pemecahan masalah sebaiknya tidak berfokus semata pada hasil perhitungan, melainkan pada penguatan pemahaman konseptual dan kemampuan bernalar matematis siswa. Menurut Skemp (1971), pemecahan masalah matematika sebagai proses yang melibatkan pembangunan model matematis dari masalah konkret yang dihadapi, manipulasi model tersebut secara matematis, dan kemudian interpretasi hasil matematis ke dalam konteks nyata masalah. Berbagai temuan menunjukkan bahwa masih banyak pelajar di Indonesia masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika secara bermakna dan menerapkannya dalam konteks *problem solving*. Hal ini dapat dilihat dari skor kemampuan matematika yang mengalami penurunan sebanyak 13 poin pada hasil PISA tahun 2022 yang menempatkan Indonesia di posisi 69 dari 81 negara yang berpartisipasi (OCDE, 2023), ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika yang selama ini diterapkan yang cenderung berfokus pada hafalan prosedur dan latihan mekanis belum mampu mengembangkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan tidak terbiasanya siswa Indonesia dengan model soal yang berbentuk cerita.

Dalam upaya menjawab rintangan tersebut dalam meningkatkan proses belajar matematika di Indonesia dibutuhkan pendekatan pembelajaran integratif seperti STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) yang belakangan mulai mendapat perhatian luas di kalangan pendidik dan peneliti. STEAM semakin populer di dunia pendidikan Indonesia dan merupakan bagian dari salah satu pendekatan dalam pembelajaran abad

21 dengan proses pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, seni dan matematika dalam proses pembelajarannya serta mampu mendorong pelajar untuk berpikir lebih luas tentang masalah dunia nyata (Harahap et al., 2021). STEAM menawarkan pemikiran baru dalam proses belajar yang menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain melalui proyek atau permasalahan yang relevan dengan dunia nyata. Pendekatan ini diciptakan sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pembelajaran yang melibatkan *creativity, critical thinking* dan *problem solving* (Fauziyah et al., 2025). Pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika memerlukan kemampuan pelajar untuk mengidentifikasi masalah, merancang solusi kreatif untuk masalah tersebut, berkolaborasi dengan teman sekelas dalam pemecahan masalah matematika dan berkomunikasi secara efektif, termasuk menanggapi ide yang disampaikan oleh teman (Nurhikmayati, 2024). Pemecahan masalah yang dilakukan berdasarkan

beberapa disiplin ilmu akan menghasilkan solusi yang sangat tepat. Ini akan menjadi sangat menarik, efektif, dan efisien jika dilakukan berdasarkan konsep dari disiplin ilmu lain, bukan hanya matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara jelas dampak dari pendekatan STEAM pada proses belajar matematika terhadap *problem solving skill* yang dimiliki pelajar. Adapun harapan dari hasil penelitian ini dapat menjadi bahan acuan pendidik dalam *meningkatkan problem solving skill* pada siswa Indonesia pada proses pembelajaran matematika di kelas.

METODE PENELITIAN

Research design yang digunakan adalah kajian pustaka yang merupakan proses mengidentifikasi, mengevaluasi dan menginterpretasikan bahan penelitian yang ada dalam suatu kajian ilmiah. Dalam studi ini, proses pengumpulan data, analisis dan diskusi serta pengambilan kesimpulan dilakukan. Data dikumpulkan dengan menggunakan aplikasi *publish or perish* kemudian memilih *Google Scholar* untuk mencari artikel yang berkaitan dengan kata kunci implementasi steam terhadap kemampuan pemecahan masalah pada proses belajar matematika. Peneliti membatasi pencarian artikel sebanyak 200 di tahun 2018-2025 menggunakan aplikasi *publish or perish*. Artikel tersebut diseleksi dan dievaluasi sesuai dengan kriteria yang ditentukan dan dilanjutkan dengan menganalisis serta membuat kesimpulan dari hasil analisis secara deskriptif.

HASIL PENELITIAN

Research study menunjukkan bahwa penerapan STEAM yang dilakukan seringkali dikombinasikan dengan model pembelajaran Berbasis Proyek (PJBL) dan Berbasis Masalah (PBL) dapat membantu siswa lebih baik dalam meningkatkan *problem solving skill* pada proses belajar matematika. Penerapan STEAM dalam pembelajaran matematika memberikan pengalaman yang nyata pada pelajar. Melalui STEAM pelajar dilatih untuk meningkatkan *problem solving skill*, sehingga mampu bekerja sama dan berpikir kritis dalam memecahkan suatu *problem*. Pelajar dilatih untuk dapat memecahkan suatu masalah, sehingga pelajar juga dapat berpikir kritis dan pelajar juga dapat bekerja dalam tim untuk mencari solusi dalam pemecahan masalah (Lestari et al., 2023). Berikut ini peneliti mengumpulkan 10 kajian literatur yang membahas tentang dampak penerapan STEAM terhadap *problem solving skill* pada pelajaran matematika.

Tabel 1.

Studi tentang dampak penerapan STEAM terhadap *problem solving skill* pada pelajaran matematika

Peneliti	Lokasi Penelitian	Fokus Penelitian	Hasil Penelitian
Safrine et al., (2024)	SMPN 23 Balikpapan kelas VIII	Meningkatkan <i>problem solving skill</i> melalui penerapan STEAM dan Model Pjbl	Implementasi STEAM yang di gabungkan dengan model PJBL terbukti meningkatkan <i>Problem solving skill</i> pada pelajaran matematika yang terlihat pada setiap siklus yang diberikan.
Siregar & Siregar, (2024)	MTS YPRA kelas VII	Pengaruh STEAM berbantuan <i>platform Alef</i> terhadap <i>problem solving skill</i> pada pelajaran matematika	Pendekatan STEAM memberikan dampak yang signifikan terhadap <i>problem solving skill</i> pelajar pada pelajaran matematika dibandingkan pendekatan konvensional.
Ubaidah et al., (2020)	SMPN 1 Rowosari Kab. Kendal Kelas VIII	Implementasi STEAM melalui Quizizz terhadap <i>problem solving skill</i>	STEAM berbantuan Quizizz mampu mengatasi masalah rendahnya <i>problem solving skill</i>

Peneliti	Lokasi Penelitian	Fokus Penelitian	Hasil Penelitian
			pelajar menjadi lebih optimal pada materi peluang.
Rahmi et al., (2025)	SDN 1 Kurau Utara Kelas III	Meningkatkan <i>problem solving skill</i> dan <i>creative thinking</i> melalui integrasi model PBL, STEAM, Kontekstual dan media <i>geomath</i>	Terdapat peningkatan yang stabil pada <i>problem solving skill</i> pelajar dari 4 kali pertemuan yang dilakukan guru menggunakan pendekatan STEAM model PBL, Kontekstual dan media <i>geomath</i> .
Putri & Juandi, (2025)	-	Penerapan STEM terhadap <i>problem solving skill</i> dan penalaran matematis	Penerapan STEAM dapat meningkatkan <i>problem solving skill</i> dan kemampuan bernalar pelajar pada setiap materi matematika terutama materi geometri.
Jihanifa et al., (2023)	SD 1 Loram Kulon dan SD 1 Getas Pejaten	Meningkatkan <i>problem solving Skill</i> matematis by model PBL pendekatan STEAM dengan bantuan media MONKABICO	Terdapat perbedaan peningkatan <i>problem solving skill</i> antar pelajar yang diajar menggunakan pendekatan STEAM dan media MONKABICO dengan pelajar yang diajar melalui model PBL saja.
Lathiiifah & Kurniasi, (2020)	SMPN 3 Pangkalpinang Kelas 8	Menganalisis <i>problem solving skill of student</i> pada materi SPLDV melalui pendekatan STEM	Melalui lembar kerja berbasis STEM menunjukkan ada peningkatan pada <i>problem solving skill of student</i> di materi SPLDV melalui indikator yang di tetapkan di peroleh rata-rata 91,334%.
Abelia Putri Sasmita, Darmiany, Fauzi Asri, (2025)	SDN 44 Cakranegara Kelas 4	Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> berbasis STEAM dapat mempengaruhi <i>problem solving skill</i>	Ada pengaruh yang dihasilkan dari penggunaan model pembelajaran <i>discovery learning</i> terintegrasi STEAM terhadap <i>problem solving skill</i> pada pembelajaran matematika siswa
Yuntiaji, Lukman dan Suryani, (2020)	SMPN 1 Sukaraja Kelas 8	Perancangan Lembar Kerja Digital Berbasis STEAM untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.	Pengembangan lembar kerja digital berbasis STEAM menunjukkan hasil yang sangat positif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan literasi matematika siswa
Akbar et al., (2022)	MAN 2 Kelas 2 Jurusan MIPA Kudus	Efektifitas penerapan model PBL terintegrasi dengan pendekatan STEAM melalui android dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa	Menggunakan metode penelitian eksperimen dan kontrol dan kelas eksperimen yang menerapkan model PBL terintegrasi STEAM melalui media android si BADRI dapat meningkatkan <i>problem solving skill</i> pelajar pada pembelajaran matematika dengan rata-rata 75,86.

PEMBAHASAN

Hasil dari kajian pustaka pada tabel.1 menunjukkan bahwa implementasi STEAM dalam proses belajar matematika di sekolah mampu meningkatkan *problem solving skill* pelajar. Penelitian yang dilakukan Safrine et al. (2024), memperlihatkan bahwa melalui penerapan STEAM dalam proses belajar matematika terjadi perubahan dari siklus 1 ke siklus 2 kemudian ke siklus 3 dengan rata-rata nilai sebesar 52,00 menjadi 68,75 kemudian di siklus 3 menjadi 85,1. Peningkatan bertahap ini menunjukkan efektifitas pendekatan STEAM yang memberikan kesempatan pada pelajar untuk berproses secara aktif dalam menyelesaikan masalah matematika dengan berbagai strategi dan kolaborasi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siregar & Siregar (2024), dengan melakukan uji coba antar kelas pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan *platform alev* berbasis pendekatan STEAM juga memperlihatkan bahwa pendekatan STEAM memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan *problem solving skill* yang dimiliki siswa dibandingkan kelas konvensional dengan rata-rata nilai yang didapatkan kelas eksperimen sebesar 74,50 sedangkan kelas kontrol yang lebih pasif sebesar 38,33. Keberhasilan ini disebabkan oleh interaktivitas dan keterlibatan digital yang memudahkan eksplorasi konsep matematika dan penerapan dalam konteks nyata. Ubaidah et al. (2020), melakukan penelitian di SMPN 1 Rowasari Kab. Kendal kelas 8 memanfaatkan media Quizizz sebagai alat bantu STEAM yang mampu mengoptimalkan *problem solving skill* pada materi peluang yang membuat siswa jauh lebih aktif dalam

proses pembelajaran dengan penggunaan waktu yang cukup lama. Penggunaan media yang interaktif dan *gaming* menambah motivasi dan memungkinkan latihan yang berulang serta refleksi terhadap kesalahan secara lebih menyenangkan.

Rahmi (2025) dan (Jihanifa et al., 2023) mengkominasikan pendekatan STEAM dengan media pembelajaran juga menunjukkan hasil yang signifikan terhadap *problem solving skill* pada pelajaran matematika. Rahmi dalam penelitiannya menerapkan pendekatan STEAM menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan bantuan *Geomath* selama empat kali pertemuan menghasilkan persentasi sebesar 87,71% keaktifan guru, kemudian disiklus berikutnya diberikan refleksi dan perbaikan menjadi 89,2% sampai akhirnya di pertemuan ke empat menghasilkan 100% dengan mendapatkan skor maksimal dari segala aspek. Hal ini memberi dampak pada keaktifan siswa dan *problem solving skill* siswa yang mengalami peningkatan dari 40% di pertemuan pertama, kemudian 60% pertemuan kedua 80% di pertemuan ke tiga dan akhirnya di pertemuan ke empat mencapai skor sebesar 90%. Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan Jihanifa mengkolaborasikan pendekatan STEAM dan Model pembelajaran berbasis masalah dengan memanfaatkan media MONCABICO pada siswa kelas V di SD 1 Loram Kulon serta mengambil 61 sampel dari 108 populasi yang ada melalui teknik *purposive sampling* kemudian menyiapkan soal berupa esai untuk *pretest-posttest* terkait *problem solving skill* dan menerapkannya ke pelajar yang diajar menggunakan PBL biasa dengan PBL berbasis STEAM yang diintegrasikan

dengan media MONCABICO menemukan bahwa penggunaan media MONKABICO memberikan peningkatan problem solving yang lebih tinggi. Media yang tepat seperti MONKABICO mampu memberikan stimulus belajar yang memperkaya pengalaman dan pemahaman konseptual siswa sehingga solusi problem ditemukan lebih kreatif. Latiifah dan Kurniasi (2020) melalui lembar kerja berbasis STEM pada materi SPLDV di SMP kelas 8 mengemukakan ada peningkatan *problem solving skill* pelajar dengan rata-rata skor sebesar 91,334 yang indikasi kemajuan yang baik. Ini menandakan bahwa lembar kerja yang dirancang dengan menerapkan STEM/STEAM dapat memberikan instruksi yang jelas dan mendukung pengembangan strategi dalam penyelesaian masalah. Hasil penelitian lain seperti yang dilakukan Putri dan Juandi (2025) mencatat peningkatan *problem solving skill* dan penalaran matematis secara signifikan menunjukkan bahwa TEAM bisa menjadi jembatan yang efektif antara konsep matematika dan realitas visual melalui pendekatan holistik terutama pada materi geometri yang merupakan materi dengan tingkat abstrak tinggi. Penelitian yang dilakukan Abelia et al. (2025) menegaskan pengaruh positif model pembelajaran *discovery learning* berbasis STEAM terhadap *problem solving skill* yang dimiliki pelajar di tingkat SD mengalami peningkatan secara menyeluruh. Pendekatan ini membuka ruang bagi pelajar menemukan solusi penemuan mandiri yang terintegrasi STEAM serta memperkuat pemahaman dan kemampuan bernalar matematis. Yuntiaji, Lukman dan Suryani (2020)

melalui perancangan lembar kerja digital berbasis STEAM menunjukkan hasil sangat positif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan literasi matematika siswa SMP. Integrasi teknologi digital memperluas akses belajar interaktif dan instan, yang membantu memperdalam pemahaman dan percepatan penguasaan konsep matematika. Akbar et al. (2022) dalam penelitian eksperimental menunjukkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi STEAM yang dibantu media android meningkatkan *problem solving* siswa dengan rata-rata skor 75,86.

Secara keseluruhan, temuan ini menggarisbawahi bahwa STEAM menawarkan pemikiran baru dalam proses belajar yang menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain melalui proyek atau permasalahan yang relevan dengan dunia nyata serta mengkolaborasikan dengan bantuan media pembelajaran, sehingga secara fundamental mendukung penguatan pemahaman konseptual, kemampuan bernalar matematis, dan pada akhirnya meningkatkan *problem solving skill* pelajar sesuai dengan perkembangan pendidikan abad ke 21. Maka dari itu dibutuhkan guru yang siap dan terampil dalam pengembangan perangkat pembelajaran serta mampu berinovasi pada setiap proses pembelajaran.

SIMPULAN

Pendekatan STEAM (*Science, Techonology, Engineering, Art and Mathematics*) memberikan efek yang positif dan signifikan dalam meningkatkan *problem solving skill* matematis pelajar baik dari jenjang dasar sampai jenjang yang lebih tinggi di dunia pendidikan. Pembelajaran matematika di abad ke-21 yang sangat

menuntut keterampilan 4C, termasuk *problem solving*, sedangkan pendekatan konvensional yang cenderung prosedural dan fokus pada hafalan belum mampu mengembangkan *skill* berpikir tingkat tinggi. Temuan-temuan yang konsisten dari berbagai studi menyatakan bahwa implementasi STEAM mampu meningkatkan *problem solving skill* pada pelajar bahkan dapat mengatasi rendahnya *skill* tersebut serta terbukti dapat meningkatkan kemampuan bernalar matematis pelajar dan memperkuat pemahaman konsep. STEAM mampu memberikan efektifitas yang optimal ketika diintegrasikan dengan model pembelajaran serta di dukung oleh media atau teknologi digital. Namun dari kajian pustaka yang dilakukan, peneliti menemukan bahwa terdapat variasi dalam model pembelajaran yang integrasikan bersama STEAM berbantuan media pembelajaran dengan durasi waktu yang singkat membutuh akan kesiapan guru dan infrastruktur yang belum merata diberbagai wilayah. Peneliti juga menemukan bahwa kebanyakan penelitian pendekatan STEAM itu dilakukan di tingkat SD.

Rekomendasi penelitian selanjutnya yaitu membandingkan model pembelajaran yang paling efektif dipadukan dengan pendekatan STEAM dalam pembelajaran matematika serta jangka waktu yang diperlukan dalam penerapannya untuk meningkatkan keterampilan abad 21 pada jenjang SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- 21 st Century Skills, P. (2020). Partnership for 21St Century Skills-Core Content Integration. *Ohio Department of Education*, 1. www.P21.org.
- Amani, F., Pratiwi, D. D., & Anggoro, B. S. (2023). Penerapan Model Diskursus Multy Representasi : Dampaknya terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Self Eficacy. *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 11(1), 19–32. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v11i1.2155>
- Frily Marselina Andris, Santje M. Salajang, & Nicky K. Tumulun. (2025). Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa: Tinjauan pada Pembelajaran dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 4(2), 212–228. <https://doi.org/10.55606/inovasi.v4i2.4030>
- Harahap, M. S., Nasution, F. H., & Nasution, N. F. (2021). *Efektivitas Pendekatan Pembelajaran STEAM terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis*. 10(2), 1053–1062. <https://www.academia.edu/download/124770844/pdf.pdf>.
- Indrawati, F. (2023). Matematika dalam Menghadapi Tantangan Abad Ke-21. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 80, 411–418. <http://proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/6546>.
- Jihanifa, F. A., Sumaji, S., & Riswari, L. A. (2023). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning Berbasis STEAM Berbantuan Media MONKABICO. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*,

- 6(2), 116-128.
<https://doi.org/10.46918/equals.v6i2.1936>
- Lestari, D., Ibrahim, N., & Iriani, C. (2023). STEAM: Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics on History Learning in The 21st Century. *Journal of Education Research and Evaluation*, 7(2), 306-312.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JERE/article/view/44172>
- 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*, 35, 145-160.
<https://doi.org/10.55549/epess.810>
- OCDE. (2023). Resultados de PISA 2022 (Volumen I): El Estado Del Aprendizaje Y La Equidad En la educación. In https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html
- Rahmi, R., & Rini, T. P. W. (2025). Integrasi model PBL, STEAM, Kontekstual dan Media Geomath: Meningkatkan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Siswa. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 4(2), 243-254.
<https://ejournal.papanda.org/index.php/pjmsr/article/view/2307>
- Safrine, D. P. (2024). Penerapan Pendekatan STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VIII D SMPN 23 Balikpapan. *Postulat : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(1), 40-47.
<https://doi.org/10.30587/postulat.v5i1.2656>
- Siregar, M. A., & Siregar, T. J. (2024). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Stem Berbantuan Platform Alef terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 68-77.
<https://doi.org/10.26594/jmpm.v9i1.5105>
- Ubaidah, N., Kusmaryono, I., & Prayitno, A. T. (2020). Pendekatan Steam Berbasis Quizizz terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*, 351-362.
<https://proceedings.ums.ac.id/knpmp/article/view/1926VVKGGF>