

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BAHAN AJAR TERINTEGRASI STEAM
DALAM PEMBELAJARAN DI SEKOLAH**

Leni Erpita¹, Zulyusri²

¹⁻²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat
lenierpita18@gmail.com

Abstract: Teaching materials refer to learning materials or tools, both physical and digital, that are arranged in an orderly manner to support teachers and students in the educational process in order to achieve the desired learning outcomes. STEAM is an educational approach that combines various fields of science to improve problem-solving skills in real contexts in innovative ways. This study aims to determine the effectiveness of the use of STEAM-integrated teaching materials in learning in schools. This descriptive data collection used a literature review method. The subjects of this study were 10 educational journals and books related to STEAM learning. Based on literature analysis of a number of articles and books, the use of STEAM-integrated teaching materials has proven effective in strengthening learning outcomes and students' collaboration skills in schools.

Keywords: Effectiveness, Teaching Materials, STEAM

Abstrak: Bahan ajar merujuk pada materi atau alat pembelajaran ,baik dalam bentuk fisik maupun digital, yang disusun dengan cara teratur untuk mendukung guru dan siswa dalam proses pendidikan agar dapat mencapai hasil belajar yang diinginkan. STEAM merupakan pendekatan pendidikan yang menggabungkan berbagai bidang ilmu untuk meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah dalam konteks nyata dengan cara yang inovatif. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mengetahui bagaimana efektivitas penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM dalam pembelajaran di sekolah. Pengambilan data deskriptif ini menggunakan metode literatur review. Subyek penelitian ini yaitu 10 jurnal dan buku pendidikan yang berkaitan dengan pembelajaran STEAM. Berdasarkan analisis literatur dari sejumlah artikel dan buku, penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM terbukti efektif dalam menguatkan hasil belajar serta keterampilan berkolaborasi peserta didik di sekolah.

Kata kunci: Efektivitas, Bahan Ajar, STEAM

PENDAHULUAN

Setiap Keberhasilan upaya pendidikan sangat tergantung pada instruktur. Karena instruktur memainkan peran kunci dalam kegiatan pendidikan dan mempengaruhi kinerja akademik siswa. Untuk mempertahankan dan bahkan kadang-kadang meningkatkan kompetensi guru yang baik, baik kompetensi guru profesional, upaya peningkatan kualitas guru harus dilakukan baik secara formal maupun informal oleh pemerintah dan oleh guru dengan kesadaran diri.

Sesuai kebijakan pemerintah, UU No. Pasal 14, Pasal 7 Tahun 2005, kualifikasi profesi guru dilaksanakan melalui pengembangan diri secara demokratis, berkeadilan, tidak diskriminatif, dan berkelanjutan, dengan tetap menjunjung tinggi hak asasi manusia, nilai-nilai agama, nilai-nilai budaya, dan keragaman bangsa dan profesi. pedoman moral Selain itu, sesuai dengan pasal 20, instruktur harus mempertahankan dan mengembangkan kegiatan profesional, kredensial, dan keahlian ilmiahnya sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

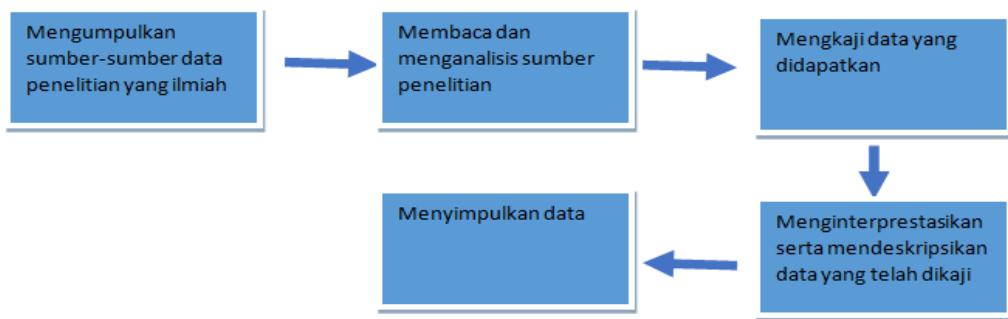
Untuk dapat melaksanakan kewajibannya sebagai pendidik, seorang guru harus memiliki atau menguasai seperangkat kemampuan tertentu yang disebut kompetensi. Kemampuan yang ada diperkuat ketika seorang guru berdedikasi untuk menyelesaikan tugas instruksional mereka. Pendidikan yang berkualitas harus didukung oleh guru yang profesional (Tanang, 2014). Keterampilan profesional yang lebih tinggi diperlukan bagi guru untuk belajar dan meningkatkan keterampilan pedagogis yang diperlukan untuk mengajar Guru profesional yang mengawasi proses belajar mengajar dapat menghasilkan pembelajaran yang efektif (Handayani, 2014). Kemampuan guru dalam mengontrol proses pembelajaran sangatlah penting.

Dalam proses belajar mengajar, bahan ajar memiliki peran yang sangat penting bagi guru dan siswa. Jika tidak ada bahan ajar yang lengkap, guru akan kesulitan meningkatkan kualitas pembelajaran. Siswa juga akan kesulitan belajar karena tidak memiliki bahan ajar yang memadai (Sungkono, 2003). Berbagai macam metode pembelajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Salah satunya pendekatan pembelajaran yang digunakan yaitu STEAM.

Menurut Sahih (2015), pembelajaran STEAM adalah pendekatan belajar yang inovatif dan lintas disiplin. Dalam pendekatan ini, ilmu pengetahuan alam, teknologi, teknik, seni, dan matematika digabungkan. Fokus utamanya adalah pada proses belajar memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pendidikan Science, Technology, Engineering, Art, and Math (STEAM) merupakan inovasi baru dalam pendidikan yang ditujukan untuk menjawab revolusi industri yang sudah dimulai. 4.0 (Yunia & Rahma, 2019). Pendekatan STEAM membantu siswa memahami bagaimana konsep dan prinsip dari bidang-bidang tersebut digunakan secara bersamaan untuk mengembangkan produk, proses, dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia yang semakin kompetitif. STEAM dapat mengembangkan peserta didik sebagai kunci untuk beradaptasi dengan masa depan sehingga mempunyai kemampuan untuk berpartisipasi dalam kehidupan selanjutnya. STEAM pada dasarnya perlu diimplementasikan sejak dini kepada anak agar dapat berpikir kritis dan kreatif untuk bisa memecahkan masalah (Maarang et al., 2023). Untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat mengimplementasikan pendekatan pembelajaran STEAM. Tujuan Penelitian ini adalah mengkaji efektivitas penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM dalam pembelajaran di sekolah, dengan menggunakan metode literatur review dari buku, jurnal dan sumber lainnya.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode literatur review dengan mengkaji beberapa jurnal pendidikan dan penelitian dan bersifat deskriptif. Literatur review memiliki sifat kualitatif yang mana metode ini diartikan sebagai Penelitian yang bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami peserta penelitian dapat dicirikan secara ilmiah. Contohnya meliputi persepsi, perilaku, motivasi, dan tindakan seseorang, yang kesemuanya dilakukan secara holistik dengan menjelaskan dalam bentuk kata dan bahasa. Informasi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari sumber sekunder seperti buku, jurnal, dan sumber tertulis lainnya yang berkaitan dengan penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM.



Gambar 1. Tahapan desain penelitian literatur review

Hasil dari berbagai analisis artikel dan buku ini digunakan untuk mengidentifikasi adanya efektivitas penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM disekolah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang didapat setelah menganalisis lo artikel dan buku terkait,dapat dilihat pada tabel(Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Analisis

NO	PENELITI	TAHUN	JUDUL	HASIL
1.	Rizqa Dwi Shofiya Maghfira Izzania, Neza Agusdianita, Yusnia, Muhammad Habib Ramadhani, dan Sovia Lorenza	2025	Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar STEAM-PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar	Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa menggabungkan STEAM dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek dalam materi ajar dapat menaikkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran, memperbaiki pemahaman konsep, serta membentuk sikap ilmiah yang baik. Pembelajaran menjadi lebih relevan dengan konteks sehari-hari, memiliki makna yang lebih dalam, dan sesuai dengan tujuan Kurikulum Merdeka.
2.	Herlina, Ramlawati, dan Hasri	2021	Efektivitas Penggunaan eModul dan e- LKPD Berbasis STEAM Pada Materi Sistem Koloid untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN	Berdasarkan hasil nilai pretest dan posttest, didapatkan nilai n-gain sebesar 0,71 dengan kelompok tinggi. Rata-rata skor posttest adalah 82,73 dan persentase ketuntasan kelas mencapai 84,85%. Analisis data menglihatkan bahwa pemanfaatan e-modul dan e-LKPD berbasis STEAM berhasil menaikkan hasil

		6 Enrekang	belajar siswa dalam materi sistem koloid dengan kalompok efektivitas tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan, terlihat bahwa di siklus II terjadi kenaikan hasil belajar siswa sebesar 81,71 dengan persentase 71%, jika dibandingkan dengan siklus I yang hanya mencapai 70,57 dengan persentase 40%, serta nilai yang mencapai ≥ 75 . Dampak yang terjadi setelah penerapan model PBL berbasis STEAM adalah peningkatan hasil belajar, yaitu: (1) siswa mendengarkan masalah yang diberikan oleh guru, (2) siswa secara aktif menjawab dan menyelesaikan masalah tersebut, (3) siswa duduk membentuk grup sesuai dengan arahan guru, (4) siswa mendefinisikan serta mengelompokkan tugas-tugas yang berkaitan dengan masalah, (5) siswa mengumpulkan informasi dan data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
3.	Isma Yanti Vitarisma Sukirno Putri, Apriani Sulu Parubak, Nelly Gultom, dan Murtihapsari	2021	Penerapan Model Pbl Berbasis Steam Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik
4.	Suriyana dan Metia Novianti	2021	Efektifitas Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap Hasil Belajar pada Materi Dimensi Tiga SMK 1.Kegiatan siswa (observasi) melihatkan bahwa secara rata-rata, persentase frekuensi kegiatan siswa dalam belajar dikategorikan sebagai aktif. Hal ini terlihat dari hasil rata-rata persentase kegiatan siswa yaitu sebesar 89,65% yang aktif dalam pembelajaran matematika. 2.Hasil belajar siswa atau hasil evaluasi setelah diberikan pembelajaran berbasis STEAM menunjukkan skor rata-rata sebesar 77,14% dengan tingkat ketuntasan mencapai 90,47%. 3.Tanggapan siswa terhadap pembelajaran matematika berbasis STEAM secara umum menghasilkan

5.	Syahrullah Asyari, Asdar, dan Ahmad Zakir	2023	Efektivitas Pendekatan Steam dalam Model Problem Based Learning pada Materi Relasi dan Fungsi Kelas VIII UPT SPF SMP Negeri 27 Makassar	tanggapan positif, dengan rata-rata persentase siswa yang merespons positif sebesar 95,85% dari jumlah seluruh siswa. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis cukup efektif, karena terlihat dari aktivitas siswa yang cukup aktif, respons siswa yang positif, serta pencapaian hasil belajar yang memuaskan. Penerapan pendekatan STEAM model pembelajaran Problem Based Learning efektif di dalam pembelajaran matematika siswa kelas. Penerapan pendekatan STEAM model pembelajaran Problem Based Learning di pembelajaran matematika siswa kelas berada pada kategori baik.
6.	Aulia Rahma Tambusai dan Fibri Rakhmawati	2022	Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan STEAM(Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) Pada Materi Segi Empat dan Segitiga	Dari penelitian menunjukkan bahwa dengan skala maksimal 4,00 nilai validasi media 3,73, nilai validasi materi 3,70, dan nilai validasi bahasa 3,73. Ini melihatkan bahwa modul digital bisa diterapkan dengan cara yang sangat praktis. Persentase rata-rata kepraktisan modul digital sebesar 81,31% melihatkan bahwa modul sangat praktis. Selain itu, modul digital berbasis STEAM dianggap cukup efektif dengan nilai N-Gain sebesar 0,5651 untuk uji efektivitas
7.	Dya Wahyu Kusumaningtyas, Budi Handoyo, Fatiya Rosyida, Djoko Soelistijo	2023	Pengembangan bahan ajar digital Geografi berbasis STEM-E pada materi pengelolaan sumber daya alam Indonesia	Hasil dari validasi ahli materi, media, dan bahasa didapatkan jumlah persentase 94,33 persen. Hasil uji kelayakan pada guru dan peserta didik didapatkan rata-rata persentase 76 persen dan 88 persen. Dari hasil penelitian tersebut, bahan ajar digital

<p>8. Dr. Kadek Adi Wibawa, S.Pd., M.Pd. 2024</p>	<p>Buku Ajar Pembelajaran Berbasis STEAM</p>	<p>Geografi berbasis STEM-E pada materi pengelolaan sumber daya alam Indonesia disebut layak dipakai peserta didik kelas XI SMA</p> <p>Inovasi adalah salah satu cara penting untuk menghadapi tantangan di masa depan, seperti masalah lingkungan, perubahan sosial, dan perubahan ekonomi. Pembelajaran STEAM membantu siswa siap menghadapi perubahan tersebut dan bisa ikut memberikan solusi. Dalam pembelajaran STEAM, siswa sering terlibat dalam proyek bersama yang membutuhkan kerja tim. Kemampuan bekerja sama dalam tim adalah keterampilan yang sangat penting dalam inovasi, karena banyak ide hebat lahir dari kerja sama. Kegiatan belajar menggunakan STEAM juga sering melibatkan eksperimen, proyek, dan kegiatan praktis lainnya. Hal ini membantu siswa memahami konsep-konsep STEAM dengan lebih baik dan mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata.</p>
<p>9. Toyibah, Yessy Yanita Sari, dan Irdalisa 2024</p>	<p>Pengembangan LKPD Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Tumbuhan Kelas IV Sekolah Dasar</p>	<p>Metode yang dimanfaatkan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE, Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Dari hasil penelitian ditemui bahwa LKPD berbasis STEAM yang dikembangkan mampu meningkatkan keterampilan proses sains serta kreativitas siswa kelas IV SD dalam materi tumbuhan. Selain itu, minat belajar serta literasi sains juga berdampak positif terhadap kemampuan keterampilan proses sains siswa. LKPD</p>

<p>10. NajamuddinNajamudin, 2022 Rohyana Fitriani, dan Mega Puspandini</p>	<p>Pengembangan Bahan Ajar Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) Berbasis Loose Part untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia Dini</p>	<p>tersebut juga dinilai layak digunakan dan praktis oleh guru serta siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa produk layak digunakan. Dari hasil validasi oleh ahli media/tampilan, diperoleh skor 45 dengan rata-rata 4,1 yang termasuk kategori "baik". Sementara itu, dari validasi ahli materi, skor yang diperoleh adalah 47 dengan rata-rata 4,7 yang termasuk kategori "sangat baik". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar STEAM berbasis Loose Part memiliki efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah anak usia 5-6 tahun, karena terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil sebelum dan setelah penerapan bahan ajar tersebut.</p>
--	--	--

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang didapat setelah menganalisis 10 artikel dan buku terkait, adalah sebagai berikut: Berdasarkan hasil penelitian penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM secara signifikan efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa disekolah. Siswa berpartisipasi aktif dalam mengikuti pembelajaran. Dalam pembelajaran STEAM, siswa sering terlibat dalam proyek bersama yang membutuhkan kerja tim. Kemampuan bekerja sama dalam tim adalah keterampilan yang sangat penting dalam inovasi, karena banyak ide hebat lahir dari kerja sama. Pembelajaran STEAM juga sering melibatkan eksperimen, proyek, dan kegiatan praktis lainnya.

Penggunaan bahan ajar dalam proses belajar mengajar memiliki peran yang sangat penting. Menurut Tian Belawati (2003: 1.4 – 1.9), peran tersebut mencakup manfaat bagi guru, siswa, serta dalam pembelajaran secara klasikal, individual, atau kelompok. Peran bahan ajar bagi guru adalah bisa menghemat waktu saat mengajar, mengubah peran guru dari hanya seorang pengajar menjadi seorang fasilitator, serta membuat proses belajar lebih efektif dan interaktif. Perannya bagi siswa adalah bisa belajar tanpa harus hadir di depan guru, siswa bisa belajar kapan saja dan di mana saja sesuai keinginan mereka, belajar dengan kecepatan yang sesuai dengan kemampuan mereka sendiri, belajar sesuai dengan urutan yang dipilih sendiri, dan membantu siswa berkembang menjadi pelajar yang lebih mandiri.

Menurut Kemdikbud, pembelajaran berbasis STEAM adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan hubungan antara pengetahuan dan keterampilan di bidang science, technology, engineering, art, dan mathematics (STEAM) dalam mengatasi berbagai masalah (Kemdikbud, 2021). Muhtadi, A (2019), mengutip pendapat Sahih, menyatakan bahwa

pembelajaran STEAM merupakan pendekatan inovatif yang bersifat interdisipliner, di mana ilmu pengetahuan alam, teknologi, teknik, seni, dan matematika diintegrasikan dengan penekanan pada proses belajar mengatasi masalah dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan definisi Buinicontro (2018), STEAM adalah penggabungan ilmu seni ke dalam kurikulum dan pembelajaran di bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM).

Metode STEAM dapat diterapkan dalam pembelajaran sebagai salah satu upaya dari program merdeka belajar untuk meningkatkan hasil belajar dengan menerapkan pendekatan STEAM (Siswa, 2021). Pembelajaran STEAM dalam proses belajar bertujuan untuk mengajari anak-anak cara menyelesaikan masalah. Dengan demikian, anak-anak dapat berkembang dalam kemampuan berpikir kritis dan memperluas pengetahuan yang mereka miliki. Aktivitas belajar yang efektif terjadi ketika anak secara langsung terlibat dalam proses belajar, serta mampu memperluas konsep yang telah diketahui dengan cara mencoba (Surabaya, 2021).

Integrasi unsur seni dalam pembelajaran STEAM menghasilkan kesempatan bagi peserta didik dalam berkarya dan berinovasi dengan bentuk kreativitas seni yang diintegrasikan dalam hasil belajar. Produk pembelajaran berbasis STEAM tidak hanya mencakup aspek kognitif, tetapi juga aspek afektif dan psikomotorik yang dapat dikembangkan secara umum oleh peserta didik dalam menghadapi era revolusi industri 4.0. Kompleksitas abad 21 saat ini membutuhkan kemampuan di berbagai bidang, dan pembelajaran berbasis STEAM dapat berfungsi sebagai persiapan dan latihan untuk menghadapi berbagai tantangan tersebut (Wijaya dkk, 2015). Karena itu, kemampuan kognitif dan kreativitas wajib dikembangkan dalam berbagai bentuk, salah satunya melalui pembelajaran berbasis STEAM yang mengintegrasikan desain, kreativitas, dan inovasi dalam disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika. Kemampuan yang diperlukan dalam menghadapi globalisasi serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan demikian, peserta didik dapat berkembang secara menyeluruh.

Pendekatan pembelajaran berbasis STEAM menggabungkan berbagai bidang ilmu untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah, yang sesuai dengan harapan dan ketentuan kurikulum 2013 (Halim & Roshayanti, 2021). penelitian Haifaturrahmah et al. (2020) menunjukkan bahwa LKPD berbasis STEAM yang dikembangkan sangat cocok dan layak digunakan dalam pembelajaran tematik terpadu yang sesuai dengan kurikulum merdeka.

Penelitian menurut (Menengah et al., 2020) menunjukkan bahwa pengembangan media papan Gekola dengan model pembelajaran pendekatan STEAM pada materi bangun datar berhasil meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama dari aspek keaktifan siswa yang memiliki rata-rata sebesar 89,5. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan efektivitas pembelajaran yang sangat baik. Pemakaian media papan Gekola dengan menggunakan pendekatan STEAM dianggap sebagai inovasi pembelajaran yang efektif dalam menghadapi tantangan revolusi industri 4.0, karena berhasil menerapkan pembelajaran lintas disiplin ilmu yang diperlukan bagi siswa.

Secara menyeluruh, hasil penelitian yang integratif dan konsisten semakin memperkuat bahwa penggunaan bahan ajar berbasis STEAM tidak hanya efektif meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, tetapi juga mampu membentuk sikap saintifik serta keterampilan berkolaborasi yang penting bagi mereka. Oleh karena itu, pendekatan ini bisa menjadi strategi pembelajaran inovatif yang mendukung perubahan dalam sistem pendidikan nasional menuju

pendekatan yang lebih holistik dan sesuai dengan konteks, sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat dikemukakan bahwasanya penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM efektif dalam menguatkan hasil belajar serta keterampilan berkolaborasi peserta didik disekolah. Hal ini dapat diketahui dari beberapa artikel dan buku mengenai penggunaan bahan ajar terintegrasi STEAM yang telah dilakukan literatur review. STEAM merupakan singkatan dari science, technology, engineering, art, dan mathematics. Penggunaan bahan ajar berbasis STEAM efektif meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik, mampu membentuk sikap saintifik serta keterampilan berkolaborasi yang penting bagi peserta didik. Kemampuan kognitif dan kreativitas wajib terus dikembangkan dalam berbagai bentuk, salah satunya dengan pembelajaran berbasis STEAM yang mengintegrasikan desain, kreativitas, dan inovasi dalam disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, kemampuan yang diperlukan dalam menghadapi globalisasi serta perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dengan demikian, peserta didik dapat berkembang secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyari, Syahrullah dkk. (2023). Efektivitas Pendekatan Steam dalam Model Problem Based Learningpada Materi Relasi dan Fungsi Kelas VIII UPT SPF SMP Negeri 27 Makassar. SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2023“Penguatan Riset, Inovasi, Kreativitas Peneliti di Era 5.0” LP2M-Universitas Negeri Makassar.
- Buinicontro, J. K. (2018). Gathering STE(A)M: Policy, Curricular, And Programmatic Developments In Arts-Based Science, Technology,Engeneering, And Mathematics Education Introduction To Special Issue Of Art Education Policy Review: STEAM Focus. Art Education Policy Review Journal. 119(2).
- Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEAM untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*. 6(2), 310–318.
- Halim, A. P., & Roshayanti, F. (2021). Analisis Potensi Penerapan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) pada Kurikulum 2013 Bidang Studi Biologi SMA Kelas X. *Bioeduca: Journal of Biology Education*. 3(2), 146–159.
- Handayani, L.S., dkk. (2014). Effect of Think Aloud Pair Problem Solving Method (TAPPS) on the ability to understand High School Students' Mathematical concepts. *Journal of Mathematics Education*.7(1):23-24.
- Herlina, dkk.(2021). *Efektivitas Penggunaan eModul dan e-LKPD Berbasis STEAM Pada Materi Sistem Koloid untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMAN 6 Enrekang*. PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN IPA II.
- Izania, R.D.,dkk. (2025). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar STEAM-PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal UNS*. 8(3):1682 – 1690.
- Kasumaningtyas, D.W., dkk. (2023). Pengembangan bahan ajar digital Geografi berbasis STEM-E pada materi pengelolaan sumber daya alam Indonesia. *Jurnal Integrasi dan*

- Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHI3S).* 3(1):55-67.
- Maarang, M., Khotimah, N., & Lily, N. M. (2023). Analisis Peningkatan Kreativitas Anak Usia Dini melalui Pembelajaran STEAM Berbasis Loose Parts. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 309–320.
- Menengah, S., Insan, P., Selatan, T., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., Pamulang, U., & Selatan, K. T. (2020). *article, page 31 - 41.* 3(1):31–41.
- Najamuddin, Najamuddin., dkk. Pengembangan Bahan Ajar Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) Berbasis Loose Part untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia Dini. *Jurnal Basicedu*. 6(1):954-964.
- Putri, I.Y., dkk. (2021). Penerapan Model PBL Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Quantum Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. 12(1):106.
- Sahih, A. (2015). *A Practice-based Model of STEAM Teaching STEAM Students on the Stage (SOS)TM*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Siswa, P. L. (2021). *J. A . I : Jurnal Abdimas Indonesia*. 89–96.
- Sungkono. (2003). PENGEMBANGAN DAN PEMANFAATAN BAHAN AJAR MODUL DALAM PROSES PEMBELAJARAN. *Jurnal UNY*. 10(3):13-14.
- Surabaya, U. M. (2021). *Implementasi Model Pembelajaran Steam pada Pembelajaran Daring Naili Sa ' ida*. 7(2), 123–128.
- Suriyana, Metia Novianti (2021). *Efektifitas Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) terhadap Hasil Belajar pada Materi Dimensi Tiga SMK*. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3(6):4049 – 4056.
- Tambusai, A.R, Fibri Rakhmawati. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan STEAM(Science, Technology,Engineering, Art and Mathematic) Pada Materi Segi Empat dan Segitiga. *Euclid*. 10(1):213.
- Tanang. H., & Abu, B. (2014). Teacher professionalism and professional development practices in South Sulawesi, Indonesia. *Journal of Curriculum and Teaching*. 3(2):25-42.
- Tian Belawati, dkk. (2003). *Pengembangan Bahan Ajar* . Jakarta: Pusat Penerbitan UT
- Toyibah, dkk.(2024). Pengembangan LKPD Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Tumbuhan Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Kebudayaan (JKPPK)*. 2(1). 31-45
- Wibawa, Kadek Adi. (2024). *Buku Ajar Pembelajaran Berbasis STEAM*. Bali:Nilacakra.
- Wijaya, A.D., dkk. 2015. *Implementasi Pembelajaran Berbasis STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Pada Kurikulum Indonesia*. Proseding pada Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya.Universitas Padjadjaran Bandung.
- Yunia, D., & Rahma, A. (2019). MENINGKATKAN PEMAHAMAN ORANG TUA DALAM MENstimulasi PERKEMBANGAN ANAK DENGAN PENDEKATAN STEAM MELALUI PROGRAM HOME VISIT. *JURNAL TUNAS SILIWANGI*, 5(2), 93–195.