

PENDEKATAN STEAM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS*) PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI TERHADAP KREATIVITAS SISWA SMA NEGERI 6 MAROS

Syarifa Nurhalisa¹

Universitas Muslim Maros, syarifanurhalisa0203@gmail.com

Nurhidayah²,

Universitas Muslim Maros, nurhidayah@umma.ac.id

Rizki Amalia Nur³

Universitas Muslim Maros, rizkiamalainur@umma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Eksperimen* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran biologi sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas X3 SMA Negeri 6 Maros. Pengambilan sampel dilakukan dengan *random sampling* yaitu pada kelas X3 SMA Negeri 6 Maros tahun pelajaran 2024/2025. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes *essay* sebanyak 20 item. Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa sebelum perlakuan yang rata-rata 23,7273 dan hasil belajar sesudah perlakuan 73,2727. Berdasarkan uji hipotesis yang diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($36,723 > 2,036$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran biologi dapat mempengaruhi kreativitas siswa kelas X3 SMA Negeri 6 Maros.

Abstract

This study is a Quasi Experimental study that aims to determine the effect of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) approach on biology learning before and after treatment in class X3 of SMA Negeri 6 Maros. Sampling was carried out by random sampling, namely in class X3 of SMA Negeri 6 Maros in the 2024/2025 academic year. The research instrument used was an essay test of 20 items. The data of this study were analyzed descriptively and inferentially. The results of the data analysis showed that there was a difference between student learning outcomes before treatment which averaged 23.7273 and learning outcomes after treatment 73.2727. Based on the hypothesis test obtained $t_{count} > t_{table}$ ($36.723 > 2.036$). The results of the study indicate that the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) approach to biology learning can influence the creativity of class X3 students of SMA Negeri 6 Maros.

Kata Kunci: Pendekatan pembelajaran, STEAM, Kreativitas.

PENDAHULUAN

Pembelajaran abad ke-21 merupakan salah satu perkembangan teknologi tercepat di abad ke-21 karena didasari oleh perkembangan teknologi informasi dan otomasi yang pesat. Perkembangan teknologi ini berdampak pada berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Pembelajaran abad ke-21 menekankan pada kemampuan siswa untuk belajar dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berpikir kritis, bekerjasama, serta kreatif. Pengguna teknologi di Indonesia beragam usia, mulai anak-anak hingga orang dewasa sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Teknologi dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti pendidikan, kesehatan, bisnis, transportasi, dan komunikasi. Teknologi dimanfaatkan dalam bidang pendidikan untuk meningkatkan aksesibilitas pendidikan, meningkatkan efisiensi dan produktivitas (Banarsari dkk., 2023).

Tantangan abad ke-21 ditandai dengan era globalisasi yang membuat dunia tampak tanpa batas, memicu perbandingan antara sekolah, kurikulum, metode penilaian, dan pencapaian siswa. Pembelajaran abad ke-21 hendaknya relevan dengan tantangan dan tuntutan kehidupan nyata, antara lain kemampuan

bekerjasama, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan penguasaan diri, kemampuan berpikir kritis, penguasaan teknologi dan kemampuan mengolah informasi dan berkomunikasi secara efektif (Murti, 2018).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang tujuan pendidikan nasional, yaitu mengembangkan kemampuan dan membentuk kepribadian serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Dalam proses penyelenggaraan pendidikan, siswa harus mampu mendorong dirinya sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreativitas, dan inovatif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Keterampilan abad ke-21 yang harus dikuasai oleh siswa adalah berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi, kreativitas, dan inovasi.

Kreativitas perlu diberdayakan karena pembelajaran saat ini sudah memasuki abad ke-21. Siswa seharusnya sudah menguasai beberapa keterampilan utama yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21 seperti kreativitas, namun fakta di lapangan menunjukkan bahwa sekolah belum melatih siswa dan bidang studi ke arah

pembelajaran abad ke-21. Siswa masih belum diberdayakan untuk berpikir ke ranah yang lebih tinggi, mereka masih berada pada tingkat yang biasa atau belum diberdayakan untuk berpikir pada tingkat yang tinggi, sehingga kreativitas tersebut harus dikembangkan secara bersama-sama agar siswa terbiasa untuk kreativitas dalam menghadapi semua hal, dan nantinya mereka dapat mengikuti perkembangan zaman yang ada saat ini yang mana setiap orang harus membiasakan diri untuk kreativitas dalam menghadapi apapun (Fitriyah & Ramadani, 2021).

Kreativitas adalah kemampuan untuk memberikan solusi dalam menyelesaikan suatu masalah, menciptakan sesuatu yang baru atau sesuatu yang berbeda dari yang lain. Melalui kreativitas, siswa dapat melihat dunia dari perspektif yang berbeda untuk menghasilkan solusi baru dalam memecahkan masalah kehidupan nyata (Sumarni dkk., 2019). Oleh karena itu, kreativitas sangat penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif. Rendahnya kreativitas siswa salah satunya disebabkan karena pendekatan pembelajaran biologi yang digunakan guru yang kurang memotivasi siswa. Berdasarkan hasil observasi di SMA

Negeri 6 Maros, banyak siswa yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep biologi dan kurang kreatif terutama dalam memecahkan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang kurang memotivasi siswa. Pembelajaran biologi seringkali hanya menggunakan buku dan kurang memanfaatkan sumber daya yang ada.

Berdasarkan masalah yang sudah dijelaskan mengenai kreativitas pada abad ke-21, perlu upaya yang dilakukan untuk memecahkan permasalahan diatas, yaitu dengan menerapkan pembelajaran yang efektif dalam mempengaruhi kreativitas siswa. Hal tersebut dilakukan agar dapat mencetak generasi bangsa yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penerapan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran.

Mengintegrasikan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) sebagai upaya untuk memberdayakan kreativitas siswa karena pendekatan STEAM merupakan pengembangan STEM yang memasukkan aspek seni kedalamnya, yang berarti kreativitas

siswa kemudian dapat dilihat melalui aspek *Art/seni* (Mu'minah & suryaningsih, 2020).

Pemilihan penerapan pendekatan STEAM dikarenakan merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dengan menggabungkan *Science* (pengetahuan), *Technology* (teknologi), *Engineering* (teknik), *Art* (seni), dan *Mathematics* (matematika) pada kreativitas. Dalam pendekatan STEAM, siswa diajak untuk berpikir secara komprehensif melalui pola kreativitas berbasis lima aspek STEAM yang bertujuan mengajarkan siswa untuk berpikir kritis dan memiliki teknik atau desain untuk memecahkan masalah (Mufida dkk., 2020). Hal ini dapat dilakukan dengan cara memberikan proyek kepada siswa secara berkelompok. Dalam hal ini, siswa dapat secara aktif berinteraksi dan bereksplorasi dalam kelompoknya sehingga siswa dapat bersama-sama mengamati fenomena yang terjadi di sekitarnya dalam bentuk fakta. Menggunakan kemampuan komunikasi dan komputasi di bidang teknologi secara kreatif dengan menyajikannya secara menarik untuk memahami pembelajaran biologi dalam pendekatan STEAM.

Pembelajaran STEAM diketahui

memiliki banyak manfaat dan dikatakan efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Berikut beberapa hasil penelitian terkait STEAM pada lingkup pendidikan diantaranya adalah penelitian Rahmadana & Oki Sandra Agnesa (2022) mengatakan bahwa STEAM memberikan dampak positif terhadap pembelajaran biologi, terkait dengan keterampilan abad 21 seperti keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dll. STEAM diterapkan pada topik-topik interdisipliner (bioteknologi, lingkungan/perubahan lingkungan).

Menurut penelitian Salma dkk., (2024) mengatakan bahwa pembelajaran dengan mengintegrasikan STEAM dengan *project based learning* dapat meningkatkan kreativitas siswa. Hal ini didukung dengan peningkatan hasil kreativitas siswa yang menunjukkan kategori kreativitas tinggi.

Penelitian Nur & Mulyawan Safwandy Nugraha (2023) mengatakan bahwa STEAM memiliki dampak positif pada pembelajaran biologi, terkait dengan keterampilan abad ke-21 seperti keterampilan berpikir kritis, kreativitas dan lainnya. STEAM diterapkan pada topik multidisiplin (bioteknologi, ekologi/perubahan lingkungan). STEAM dianggap oleh para praktisi sebagai multidisiplin, dimana topik biologi

diajarkan bersama dengan lima aspek sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika (STEAM), terutama untuk aspek seni sebagai bentuk visual, estetika dan kreatif. Kebaruan (*novelty*) atau perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian ini berfokus pada kreativitas siswa melalui pendekatan STEAM pada pembelajaran biologi.

Dari permasalahan diatas menjadi alasan penulis ingin melakukan penelitian yang menerapkan pendekatan STEAM pada pembelajaran biologi yang bertujuan untuk mengintegrasikan kelima unsur yaitu sains, teknologi, teknik, seni dan matematika pada proses pembelajaran yang diharapkan dapat membantu untuk mempengaruhi kreativitas siswa. Adapun judul penelitian ini adalah Pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada Pembelajaran Biologi terhadap Kreativitas Siswa SMA Negeri 6 Maros.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X3 SMA Negeri 6 Maros tahun ajaran 2024/2025 pada mata pelajaran biologi materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup. Penelitian

ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode penelitian *Quasi Eksperimen*. Desain penelitian ini yaitu *One Group Pretest-Posttest Design* merupakan penelitian eksperimen yang pada hakikatnya hanya menggunakan satu kelompok sehingga tidak menggunakan kelompok kontrol. Desain penelitian tersebut pertama dilakukan sebelum eksperimen yang disebut *pretest*, kemudian melaksanakan *treatment* atau perlakuan, selanjutnya setelah *treatment* yaitu *posttest*. Hasil akhir yang didapatkan kemudian dilakukan analisis data agar dapat mengetahui kreativitas siswa dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran biologi.

Tabel 1. Model Penelitian *One Group Pretest-Posttest*

<i>The One Group Pretest-Posttest Design</i>		
O ₁	X	O ₂
<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>

Sumber: Sugiyono (2019)

Keterangan:

X = *Treatment*/perlakuan, yaitu pembelajaran biologi dengan pendekatan STEAM.

O₁ = *Pretest*, pengukuran kreativitas sebelum dilakukan pendekatan STEAM.

O₂ = *Posttest*, pengukuran kreativitas setelah dilakukan pendekatan STEAM.

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 6 Maros yang berjumlah 161 siswa.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini, yaitu siswa kelas X3 SMA Negeri 6 Maros yang berjumlah 33 siswa. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *random sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel secara acak yang memberikan kesempatan yang sama kepada setiap kelompok populasi untuk terpilih.

Peneliti mengumpulkan data penelitian dengan memberikan kuesioner yang berbentuk soal *essay* sebanyak 20 soal. Adapun rentang nilai yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Tabel 2. Rentang Angka Penilaian

Rentang Angka	Kategori
<40	Tidak Kreatif
41-55	Kurang Kreatif
56-70	Cukup Kreatif
71-85	Kreatif
86-100	Sangat Kreatif

Sumber: Fitriyah & Ramadani (2021)

Penilaian uji kreativitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan TTCT-V (*Torrance Test of Creative Thinking-Verbal*) digunakan untuk mengukur berbagai dimensi kreativitas yang meliputi *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (penguraian) (Torrance, E. P. 2018). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji kreativitas dan SPSS versi 30.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uraian tentang analisis data untuk mengetahui pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran biologi terhadap kreativitas siswa.

Adapun hasil uji kreativitas siswa dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*). Uji kreativitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan TTCT-V (*Torrance Test of Creative Thinking-Verbal*), *N-Gain* dapat digunakan untuk mengevaluasi pendekatan STEAM.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Kreativitas

	N	Mean	Minimum	Maximum
Pretest	33	23,7273	12,00	40,00
Posttest	33	73,2727	57,00	87,00

Sumber: Data yang telah diolah menggunakan SPSS versi 30

Berdasarkan hasil perhitungan uji kreativitas tabel 3, menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang didapatkan siswa pada saat melakukan *pretest* sebesar 23,7273 termasuk dalam kategori tidak kreatif dan *posttest* sebesar 73,2727 termasuk dalam kategori kreatif.

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui kategori rata-rata peningkatan pada nilai *pretest* dan *posttest*. Jika nilai rata-rata *N-Gain* < 0,3 termasuk dalam kategori rendah, 0,3 –

0,7 termasuk dalam kategori sedang dan > 0,7 termasuk dalam kategori tinggi.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji *N-Gain score*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain score	33	,34	,76	,5867	,11408
Valid N (listwise)	33				

Sumber: Data yang telah diolah menggunakan SPSS versi 30

Berdasarkan hasil perhitungan uji *N-Gain score* tabel 4, menunjukkan bahwa skor rata-rata sebesar 0,5867 termasuk dalam kategori sedang. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kreativitas yang signifikan setelah diberikan *treatment* dengan pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) pada pembelajaran biologi berdasarkan penilaian uji kreativitas menggunakan TTCT-V (*Torrance Test of Creative Thinking-Verbal*).

Berikut hasil uji statistik menggunakan SPSS versi 30. Adapun Uji normalitas untuk mengetahui apakah hasil kreativitas siswa pada saat *pretest* & *posttest* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikan 5%. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui sebaran data acak suatu sampel yang kecil digunakan simulasi data yang tidak lebih dari 50 sampel.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	Shapiro Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pretest	945	33	,093
Posttest	961	33	,277

Sumber: Data yang telah diolah menggunakan SPSS versi 30

Berdasarkan tabel di atas, diketahui nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* untuk variabel *pretest* dan *posttest* lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), yaitu (0,093 > 0,05 dan 0,277 > 0,05), dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini kreativitas pada *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kelompok sampel memiliki varians yang sama atau berbeda. Taraf signifikansi uji homogenitas 5% dengan dasar pengambilan keputusan jika nilai signifikansi $P > (0,05)$, maka data homogen dan jika nilai signifikansi $P < (0,05)$, maka data tidak homogen.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene	df1	df2	Sig.
		Statistic			
Prepost	Based on Mean	1,572	7	22	,196
	Based on Median	,395	7	22	,895
	Based on Median and with adjusted df	,395	7	9,916	,885
	Based on trimmed mean	1,442	7	22	,239

Sumber: Data yang telah diolah menggunakan SPSS versi 30

Dari tabel 6 dapat diketahui bahwa signifikansi (Sig.) *prepost* sebesar 0,196. Karena nilai signifikansi 0,196 > 0,05 dapat disimpulkan bahwa data homogen.

Uji hipotesis untuk mengetahui nilai hasil tes siswa dari hasil eksperimen. Penelitian uji hipotesis

dapat menggunakan uji “t” (*Paired Sample T-Test*).

Tabel 7. Hasil Uji Hipotesis *Paired Samples Statistics*

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pre	23,7273	33	5,08842	,88578
Post	73,2727	33	7,93833	1,38189

Sumber: Data yang telah diolah menggunakan SPSS versi 30

Berdasarkan tabel 7 di atas dapat dilihat nilai rata-rata (*Mean*) dari nilai *pretest* sebesar 23,7273 dan nilai simpangan baku/ standar deviasi (*Std. Deviation*) sebesar 5,08842. Sedangkan rata-rata (*Mean*) pada nilai *posttest* adalah sebesar 73,2727 dan nilai simpangan baku/ standar deviasi (*Std. Deviation*) adalah sebesar 7,93833. Berdasarkan nilai rata-rata hasil kreativitas pada *pretest* 23,7273 < *posttest* 73,2727, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang terdapat pada rata-rata hasil pada *pretest* dan *posttest*.

Kemudian, dilanjutkan menguji data dengan uji *Paired Sample T-Test* untuk mengetahui pengaruh kreativitas siswa dengan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran biologi.

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis *Paired Sample Test*

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pre-Post	-49,54545	7,75037	1,34917	-52,29362	-46,79729	-36,723	32	<,001

Sumber: Data yang telah diolah menggunakan SPSS versi 30

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa t_{hitung} bernilai negatif, sebesar -36,723. Nilai rata-rata hasil *pretest* lebih rendah dari pada *posttest* yang menyebabkan t_{hitung} bernilai negatif. Dalam konteks kasus seperti ini maka nilai t_{hitung} negatif bermakna positif. Sehingga nilai t_{hitung} menjadi 36,723. Tahap untuk menentukan nilai t_{tabel} , dimana t_{tabel} dicari berdasarkan hasil nilai *df* (*degree of freedom* atau derajat kebebasan) dan nilai signifikansi ($\alpha/2$). Berdasarkan tabel hasil output *Paired Sample T-Test*, diketahui bahwa nilai *df* 32 dan nilai signifikansi $0,05/2= 0,025$. Nilai yang akan digunakan sebagai acuan dalam mencari nilai t_{tabel} pada kolom distribusi nilai t_{tabel} statistik. Ditemukan bahwa nilai t_{tabel} sebesar 2,036.

Selanjutnya, karena t_{hitung} 36,723 > t_{tabel} 2,036 dasar pengambilan keputusan terdapat perbedaan rata-rata antara hasil *posttest* dan *pretest* yang artinya penerapan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) berpengaruh pada kreativitas pembelajaran biologi kelas X3 SMA Negeri 6 Maros.

Berdasarkan hasil penilaian kreativitas menggunakan TTCT-V (*Torrance Test of Creative Thinking-Verbal*) menunjukkan adanya

peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah mengikuti pembelajaran biologi dengan pendekatan STEAM. Peningkatan ini terlihat dari nilai rata-rata yang lebih tinggi pada berbagai dimensi kreativitas meliputi *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian) dan *elaboration* (penguraian).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan tentang pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) pada pembelajaran biologi terhadap kreativitas siswa SMA Negeri 6 Maros kelas X3 semester genap tahun ajaran 2024/2025, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEAM pada pembelajaran biologi dapat mempengaruhi kreativitas siswa kelas X3 SMA Negeri 6 Maros.

DAFTAR PUSTAKA

- Banarsari, A., Nurfadilah, D.R., & Akmal, A.Z. (2023). Pemanfaatan teknologi pendidikan di abad ke-21. Dalam *Studi Sosial, Humaniora, dan Pendidikan (SHES): Seri Konferensi* (Vol. 6, No. 1, hlm. 459-464).
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh pembelajaran STEAM berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis. *Inspiratif Pendidikan*, 10(1), 209-226.
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Bioeducatio*.5(1).
- Mufida, SN, Sigit, DV, & Ristanto, RH (2020). Pembelajaran elektronik berbasis proyek terpadu dengan sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika (PjBeL-STEAM): pengaruhnya terhadap keterampilan proses sains. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13 (2), 183-200.
- Murti, W. (2018). Pengaruh Kebiasaan Belajar Terhadap Prestasi Belajar Mikrobiologi Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Muslim Maros. *Jurnal Binomial*, 1(1), 50-65. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/binomial/article/view/173>
- Nur, N., & Nugraha, M. S. (2023). Implementasi Model Pembelajaran STEAM Dalam Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Di RA Al-Manshuriyah Kota Sukabumi. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(5), 73-93.
- Rahmadana, A., & Agnesa, O. S. (2022). Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) dan Integrasi Aspek "Art" Steam pada Pembelajaran Biologi SMA. *Journal on Teacher Education*, 4(1), 190-201.
- Salma, R., Cahya, A. N., & Rifqoh, S. M. (2024). Pendekatan steam pada project based learning mewujudkan merdeka belajar untuk meningkatkan kreativitas siswa. *Natural science*, 10(1), 01-12.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif*. ALFABETA CV

- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan kognitif dan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran berbasis proyek berpendekatan STEM. *Jurnal Pembelajaran Kimia OJS*, 4(1), 18-30.
- Torrance, E. P. (2018). *Torrance Test of Creative Thinking*. Bensenville: Scholastic Testing Service.