

Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP

Juhaeriatun Nisa^{1*}, Parhaini Andriani², Fadrik Adi Fahrudin³

^{1*,2,3}Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Feb 06, 2026

Accepted Mar 26, 2026

Published Online Apr 17, 2026

Keywords:

STEAM

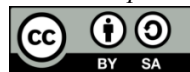
Berpikir Kreatif

Pembelajaran

ABSTRACT

Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih tergolong rendah, sementara tuntutan keterampilan abad ke-21 mengharuskan siswa mampu berpikir kreatif, kritis, dan inovatif. Namun, pembelajaran konvensional yang masih berpusat pada guru belum mampu mengakomodasi pengembangan kemampuan tersebut secara optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pembelajaran berbasis STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen tipe pretest–posttest control group. Sampel penelitian terdiri dari 64 siswa kelas VIII yang dibagi ke dalam kelompok eksperimen (STEAM) dan kelompok kontrol (pembelajaran konvensional) melalui teknik purposive sampling. Data dikumpulkan menggunakan tes uraian yang telah divalidasi untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif meliputi fluency, flexibility, dan originality. Analisis data dilakukan menggunakan uji independent samples t-test dan N-gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p = 0,000$). Kelompok eksperimen memperoleh rata-rata N-gain sebesar 58,68% (kategori cukup efektif), lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 39,36% (kategori kurang efektif). Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang relatif kecil dan pelaksanaannya pada satu konteks sekolah, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Secara praktis, pembelajaran STEAM dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika. Studi ini memberikan kontribusi empiris mengenai efektivitas STEAM dengan desain eksperimen terkontrol dan analisis peningkatan berbasis N-gain.

This is an open access under the CC-BY-SA licence



Corresponding Author:

Juhaeriatun Nisa

Program Pendidikan Matematika,

Universitas Islam Negeri Mataram, Mataram, Indonesia,

Jalan Pendidikan No. 35, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat (NTB), Indonesia

Email: 220103007.mhs@uinmataram.ac.id

How to cite: Nisa, J., Andriani, P., & Fahrudin, F. A. (2026). Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 6(1), 333–346. <https://doi.org/10.51574/jrip.v6i1.4812>

Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP

1. Pendahuluan

Pendidikan di era globalisasi saat ini seakan menuntut sekolah dan guru untuk mengajarkan siswa tidak hanya unggul dalam keterampilan kognitif saja, akan tetapi juga mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti kemampuan komunikasi, penguasaan teknologi, keterampilan kolaborasi, kerja sama tim, kreativitas dan inovasi. *National Education Association* (NEA) menyatakan bahwa salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa di abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kreatif (NEA, 2012). Berpikir kreatif adalah kemampuan untuk memahami ide atau situasi yang diberikan, lalu menghasilkan berbagai alternatif baru dalam menyelesaikan suatu masalah (Gunawan et al., 2024). Menurut Siswono berpikir kreatif merupakan suatu proses yang dapat menghasilkan ide baru, yaitu pemikiran yang mampu memunculkan gagasan unik, berbeda, dan memiliki orsinalitas (Putri & Awalludin, 2024)

Dalam konteks pembelajaran, matematika adalah salah satu bidang ilmu yang dapat mengukur dan menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal ini disebabkan karena pembelajaran matematika tidak hanya menuntut kemampuan berhitung, tetapi juga menekankan pada proses berpikir logis, analitis, sistematis, dan reflektif dalam menemukan berbagai kemungkinan penyelesaian masalah (Yuriza & Srimuliati, 2017). Dengan demikian, pembelajaran matematika dapat menjadi sarana yang tepat dalam mengembangkan kreativitas siswa. Namun, kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis siswa Indonesia berdasarkan hasil studi TIMSS (*Trends In International Mathematics and Science Study*), yang menunjukkan hanya 2% siswa Indonesia yang bisa menyelesaikan soal kategori *high* dan *advance* yang membutuhkan kemampuan berpikir kreatif dalam penyelesaiannya (Hasanah & Haerudin, 2021). Rendahnya kemampuan berpikir kreatif matematis juga sejalan dengan hasil penelitian Amelia, yang menunjukkan bahwa siswa masih memiliki keterbatasan dalam kemampuan berpikir kreatif matematis. Hal ini disebabkan penerapan model pembelajaran yang kurang bervariasi dan belum dimanfaatkan secara maksimal saat proses pembelajaran (Amelia et al., 2025).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti dengan salah satu guru matematika di SMPN 3 Pringgabaya bahwa proses pembelajaran matematika lebih sering menggunakan metode ceramah atau konvensional dalam menyampaikan materi. Kegiatan pembelajaran cenderung berpusat pada guru, dengan minimnya pemanfaatan media, alat peraga, maupun aktivitas yang melibatkan siswa secara aktif. Kondisi ini menyebabkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kreatif siswa belum berkembang secara optimal. Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya diharapkan untuk mendengarkan, mencatat, dan menghafal materi atau rumus yang diberikan guru, tetapi juga dituntut untuk berpartisipasi aktif agar dapat memahami konsep serta mampu menyelesaikan berbagai permasalahan dalam matematika (Firdaus, 2023). Oleh sebab itu, diperlukan model pembelajaran yang inovatif dan terintegrasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dalam memperkuat pemahaman dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Dalam hal ini pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dapat menjadi alternatif solusi yang relevan. Pendekatan pembelajaran ini mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam mengemukakan ide serta gagasan melalui kegiatan pembelajaran yang terintegrasi (Arifudin et al., 2025). Melalui *Engineering design proces*, siswa dilibatkan dalam tahapan merancang, menguji dan memperbaiki suatu produk atau solusi, sehingga dapat mengembangkan kreativitas siswa (Novia Nindia Lestari, 2023). Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berfokus pada

pemahaman konsep secara abstrak, akan tetapi juga pada penerapan konsep secara kontekstual dan kreatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Conradty & Bogner, (2020) yang menyatakan STEAM bisa meningkatkan motivasi siswa, membuat pembelajaran lebih menarik, dan mendorong pemikiran kritis dan kreatif.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Penelitian Lumbantoning & Azzahra, (2020) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditunjukkan oleh kenaikan skor *pretest* ke *posttest* dari 30,55 ke 90,74. Penelitian Pitaloka & Sinaga, (2023) juga membuktikan bahwa pembelajaran STEAM berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif, ditandai dengan perubahan hasil belajar yang signifikan secara statistik antara sebelum dan sesudah perlakuan yaitu dengan peningkatan rata-rata dari 47,6 ke 83,9. Sementara itu, penelitian Puspita Sari et al., (2023) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa, yang terlihat dari kemampuan siswa dalam merancang produk, menghasilkan ide yang beragam, serta menyelesaikan masalah secara kreatif melalui proyek yang dikerjakan. Sehingga pembelajaran STEAM dapat meningkatkan kreativitas, orisinalitas serta kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep-konsep lintas disiplin untuk menghasilkan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya dilakukan dalam konteks pembelajaran umum dan belum secara spesifik mengkaji kemampuan berpikir kreatif dalam konteks matematika. Tak hanya itu penelitian Lumbantoning & Azzahra, (2020) menggunakan desain pre-eksperimental tanpa kelompok kontrol, sehingga validitas internal dan kekuatan inferensi kausalnya masih terbatas. Penelitian Pitaloka & Sinaga, (2023) di fokuskan pada jenjang FAUD, sehingga belum merepresentasikan kognitif siswa SMP. Sementara itu, penelitian Puspita Sari et al., (2023) menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif sehingga belum memberikan pengukuran kuantitatif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Selain itu, kajian literature Aguilera & Ortiz-Revilla, (2021) menunjukkan bahwa implementasi STEAM masih beragam dan menghasilkan temuan yang tidak konsisten, terutama terkait pengaruhnya terhadap kreativitas siswa. Di sisi lain, Margot & Kettler, (2019) mengungkapkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM/STEAM di lapangan masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan pedagogi, kesiapan guru, dan dukungan kurikulum. Hal ini mengindikasikan bahwa penelitian yang menguji efektivitas STEAM dalam konteks nyata sekolah masih sangat diperlukan.

Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini secara khusus mengkaji efektivitas penerapan pembelajaran berbasis STEAM dalam konteks pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP dengan menggunakan desain eksperimen yang melibatkan kelompok kontrol dengan desain penelitian *quasi-eksperimental design with pretest-posttest control group design*. Penelitian ini tidak hanya membandingkan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, tetapi juga memberikan hasil peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui perhitungan N-gain pada kedua kelompok. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dalam mengkaji efektivitas penerapan pembelajaran STEAM terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa secara terukur dan sistematis.

Berdasarkan uraian di atas dan untuk memperkuat asumsi peneliti bahwa penerapan pembelajaran STEAM akan berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan pembelajaran berbasis STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP, di tinjau dari perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, serta peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan nilai N-Gain.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis *quasi-eksprimental design with pretest-posttest control group design*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 3 Pringgabaya yang berjumlah 276 siswa. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesetaraan kemampuan akademik, berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran dan hasil evaluasi pembelajaran sebelumnya, sehingga diperoleh 64 siswa yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu 32 siswa sebagai kelas kontrol (pembelajaran konvensional) dan 32 siswa sebagai kelas eksperimen (pembelajaran berbasis STEAM).

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari lembar tes kemampuan berpikir kreatif dan lembar observasi keterlaksanaan modul ajar berbasis STEAM. Tes kemampuan berpikir kreatif berupa soal uraian yang diadaptasi dari penelitian (Karim, 2020; Rifa'1, 2024); Tes disusun berdasarkan pada indikator menurut Silver yaitu, *fluency*, *flexibility* dan *originality*, yang terdiri dari 2 butir soal *pretest* dan *posttest*. Penilaian dilakukan menggunakan rubrik analitik dengan skala 0-4 pada masing-masing indikator. Sebelum digunakan, instrumen tes divalidasi oleh seorang ahli yaitu satu dosen pendidikan matematika untuk memastikan validasi isi dan kesesuaian dengan indikator kemampuan berpikir kreatif. Hasil validasi menunjukkan bahwa instrumen tes berada pada kategori valid dan layak digunakan dengan beberapa perbaikan sesuai saran validator. Lembar observasi digunakan untuk memastikan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dilaksanakan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Penggunaan instrumen ini untuk memperoleh data yang akurat dan menjamin keterlaksanaan perlakuan secara konsisten.

Pembelajaran berbasis STEAM dilaksanakan selama 5 pertemuan pada materi teorema pythagoras di kelas VIII, yang terdiri dari dua pertemuan untuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest* serta 3 pertemuan untuk kegiatan pembelajaran berbasis STEAM. Pembelajaran dilaksanakan dengan mengintegrasikan lima komponen STEAM sebagai berikut: *Science*, siswa mengamati fenomena kontekstual yang berkaitan dengan segitiga siku-siku, seperti penggunaan tangga dan pengukuran. *Technology*, menggunakan atau memanfaatkan media pembelajaran seperti powerpoint interaktif dan aplikasi pendukung berupa geogebra. *Engineering*, siswa merancang dan menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan diskusi dan pengerjaan lembar kerja peserta didik (LKPD). *Art*, siswa mengembangkan kreativitas melalui pembuatan model atau proyek sederhana yang berkaitan dengan konsep teorema pythagoras. *Mathematics*, siswa merumuskan konsep, melakukan perhitungan, dan menyelesaikan permasalahan mathematics.

Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap diantaranya: tahap persiapan yang meliputi penyusunan modul pembelajaran matematika berbasis STEAM dan pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kreatif yang kemudian divalidasi oleh ahli. Tahap berikutnya adalah pemberian *pretest* terhadap kedua kelas. Tahap keempat berupa perlakuan, yaitu pelaksanaan pembelajaran di kedua kelas. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis STEAM sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Tahap Selanjutnya adalah pemberian *posttest*, yaitu pemberian tes akhir kepada kedua kelas untuk melihat hasil belajar setelah perlakuan. Tahap selanjutnya berupa analisis data, dilakukan dengan menghitung *gain score* dari hasil *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelas. Selanjutnya, data *gain score* yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji t, serta uji N-Gain untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa

Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran umum data, meliputi nilai minimum, maksimum, rata-rata dan standar deviasi. Statistik inferensial yang terdiri dari uji normalitas menggunakan *kolmogorov-smirnov test*, dan uji homogenitas varians menggunakan uji *levene's test*. Setelah uji normalitas dan homogenitas terpenuhi dilakukan uji t berupa uji

independent samples t-test untuk mengetahui perbedaan rata-rata gain score kemampuan berpikir kreatif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tingkat signifikansi yang digunakan adalah sebesar 0,05. Selanjutnya, tingkat efektivitas perlakuan pembelajaran dianalisis menggunakan uji N-Gain dengan interpretasi berdasarkan tabel klasifikasi Kriteria N-Gain score (%) Hakke, (1999:3 dalam Supriadi, (2021): yaitu nilai N-gain > 76% (efektif), 56% – 75% (cukup efektif), 40% – 55% (kurang efektif), dan $n < 40\%$ (tidak efektif). Analisis data dalam penelitian ini dibantu dengan IBM SPSS versi 25.

Berdasarkan analisis tersebut, hipotesis penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan rata-rata *gain score* kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis STEAM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional
- H_a : Terdapat perbedaan signifikan rata-rata *gain score* kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis STEAM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis dilakukan terhadap data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif siswa yang dilakukan secara bertahap, dimulai dari uji statistik deskriptif dan statistik inferensial. Berikut paparan dari uji statistik deskriptif yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif (Data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen)

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std Deviation
<i>Pretest</i> Kontrol	32	33	17	50	34.91	11.462
<i>Posttest</i> Kontrol	32	67	33	100	59.97	15.835
<i>Pretest</i> Eksperimen	32	50	17	67	35.75	12.892
<i>Posttest</i> Eksperimen	32	67	33	100	72.22	16.200
Valid N (Listwise)	32					

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa hasil *pretest* sebelum dilakukan perlakuan, kedua kelas menunjukkan rata-rata yang relatif sama. Rata-rata kelas kontrol sebesar 34,91 dengan nilai terendah 17 dan nilai tertinggi 50. Sedangkan rata-rata untuk kelas eksperimen sebesar 35,75 dengan nilai terendah 17 dan nilai tertinggi 67. Setelah diberikan perlakuan, nilai hasil *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen mengalami perubahan. Kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata kelas eksperimen adalah 72,22 dengan nilai terendah 33 dan nilai tertinggi 100. Sementara itu, rata-rata kelas kontrol adalah sebesar 59,97 dengan nilai terendah 33 dan nilai tertinggi 100.

Hasil Analisis Statistika Inferensial

Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan jenis statistik yang akan digunakan dalam analisis selanjutnya. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji *kolmogorov smirnov test* karena sampel yang digunakan lebih dari 50 siswa ($n > 50$), sementara itu uji *shapiro-wilk test* lebih direkomendasikan untuk $n < 50$ (Roflin, 2022). Penelitian ini menggunakan uji normalitas dengan pendekatan *exact significance*. Pendekatan ini dipilih karena nilai *exact p-value* memberikan estimasi probabilitas yang lebih akurat pada ukuran sampel kecil pada *kolmogorov smirnov test*, yang mengacu pada perhitungan *exact significance* sebagaimana dijelaskan dalam panduan IBM SPSS *Exact Test* (Mehta R & Patel, 2013). Hasil uji *kolmogorov smirnov test* dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Uji Kolmogorov Smirnov test

		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N		32	32
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000	36.47
	Std. Deviation	12.00852638	12.110
Most Extreme Differences	Absolute	.207	.143
	Positive	.207	.143
	Negative	-.147	-.137
Test Statistic		.207	.143
Exact Sig. (2-tailed)		.112	.483
Point Probability		.000	.000

Berdasarkan hasil uji normalitas yang terlihat pada tabel *kolomogorov smirnov test* pada bagian “Exact sig.(2-tailed) menunjukkan bahwa nilai signifikansi kelas kontrol sebesar 0.112, dan kelas eksperimen sebesar 0.483 Hasil ini menunjukkan bahwa sebaran data nilai signifikansi kelas kontrol dan kelas eksperimen > 0.05 , dengan demikian nilai signifikansi lebih besar dari 0.05 yang menunjukkan bahwa sebaran data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data memiliki variansi yang homogen atau tidak, dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu: jika nilai $sig. \geq \alpha$ (0.05) maka varians data homogen. Sebaliknya, jika nilai $sig. < \alpha$ (0.05) maka varian data tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini

Tabel 3. Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.042	1	62	.839
	Based on Median	.070	1	62	.792
	Based on Median and with adjusted df	.070	1	54.479	.792
	Based on trimmed mean	.074	1	62	.787

Berdasarkan hasil uji dari *Tests of Homogeneity of Variances* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0.839. Karena nilai signifikansi > 0.05 maka keputusan ini menghasilkan distribusi homogen.

Uji Hipotesis

Karena data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan uji-t. Uji-t merupakan uji hipotesis yang dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dari sampel yang diuji (Yusuf et al., 2019). Uji t yang digunakan berupa uji *independent samples t-test* untuk mengetahui perbedaan signifikan rata-rata *gain score* kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis STEAM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional, dengan kriteria pengambilan keputusan yaitu: jika nilai ($sig. 2-tailed$) ≤ 0.05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sebaliknya jika ($sig. 2-tailed$) > 0.05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Uji t
Independent Samples t-test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Mean			95% Interval of the Difference		Confidence of the Upper	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Hasil	Equal variances assumed	.042	.839	-3.769	62	.000	-11.406	3.026	-17.455	-5.357
	Equal variances not assumed			-3.769	62,000	.000	-11.406	3.026	-17.455	-5.357

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh nilai t sebesar -3.769 dengan nilai signifikansi (*sig. 2-tailed*) sebesar 0.000. Nilai t yang bernilai negatif menunjukkan arah selisih rata-rata yang diperoleh oleh urutan kelompok dalam analisis *independent sample t-test*. Dalam penelitian ini, kelas kontrol ditetapkan sebagai kelompok pertama dan kelas eksperimen sebagai kelompok kedua, sehingga selisih rata-rata menghasilkan t negatif. Dikarenakan Nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditetapkan ($\alpha = 0.05$). Dengan demikian, hasil data pada uji *independent sample t-test* menghasilkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata *gain score* kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya terdapat perbedaan signifikan rata-rata *gain score* kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis STEAM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional

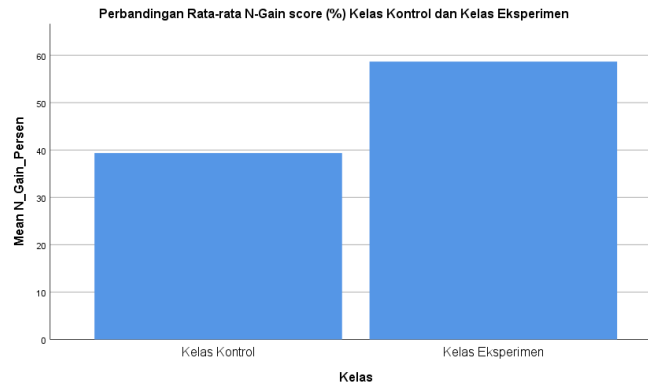
Uji N-Gain

Gain adalah nilai yang didapatkan dari selisih antara hasil *pretest* dan *posttest*. Sedangkan N-gain adalah ukuran peningkatan hasil belajar yang dihitung berdasarkan perbandingan antara skor peningkatan yang diperoleh siswa dan skor maksimum yang mungkin dicapai. N-Gain menunjukkan peningkatan kemampuan siswa secara relatif terhadap kemampuan awal, sehingga dapat digunakan untuk melihat efektivitas suatu pembelajaran. Uji N-gain digunakan dalam penelitian ini saat ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata *gain score* kelas kontrol dan *gain score* kelas eksperimen melalui uji *independent sample t-test*. Hasil uji N-gain dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Uji N-Gain

Hasil Rata-rata Nilai N-Gain pada Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen		
Kelas	Rata-Rata Nilai N-Gain Score (%)	Kriteria
Kontrol	39.36	Kurang Efektif
Eksperimen	58.68	Cukup Efektif

Berdasarkan tabel N-Gain kelas kontrol dan eksperimen, disajikan gambar histogram di bawah ini:

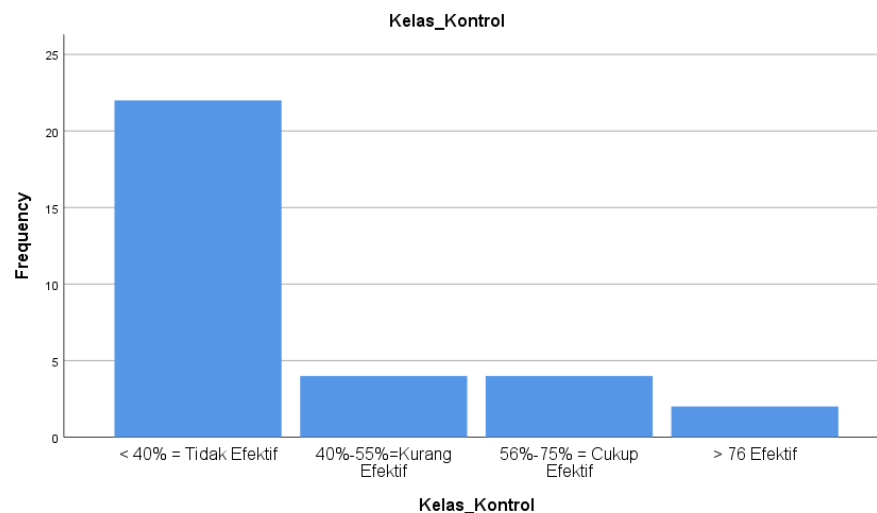


Gambar 1. Histogram Perbandingan rata-rata N-Gain score (%) Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Berdasarkan tabel dan histogram perbandingan rata-rata N-Gain score (%) kelas kontrol dan kelas eksperimen diperoleh bahwa nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada kelas kontrol diperoleh persentase skor N-Gain sebesar 39,36% (tidak efektif), sedangkan untuk kelas eksperimen diperoleh persentase N-Gain sebesar 58,68% (cukup efektif). Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis STEAM memberikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Lebih lanjut mengenai distribusi frekuensi N-Gain score (%) Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 6. Disribusi Frekuensi N-Gain score (%) Kelas Kontrol

Valid		Frequency	Percent
	<40% = Tidak Efektif	22	68.8
	40%-55% = Kurang Efektif	4	12.5
	56%-75%=Cukup Efektif	4	12.5
	>76% = Efektif	2	6.3
	Total	32	100.0

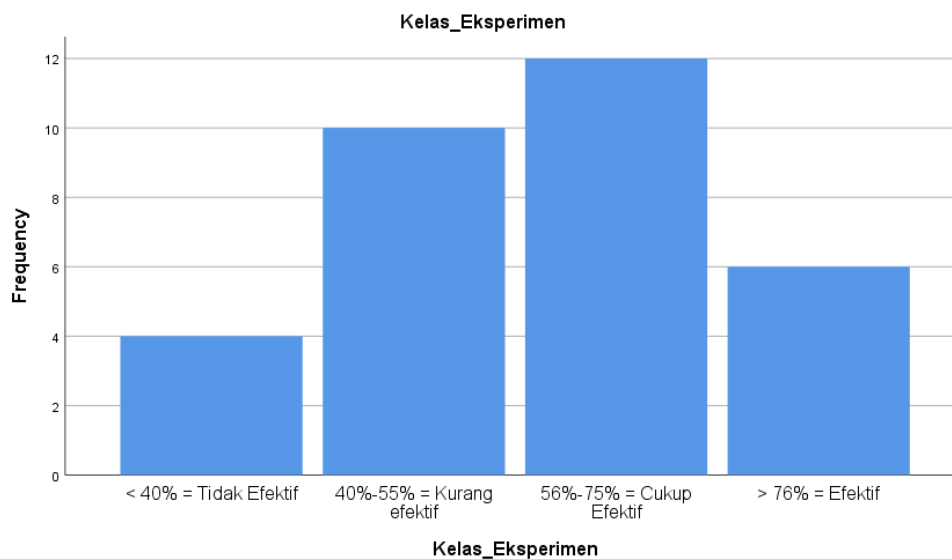


Gambar 2. Diagram Batang Distribusi Frekuensi N-Gain Kelas Kontrol

Berdasarkan distribusi frekuensi N-Gain pada kelas kontrol menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori tidak efektif. Sebanyak 22 siswa (68,8%) yang mendapatkan nilai *gain score* <40%, selanjutnya 4 siswa (12,5%) berada pada kategori kurang efektif, 4 siswa (12,5%) berada pada kategori cukup efektif, dan hanya 2 siswa (6,3%) mencapai kategori efektif.

Tabel 7. Disribusi Frekuensi N-Gain score (%) Kelas Eksperimen

		Frequency	Percent
Valid	<40% = Tidak Efektif	4	12.5
	40%-55% = Kurang Efektif	10	31.3
	56%-75%=Cukup Efektif	12	37.5
	>76% = Efektif	6	18.8
	Total	32	100.0

**Gambar 3.** Diagram Batang Distribusi N-Gain Kelas Kontrol

Berdasarkan distribusi frekuensi N-Gain pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Sebanyak 4 siswa (12,5%) berada pada kategori tidak efektif, dan 10 siswa (31,3%) berada pada kategori kurang efektif. Sementara itu 12 siswa (37,5%) berada pada kategori cukup efektif, dan 6 siswa (18,8%) mencapai kategori efektif.

Berdasarkan hasil analisis distribusi frekuensi dan rata-rata N-Gain score (%), diketahui bahwa kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas kontrol didominasi oleh kategori tidak efektif sedangkan kelas eksperimen didominasi oleh kategori cukup efektif. Sehingga, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran konvensional yang diterapkan pada kelas kontrol tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, sedangkan pembelajaran berbasis STEAM cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Artinya pembelajaran berbasis STEAM lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dibandingkan dengan pembelajaran pada kelas kontrol.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji *independent samples t-test* yang menunjukkan adanya perbedaan rata-rata *gain score* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu hasil analisis N-gain menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dan berada pada kategori cukup efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat dikatakan lebih efektif dalam proses pembelajaran dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Penelitian ini sejalan dengan teori Rohmawati yang

menyatakan bahwa efektivitas pembelajaran dapat dipahami sebagai indikator keberhasilan dalam proses interaksi, baik antar siswa maupun antara siswa dan guru dalam situasi pembelajaran, guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tingkat efektivitas tersebut dapat dilihat dari keaktifan siswa selama kegiatan pembelajaran, respon yang ditunjukkan terhadap proses belajar, serta sejauh mana siswa mampu memahami dan menguasai konsep yang diajarkan (Prabowo, 2021).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fitria & Dewi (2023) yang menunjukkan bahwa model PBL dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP dengan peningkatan N-Gain sebesar 0,45 yang berada pada kategori sedang (cukup efektif). Hal ini diperkuat oleh penelitian Rahmayanti et al., (2025) menunjukkan bahwa E-Modul berbasis STEAM efektif digunakan dalam proses pembelajaran matematika dengan peningkatan *pretest* ke *posttest* yaitu 29,64 meningkat menjadi 74,31. Dengan hasil perhitungan N-Gain 63,48%. Selain itu penelitian oleh Muzaini et al., (2024) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEAM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, hal ini disebabkan pembelajaran berpusat kepada siswa serta melibatkan aktivitas eksploratif dan konstruktif. Meskipun memiliki kesamaan dalam menunjukkan efektivitas pembelajaran berbasis STEAM, terdapat perbedaan pada tingkat peningkatan yang diperoleh, yang diduga dipengaruhi oleh variasi konteks penelitian, seperti perbedaan materi pembelajaran, desain penelitian, serta durasi dan intensitas implementasi pembelajaran. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat temuan penelitian sebelumnya, tetapi juga memberikan analisis komparatif mengenai efektivitas pembelajaran Steam dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya pada materi teorema pythagoras di tingkat SMP.

Secara teoritis, peningkatan kemampuan berpikir kreatif melalui pembelajaran berbasis STEAM terjadi karena pembelajaran ini menggabungkan lima disiplin ilmu dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan ide secara fleksibel, menghasilkan berbagai solusi, serta mengembangkan gagasan melalui kegiatan proyek. Pembelajaran yang berpusat kepada siswa, memungkinkan siswa membangun pengetahuannya sendiri secara aktif, sehingga dapat mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kreatif melalui aktivitas eksplorasi dan refleksi (Marianingsih, 2025). Pembelajaran berbasis STEAM memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran di dalam kelas. Melalui integrasi *science, technology, engineering, art dan mathematics*, suasana pembelajaran lebih menarik dan tidak membosankan karena siswa tidak hanya menerima materi, tetapi juga melakukan eksplorasi, diskusi dan pembuatan proyek secara langsung. Implementasi pembelajaran berbasis proyek dalam STEAM membantu membangun pengetahuan melalui eksplorasi, refleksi dan interaksi sosial dalam kerja tim serta persentasi, sehingga kegiatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual siswa tetapi juga mengembangkan kreativitas, kolaborasi dan kemampuan komunikasi siswa (Yulianti et al., 2024). Komponen *art* memberikan ruang bagi siswa untuk mengekspresikan kreativitas melalui aktivitas visual dan imajinatif yang mendorong pengembangan ide secara bebas, sehingga memberikan ruang bagi siswa dalam mengembangkan ide orisinal dan solusi yang beragam (Yang, 2023)

Sebaliknya, pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional berpusat pada guru, sehingga siswa memiliki keterbatasan dalam mengeksplorasi ide, mencoba strategi alternatif, dan mengaitkan konsep dengan kehidupan nyata. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas kontrol tidak seoptimal kelas eksperimen, meskipun tetap terjadi peningkatan hasil belajar. Fokus pembelajaran yang lebih menekankan pada penyampaian materi dan penyelesaian soal rutin menyebabkan siswa terbiasa mengikuti prosedur tanpa memahami dasar konseptualnya, sehingga pemahaman siswa terhadap konsep matematika kurang optimal. Sejalan dengan hal ini, pembelajaran masih cenderung bersifat teoritis dan belum berangkat dari pengalaman siswa

sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna (Fahrudin & Wardhani, 2025). Akibatnya saat diminta untuk menjelaskan alasan atau justifikasi, siswa mengalami kesulitan dalam mengartikulasikan proses berpikir mereka (Wartini et al., 2026)

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai signifikansi (sig. 2 tailed) sebesar $0.000 < 0.05$, sehingga terdapat perbedaan signifikan rata-rata *gain score* kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan pembelajaran berbasis STEAM dengan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional. Selain itu, rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 58,68% (cukup efektif), lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 39,36% (tidak efektif). Dengan demikian, pembelajaran berbasis STEAM cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Temuan ini memperkuat bahwa penerapan pembelajaran STEAM lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional, meskipun tingkat efektivitas yang diperoleh masih berada pada kategori cukup efektif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Pertama, penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah sampel yang terbatas, sehingga generalisasi hasil penelitian perlu dilakukan secara hati-hati. Selain itu, pengukuran kemampuan berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini hanya menggunakan instrumen tes, sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kemampuan berpikir kreatif siswa secara komprehensif. Penggunaan instrumen tambahan seperti wawancara dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai perkembangan kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain itu, penelitian ini masih terbatas pada perbandingan antara pembelajaran berbasis STEAM dan pembelajaran konvensional. Oleh sebab itu, peneliti selanjutnya perlu mengembangkan kajian dengan melakukan perbandingan pembelajaran STEAM dengan berbagai model pembelajaran inovatif, agar dapat diperoleh bukti empiris yang lebih kuat mengenai konsistensi efektivitas pembelajaran STEAM terhadap kemampuan berpikir kreatif.

5. Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

6. Kontribusi Penulis

J.N. berkontribusi secara substansial dalam konseptualisasi penelitian, perancangan dan implementasi intervensi pembelajaran, pengumpulan serta analisis data, serta penyusunan draf awal artikel. P.A. memberikan kontribusi dalam penguatan landasan teoritis, pengembangan kerangka konseptual penelitian, serta penelaah kritis terhadap hasil dan pembahasan penelitian. F.A.F. berperan dalam pengembangan desain metodologi penelitian, supervisi pelaksanaan penelitian, validasi instrumen penelitian serta melakukan revisi kritis terhadap substansi artikel.

7. Pernyataan Ketersediaan Data

Para penulis menyatakan bahwa atas permintaan yang wajar, penulis koresponden, [J.N.], akan menyediakan data yang mendukung temuan studi ini

DAFTAR PUSTAKA

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla. (2021). education sciences STEM vs . STEAM Education and Student Creativity : A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11(6), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Amelia, A., Subhan Pamungkas, A., Rahayu, I., & Studi Pendidikan Matematika, P. (2025). Pengaruh Project Based Learning-STEAM dengan Konteks Budaya Banten Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan*

- Matematika*, 09(01), 237–248. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.3811>
- Arifudin, O., Bumbungan, S., Timika, P. A., & Kartika, I. (2025). Application of Steam Learning Methods To Increase. *International Journal of Teaching and Learning (INJOTEL)*, 3(1), 97–108.
- Conradty, C., & Bogner, F. X. (2020). STEAM teaching professional development works: effects on students' creativity and motivation. *Smart Learning Environments*, 7(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00132-9>
- Fahrudin, F. A., & Wardhani, I. S. (2025). *Integrative-Interconnective Approach In Sets : A Teaching Material Development for Enhancing Students ' Conceptual Understanding*. 8(1), 21–35. <https://doi.org/10.23887/jlls.v8i1.89052>
- Firdaus, A. M. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Berdasarkan Teori APOS pada siswa SMP. *JRIP: Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 3(3), 205–219. <https://doi.org/10.51574/jrip.v3i3.1186>
- Fitria, K. N., & Dewi, N. R. (2023). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Self-Esteem pada Model PBL dengan Pendekatan STEAM. *Jambura Journal Of Mathematics Education*, 4(2), 110–118.
- Gunawan, G., Faningsi, S., Asha, L., & Yumiarty, Y. (2024). Efektivitas Pendekatan Pembelajaran Berbasis TPACK untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA di SDN 2 Sugih Waras. 8(1), 21–42. <https://doi.org/10.29240/jpd>.
- Hasanah, M., & Haerudin. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas VIII SMP Pada Materi Statistika. In *Maret* (Vol. 8, Issue 1).
- Karim, G. S. (2020). Analisis Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Teorema Phytagoras. In *Universitas Islam Sultan Agung Semarang*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Lumbantoning, S. S., & Azzahra, S. F. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0 Melalui Penerapan Pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art And Mathematics). *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 13(3), 393–400. <https://doi.org/10.33541/jdp.v12i3.1295>
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education : a systematic literature review. *Jurnal Internasional Pendidikan STEM*, 2(2), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Marianingsih, I. (2025). Pengembangan Berpikir Kreatif pada Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri. *Journal of Islamic Elementary Education*, 3(1), 48–58. <https://doi.org/10.35896/jiee.v3i2.1223>
- Mehta R, C., & Patel, N. (2013). *IBM SPSS Exact Test*. IBM Corporation.
- Muzaini, M. C., Khoiriyah, Z., Khabib, M. A., & Kuncoro, R. (2024). Effectiveness of STEAM-Integrated Project-Based Learning to Improve Creative and Collaborative Thinking Skills of Elementary School Students. *Al-Adzka : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 14(1), 106–120. <https://doi.org/10.18952/aladzkapgmi.v14i1.13749>
- NEA. (2012). *National Education Association, An Educator's Guide to the Four Cs: Preparing 21st Century Students for a Global Society*. National Education Association.
- Novia Nindia Lestari. (2023). *Evektivitas Model Pmebeljaran Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics (STEAM) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Materi Bnagun Ruang Kelas VII SMP IT Darus Fikri Bawen*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Pitaloka, N., & Sinaga, S. I. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEAM Terhadap Kemampaun Berpikir Kreatif Anak. *Kumara Cendekia*, 11(1). <https://doi.org/https://jurnal.uns.ac.id/kumara>
- Prabowo, I. K. (2021). *Efektivitas Pembelajaran Daring Pada Siswa Kelas 1 SDN Kalikuning 3 Kecamatan Tulakan* [STKIP PGRI PACITA].

- <https://repository.stkippacitan.ac.id/id/eprint/630/>
- Puspita Sari, D., Hasanah, D., & Qisti Barriyah, I. (2023). *Model Pembelajaran Berbasis STEAM Projek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa* (Vol. 15, Issue 2). <http://journal.umngl.ac.id/nju/index.php/edukasi>
- Putri, R. A., & Awalludin, S. A. (2024). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis ditinjau dari self efficacy dalam menyelesaikan soal berbasis literasi dan numerasi. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 10(1), 51–64. <https://doi.org/10.24853/fbc.10.1.51-64>
- Rahmayanti, N., Pasaribu, F. T., Gustiningsih, T., & Nusantara, D. S. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Science, Tehnology, Engineering,Matchematics-Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(September), 948–960. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i3.3022>
- Rifa'1, A. (2024). *Level Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMPN Sukorambi Melalui Pendekatan Tarl Pada Materi pythagoras*. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.
- Roflin, E. (2022). *Kumpas Tuntas Analisis Regresi Tunggal dan Ganda* (M. Narudin (ed.); 1st ed.). PT.Nasya Expanding Management.
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikakn*. UNY Press.
- Wartini, Andriani, P., & Afufurrahman. (2026). Integrasi STEM dalam Modul Pembelajaran Matematika dan Dampaknya terhadap Argumentasi Matematis Siswa Integrasi STEM dalam Modul Pembelajaran Matematika dan Dampaknya terhadap Argumentasi Matematis Siswa. *Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 6(1), 74–84. <https://doi.org/10.51574/jrip.v6i1.4581>
- Yang, B. (2023). From STEM to STEAM : The Connections and Fostering of Creativity in STEAM. *The 3rd International Conference on Educational Innovation and Philosophical Inquiries (ICEIPI 2022)*, 0(Iceipi 2022), 441–446. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/2/2022322>
- Yulianti, E., Suwono, H., Farahwahidah, N., Rahman, A., & Phang, F. A. (2024). State-of-the-Art of STEAM Education in Science Classrooms : A Systematic Literature Review. *DE GRUYTER*, 6, 2–17. <https://doi.org/10.1515/edu-2024-0032>
- Yuriza, D., & Srimuliati. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Pada Aspek Fleksibilitas Menggunakan Model Project Based Learning si SMP Negeri 3 Langsa. In *Jurnal At-Ta'fikir* (Issue 2).
- Yusuf, M., SPi, Ms., Daris, L., & SPi, Ms. (2019). *Analisis data penelitian: teori & aplikasi dalam bidang perikanan*. Pt Penerbit Ipb Press.

Biografi Penulis

	<p>Juhaeriatun Nisa saat ini sedang menempuh pendidikan sarjana pada Program Studi Tadris Matematika di UIN Mataram dengan minat pada bidang pendidikan matematika dan pembelajaran STEAM Email: 220103007@mhsuinmataram.ac.id</p>
	<p>Parhaini Andriani merupakan Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Mataram. Saat ini melakukan riset yang berfokus pada pendidikan matematika, khususnya terkait kemampuan penalaran, kemandirian belajar, dan pembelajaran STEM Email: parhaini.andriani@uinmataram.ac.id</p>



Fadrik Adi Fahrudin merupakan Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Mataram. Saat ini melakukan riset yang berfokus pada pendidikan matematika, khususnya terkait kemampuan berpikir matematis, pengembangan pembelajaran matematika
Email: fadrik@uinmataram.ac.id