
THE INFLUENCE OF PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) MODELS BASED ON SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS (STEM) ON STUDENTS' CREATIVE THINKING ABILITIES

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBASIS *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS* (STEM) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Luluk Suryani, Abu Yazid Quthny, Wahyu Lestari
Tadris Matematika, Universitas Islam Zainul Hasan Genggong
Email : suryaniluluk08@gmail.com

Submitted: (22 April 2024); Accepted: (29 Mei 2024);
Published: (31 Mei 2024)

Abstract. *This research aims to determine the impact of implementing a STEM-based PBL learning model in improving students' creative thinking abilities. The research method used is quantitative with a Pre-test and Post-test Nonequivalent Control Group design. The research population involved all class VII students at Darut Tauhid Middle School, totaling 44 students. The research sample consisted of 22 students from class VII A as the control class and 22 from class VII B as the experimental class. The research results show that implementing student learning and activities using the STEM-based PBL model is considered good and effective in accordance with the objectives. The data obtained showed normal and homogeneous results. The Independent Sample T-test significantly influences students' creative thinking abilities when using the STEM-based PBL model compared to conventional learning models. It can be concluded that there is a significant difference in the creative thinking abilities of students who use the STEM-based PBL model compared to students who follow the conventional learning model in social arithmetic material at Darut Tauhid Middle School, with a significance value of $0.000 < 0.05$.*

Keywords : *Creative thinking, PBL, STEM*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak penerapan model pembelajaran PBL berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain Pre-test Post-test Nonequivalent Control Group. Populasi penelitian melibatkan seluruh siswa kelas VII SMP Darut Tauhid, berjumlah 44 siswa. Sampel penelitian terdiri dari 22 siswa kelas VII A sebagai kelas kontrol dan 22 siswa kelas VII B sebagai kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa dengan menggunakan model PBL berbasis STEM dinilai baik dan efektif sesuai dengan tujuan. Data yang diperoleh menunjukkan hasil yang normal dan homogen. Uji Independent Sample T-test menunjukkan terdapat pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa yang menggunakan model PBL berbasis STEM dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional. Dapat disimpulkan bahwa, terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa yang menggunakan model PBL berbasis STEM dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional dalam materi aritmatika sosial di SMP Darut Tauhid, dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$.

Kata Kunci : Berpikir kreatif, PBL, STEM

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, kemajuan pesat terjadi di berbagai bidang, khususnya dalam bidang pendidikan (Reny et al., 2021). Pendidikan

memainkan peran penting dalam mempersiapkan generasi penerus bangsa (Anggraeni et al., 2023). Negara dengan sistem pendidikan yang efektif akan menciptakan

generasi yang berkualitas (Murdiasih & Wulandari, 2022). Oleh karena itu, penting bagi dunia pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya berkualitas, tetapi juga mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Pariutari et al., 2022), perkembangan pendidikan mencerminkan kemajuan masyarakat. Kemajuan pendidikan yang baik akan berdampak positif pada masyarakat dan generasi mendatang. Dalam konteks pendidikan, diperlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir kreatif yang menjadi kunci untuk menghadapi tantangan dan mengembangkan potensi secara optimal (Yuniar & Hadi, 2023).

Menurut Haryanti & Saputra (2019), berpikir kreatif adalah proses yang menghasilkan berbagai ide dengan cakupan luas. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk menghadapi tantangan sehari-hari dengan ide-ide inovatif yang belum pernah terpikirkan sebelumnya. Dalam kemampuan berpikir kreatif, Rohmah, Leksono, & Nestiadi (2022) mengidentifikasi bahwa terdapat empat indikator: kemampuan menghasilkan banyak gagasan (kelancaran), kemampuan mengeluarkan gagasan yang beragam (keluwesan), kemampuan memberikan jawaban baru (orisinalitas), dan kemampuan memberikan jawaban yang terperinci (keterperincian). Berpikir kreatif merupakan salah satu aspek dari kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills* (HOTS) (Sa'diyah & Hermawan, 2021). Keterampilan ini sangat penting karena menyediakan solusi untuk berbagai masalah dengan pendekatan yang berbeda namun efektif.

Pembelajaran matematika yang efektif adalah pembelajaran yang mampu membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mereka (Nurlita & Jailani, 2023). Salah satu metode yang dapat digunakan adalah model *Problem Based Learning* (PBL), (Hermuttaqien et al., 2023). Karena, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mendorong siswa untuk berpikir kritis dan

kreatif dalam memecahkan masalah nyata yang kompleks. Model ini dimulai dengan memperkenalkan siswa pada masalah sehari-hari yang nyata atau simulasi masalah, sehingga siswa dapat mengasah keterampilan mereka (Denny Pratama & Putra Dea Ramadhan, 2021). *Problem Based Learning* (PBL) pilihan yang tepat jika dipadukan dengan model pembelajaran *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM), karena kedua pendekatan ini memiliki konsep yang serupa (Awalin & Ismono, 2021). Keduanya efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa karena sama-sama menekankan penggunaan masalah dunia nyata sebagai dasar pembelajaran dan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu untuk memecahkan masalah. Pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) merupakan suatu pendekatan yang menggabungkan konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam konteks pembelajaran (Nursisi et al., 2021). Implementasi model pembelajaran ini tidak hanya menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, tetapi juga mendorong pengembangan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Beberapa penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan Mawarni & Sani (2020), telah mengungkapkan hasil menarik terkait kemampuan berpikir kreatif siswa. Temuan menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM mengalami peningkatan hasil belajar yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol yang tidak menerapkan model serupa. Penelitian ini juga memiliki peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen yang menggunakan PBL berbasis STEM dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional (ceramah). Selain itu, penelitian oleh Acesta (2020) yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran PBL berbasis STEM Menggunakan Bantuan *Mind Mapping* Terhadap Peningkatan Kemampuan

Berpikir Kreatif" juga menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari penerapan model PBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Kedua penelitian ini menyoroti pentingnya model pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mereka. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif dapat ditingkatkan melalui kegiatan pembelajaran di kelas, terutama dengan menggunakan model yang tepat dan relevan dengan kondisi siswa. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengidentifikasi efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif di lingkungan pendidikan.

Dengan menggabungkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan STEM, diharapkan hasil pembelajaran dapat mencapai ekspektasi yang diinginkan. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Suardi (2020) mengungkapkan bahwa model STEM umumnya digunakan untuk mendorong siswa menghadapi tantangan berpikir kreatif yang tinggi. Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penelitian ini mengangkat judul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa".

METODE

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif untuk mengevaluasi pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Dalam studi ini, model pembelajaran PBL berbasis STEM berfungsi sebagai variabel independen (x), sementara kemampuan berpikir kreatif siswa dijadikan variabel dependen (y).

Penelitian ini berfokus pada siswa kelas VII di SMP Darut Tauhid, dengan populasi mencakup seluruh siswa kelas VII di sekolah tersebut. Sampel penelitian melibatkan 22 siswa

dari kelas VII A dan 22 siswa dari kelas VII B. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah Teknik *non probability sampling*. Menurut Ayomi (2021), teknik ini tidak memberikan peluang yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dipilih sebagai sampel. Metode yang digunakan untuk menentukan sampel adalah sampel jenuh, karena sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh anggota yang menjadi populasi. Menurut Khamimah Khamimah & Filaelatul Retni Aji (2022) metode sampel jenuh atau sensus adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan menjadi sampel. Pengumpulan data penelitian ini dilakukan melalui instrumen tes yang terdiri dari 5 soal esai terkait materi aritmatika sosial. Sebelum digunakan, instrumen penelitian ini telah divalidasi oleh validator. Untuk mengukur reliabilitas instrumen dalam penelitian ini, digunakan metode *Cronbach Alpha*. Instrumen dianggap memiliki reliabilitas tinggi jika nilai *Cronbach Alpha* > 0.60.

Tahap awal penelitian ini dimulai dengan pemilihan sampel untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan teknik *non probability sampling* dengan metode sampel jenuh (sensus), kemudian diberikan *pre-test* kepada kedua kelas tersebut dan dilanjutkan dengan menyampaikan materi kepada kedua kelas tersebut. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM, sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional melalui ceramah. Setelah pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *post-test* untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kreatif mereka setelah menerima materi.

Langkah selanjutnya, setelah memperoleh hasil *post-test* mengenai kemampuan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, adalah melakukan uji statistik terhadap hasil tersebut. Analisis ini mencakup Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji Hipotesis atau Uji-t untuk mengungkapkan secara statistik signifikansi perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII di kedua kelas tersebut.

Teknik analisis data dari hasil *pre-test* dan *post-test* kedua kelas dianalisis menggunakan rumus N-Gain.

$$N - Gain = \frac{(skor\ posttest - skor\ pretest)}{(skor\ maksimum - skor\ pretest)} \quad (1)$$

Sumber : (Wahab et al., 2021)

Nilai yang sudah diperoleh dapat dikategorikan menggunakan kriteria interpretasi skor pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategori Penskoran Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

(ng)	Kategori
$(ng) \geq 0,70$	Tinggi
$0,70 > (ng) \geq 0,30$	Sedang
$(ng) < 0,30$	Rendah

(Rosmasari & Supardi, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan model pembelajaran PBL berbasis STEM dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, khususnya dalam materi aritmatika social (Adiwiguna et al., 2019). Inovasi ini diuji untuk menilai pengaruh model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Dengan demikian penelitian ini tidak hanya mengukur kemampuan siswa, tetapi juga sebagai alat evaluasi terkait efektivitas model pembelajaran inovatif yang diterapkan di kelas. Berikut sintaks pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

Langkah 1, orientasi pada masalah. Pendidik mengarahkan siswa untuk mengorientasikan suatu masalah dengan memperlihatkan animasi video pembelajaran tentang fermentasi tape singkong. Langkah 2, mengorganisasikan masalah. Pendidik mengorganisasikan siswa untuk melakukan penelitian, membantu mereka dalam merumuskan dan mengorganisir tugas pembelajaran terkait dengan permasalahan yang muncul. Langkah 3, membimbing

penyelidikan. Pendidik mendukung siswa dalam melakukan penelitian secara individu atau berkelompok. Pendidik mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi relevan, menjalankan eksperimen, guna mendapatkan penjelasan serta solusi terhadap fenomena yang telah mereka amati. Langkah 4, mengembangkan hasil karya. Pendidik memberikan arahan kepada siswa untuk menyajikan dan mengembangkan hasil penelitian mereka. Pendidik turut membantu siswa dalam merencanakan dan menyusun berbagai jenis karya, seperti laporan, video, dan model, serta mendukung mereka dalam berkolaborasi dengan teman sekelas dalam menyelesaikan tugas. Langkah 5, mengevaluasi hasil karya. Siswa melakukan analisis dan penilaian terhadap langkah-langkah penyelesaian masalah. Pendidik turut membimbing siswa dalam merefleksikan atau mengevaluasi penyelidikan mereka serta proses-proses yang mereka terapkan dengan tujuan untuk disajikan di depan kelas. Langkah 6, refleksi. Pendidik melakukan evaluasi terhadap seluruh kegiatan pemecahan masalah dan menarik kesimpulan. Siswa menarik kesimpulan atas bimbingan guru.

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah tes berbentuk esai yang terdiri dari 5 soal yang diberikan sebagai *pre-test* dan *post-test*. Data yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* ini akan digunakan untuk mengukur seberapa besar dampak positif model pembelajaran PBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa di SMP Darut Tauhid. Sebelum dianalisis, hasil dari *pre-test* dan *post-test* akan diuji normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu.

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Kolmogorov-Smirnov dengan bantuan perangkat lunak SPSS 25. Data dianggap berdistribusi normal jika nilai signifikansi > dari 0,05 dan dianggap tidak berdistribusi normal jika nilai signifikansinya < 0,05. Hasil uji normalitas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Normalitas Kolmogorov-Smirnov Test

		<i>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</i>			
		<i>Pretest kontrol</i>	<i>Pretest eksperimen</i>	<i>Posttest kontrol</i>	<i>Posttest eksperimen</i>
N		22	22	22	22
Normal Paramet ers ^{a,b}	Mean	18,59	18,45	64,27	86,55
	Std. Deviation	6,208	5,763	3,918	4,677
Most Extreme Differences	Absolute	,173	,180	,165	,139
	Positive	,173	,180	,154	,139
	Negative	-,135	-,151	-,165	-,134
Test Statistic		,173	,180	,165	,139
Asymp. Sig. (2-tailed)		,085 ^c	,061 ^c	,125 ^c	,200 ^{c,d}

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari data penelitian lebih besar dari taraf signifikan yaitu $\alpha = 0,05$. Hasil uji tersebut menyatakan bahwa data dapat digunakan untuk melakukan uji homogenitas karena berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas.

Dalam penelitian ini, analisis homogenitas menggunakan uji statistik Levene pada perangkat lunak SPSS 25 dengan tingkat signifikansi sebesar 5%. Suatu data dianggap homogen jika nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan dianggap tidak homogen jika nilai signifikansinya $< 0,05$. Rincian perhitungan uji homogenitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat ditemukan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Uji Homogenitas

		<i>Test of Homogeneity of Variance</i>			
		<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Hasil belajar matematika	<i>Based on Mean</i>	1,026	1	42	,317
	<i>Based on Median</i>	1,049	1	42	,312
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	1,049	1	41,751	,312
	<i>Based on trimmed mean</i>	1,074	1	42	,306

Berdasarkan hasil uji homogenitas data pada tabel 3, diketahui bahwa uji homogenitas data lebih besar dari taraf signifikansi yaitu

0,05. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa data homogen. Setelah melalui tahap uji prasyarat untuk mengetahui normalitas dan homogenitas data penelitian, langkah selanjutnya adalah melakukan Uji-t untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam konteks penelitian ini, digunakan salah satu uji parametrik pada perangkat lunak SPSS 25 yaitu Uji Independent Sample T-test yang membandingkan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* dari dua kelompok sampel yang bersifat independen atau tidak terkait. Hasil dari Uji Independent Sample T-test mengenai kemampuan berpikir kreatif siswa dapat ditemukan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji Hipotesis

		<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>		<i>t-test for Equality of Means</i>						
		<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>	<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>	
									<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Hasil belajar matematika	<i>Equal variances assumed</i>	1,026	,317	-17,121	42	,000	-22,273	1,301	-24,898	-19,647
	<i>Equal variances not assumed</i>			-17,121	40,747	,000	-22,273	1,301	-24,900	-19,645

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematic* (STEM) dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional pada materi aritmatika sosial di SMP Darut Tauhid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa yang menerapkan model pembelajaran PBL berbasis STEM pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Selanjutnya hasil dari nilai *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan kelas

eksperimen akan dianalisis dan menghasilkan nilai seperti tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Sampel	Pre-test	Post-test	N-Gain	Kategori
Kontrol	19	64	0,55	Sedang
Eksperimen	18	87	0,82	Tinggi

Berdasarkan hasil tabel 5 diatas diperoleh nilai peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan rata – rata nilai *pre-test* adalah 19, nilai *post-test* adalah 64, dan nilai N-gain adalah 0,55 dengan kategori sedang untuk kelas kontrol. Sedangkan nilai peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan rata – rata nilai *pre-test* adalah 18, nilai *post-test* adalah 87, dan nilai N-gain adalah 0,82 dengan kategori tinggi untuk kelas eksperimen. Hal ini menandakan secara keseluruhan jika siswa belum memenuhi keempat indikator kemampuan berpikir kreatif siswa. Pada kelas kontrol dengan kategori sedang nilai peningkatan siswa 0,55 atau kurang lebih 22 siswa tergolong pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan jika 22 siswa telah memenuhi indikator kelancaran dan keluwesan, namun masih kurang memenuhi pada indikator keaslian dan keterperincian. Sedangkan pada kelas eksperimen dengan kategori tinggi nilai peningkatan siswa 0,82 atau kurang lebih 22 siswa tergolong pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan jika 22 siswa telah memenuhi keempat indikator berpikir kreatif yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian dan keterperincian.

Berdasarkan hasil kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan analisis N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa untuk kelas kontrol berada pada kategori sedang, sedangkan untuk kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dengan perbandingan antara hasil N-Gain kelas kontrol dan kelas eksperimen sebesar 0,27. Berdasarkan uraian data di atas dapat dikatakan bahwa siswa kelas eksperimen mampu memenuhi kemampuan berpikir kreatif sedangkan kelas kontrol masih belum memenuhi kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa distribusi data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen. Uji-t dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa yang mengikuti model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dibandingkan dengan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Sedangkan hasil analisis N-Gain terkait peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hasil penelitian menegaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa yang menerapkan model PBL berbasis STEM pada kelas eksperimen lebih unggul daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan pada model pembelajaran di kedua kelas tersebut. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Febriyanto & Yanto (2019) yang menunjukkan bahwa penggunaan model PBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dibandingkan dengan model konvensional.

Kemampuan berpikir kreatif siswa tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran yang diterapkan, tetapi juga oleh berbagai faktor pendukung lainnya. Meskipun setiap siswa memiliki potensi untuk berpikir kreatif, tidak semua potensi tersebut dapat berkembang secara optimal. Beberapa faktor yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa meliputi: 1) Penerapan model pembelajaran yang menyenangkan seperti PBL berbasis STEM, 2) Kegiatan pembelajaran yang menarik, dan 3) Partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran dan dalam diskusi kelompok.

Hasil penelitian ini menjadi dasar utama dalam menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) pada materi aritmatika sosial. Model pembelajaran ini dirancang

khusus untuk siswa SMP dengan tujuan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mereka serta memberikan keterampilan untuk mengatasi tantangan dunia nyata. Komponen-komponen STEM yang terkandung dalam model pembelajaran ini telah diuraikan dengan cermat sebagai berikut:

1. Komponen *Science*

Ilmu sains mengeksplorasi konsep-konsep matematika yang terkait dengan fenomena alam atau objek-objek yang dapat diamati di sekitar kita (Sholihah et al., 2023). Dalam penelitian ini, komponen sains mencakup studi proses fermentasi dalam pembuatan tape singkong.



Gambar 1. Komponen Sains Mengenai Proses Fermentasi Tape Singkong

2. Komponen *Technology*

Komponen ini mengacu pada penggunaan teknologi dalam meningkatkan pembelajaran matematika, di mana aplikasi capcut menjadi alat utama (Saputra et al., 2023). Dalam konteks penelitian ini, siswa menggunakan ponsel mereka untuk merekam langkah-langkah pembuatan tape singkong, kemudian memanfaatkan aplikasi capcut untuk melakukan pengeditan.



Gambar 2. Komponen Teknologi Terkait Membuat Video Proses Pembuatan Tape Singkong

3. Komponen *Engineering*

Komponen ini mencakup penerapan pengetahuan dalam merancang sesuatu yang terkait dengan isi pembelajaran. Komponen rekayasa dalam penelitian ini adalah siswa merekayasa atau menentukan singkong yang bagus untuk pembuatan tape, merekayasa atau mendesain bagaimana cara mengolah pembuatan tape singkong dengan baik, dan mendesain produk atau iklan untuk promo.



Gambar 3. Komponen Rekayasa Terkait Memilih Singkong Yang Bagus

4. Komponen *Mathematics*

Komponen ini berkaitan dengan pengetahuan tentang geometri, aljabar, dan kalkulus yang umum dinotasikan melalui angka dan notasi khusus. Komponen matematika dalam penelitian ini adalah siswa memahami tentang pemasukan dan pengeluaran, memahami tentang harga penjualan dan harga pembelian, memahami tentang persentase keuntungan dan kerugian, dan memahami tentang potongan harga atau diskon.



Gambar 4. Komponen Matematika Terkait Perhitungan Siswa Tentang Keuntungan Dan Kerugian

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sampel dalam penelitian ini terdistribusi normal dengan nilai signifikansi (2-tailed) $> 0,05$, untuk uji homogenitas dalam penelitian ini juga homogen atau setara dengan nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan untuk uji hipotesis dengan menggunakan metode *independent sample t-test* nilai signifikansinya $< 0,05$ dengan ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa berdasarkan nilai N-Gain sebesar 0,55 dengan kategori sedang untuk kelas kontrol. Sedangkan nilai N-Gain sebesar 0,82 dengan kategori tinggi untuk kelas eksperimen. Berdasarkan hasil di atas juga menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII di SMP Darut Tauhid Patemon Krejengan.

Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan kelas kontrol. faktor pendukung dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, termasuk: 1) Penerapan model pembelajaran yang lebih menyenangkan seperti menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM, 2) Kegiatan pembelajaran yang menarik, dan 3) Keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran dan dalam diskusi kelompok. Semuanya menjadi faktor-faktor dalam mencapai hasil yang memuaskan.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya mengeksplorasi penggunaan teknologi yang

lebih inovatif dalam penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM). Secara spesifik, beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan adalah:

1. Integrasi *Augmented Reality* (AR) yang difokuskan pada bagaimana AR dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam STEM dan meningkatkan pemahaman siswa melalui interaksi langsung dengan konten yang diperkaya.
2. Pemanfaatan Gamifikasi dapat mengeksplorasi penerapan gamifikasi dalam model PBL berbasis STEM. Dengan mengintegrasikan elemen-elemen permainan seperti tantangan, poin, dan leaderboard.

DAFTAR PUSTAKA

- Acesta, A. (2020). Pengaruh Penerapan Metode Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *NATURALISTIC : Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2b). <https://doi.org/10.35568/naturalistic.v4i2b.766>
- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Berorientasi Stem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V Sd di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2).
- Anggraeni, G. I., Mahta, H. N., & Setyaningsih, M. (2023). Peranan Teknologi Internet dalam Membangun Pendidikan Karakter Anak Menjadi Pemimpin Masa Depan. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(1). <https://doi.org/10.20961/shes.v6i1.71104>
- Awalin, N. A., & Ismono, I. (2021). The Implementation of Problem Based Learning Model With Stem (Science,

- Technology, Engineering, Mathematics) Approach To Train Students' Science Process Skills of XI Graders on Chemical Equilibrium Topic. *Insecta: Integrative Science Education And Teaching Activity Journal*, 2(1).
<https://doi.org/10.21154/Insecta.V1i2.2496>
- Ayomi, G. (2021). *Mengenal Non-Probability Sampling Dalam Teknik Pengambilan Sampel*. Laboratorium Analisis Data Dan Rekayasa Kualitas (Srk), Departemen Teknik Industri, Universitas Brawijaya.
- Denny Pratama, L., & Putra Dea Ramadhan, M. (2021). Efektifitas Problem Based Learning Menggunakan Media Smartphone Ditinjau Dari Kemampuan Kognitif Siswa. *Al-Fikru : Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 2(2).
<https://doi.org/10.55210/Al-Fikru.V2i2.748>
- Febriyanto, B., & Yanto, A. (2019). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 3(1).
<https://doi.org/10.20961/Jdc.V3i1.28982>
- Haryanti, Y. D., & Saputra, D. S. (2019). Instrumen Penilaian Berpikir Kreatif Pada Pendidikan Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2).
<https://doi.org/10.31949/Jcp.V5i2.1350>
- Hermuttaqien, B. P. F., Aras, L., & Lestari, S. I. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Kognisi : Jurnal Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(1).
<https://doi.org/10.56393/Kognisi.V2i4.1354>
- Khamimah Khamimah, & Filaelatul Retni Aji (2022). Analisis Pengelolaan Keuangan Umkm Di Kecamatan Ungaran Timur. *Serat Acitya*, 11(1).
<https://doi.org/10.56444/Sa.V11i1.545>
- Mawarni, R., & Sani, R. A. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pokok Fluida Statis Di Kelas Xi Sma Negeri Tebing Tinggi T.P 2019/2020. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (Inpafi)*, 8(2).
- Murdiasih, D., & Wulandari, F. E. (2022). Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jipva (Jurnal Pendidikan Ipa Veteran)*, 3.
- Nurlita, A., & Jailani, J. (2023). Pembelajaran Matematika Menggunakan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kolaborasi Siswa. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1).
<https://doi.org/10.24127/Ajpm.V12i1.6436>
- Nursisi, Ramadhona, R., & Tambunan, L. R. (2021). Pengembangan Modul Dengan Pendekatan Stem Pada Materi Statistika Kelas Vii Smp. *Student Online Journal*, 2(2).
- Pariutari, I. D. A. M., I Komang Gerry Ardyastika, Putra, P. G. P. D., & Muliana, I. N. (2022). The Influence Of Digitalization Pada Pendidikan Karakter Di Era Generasi Z Dalam Society 5.0. *Prosiding Webinar Nasional Pehan Ilmiah Pelanar (Pilar)*, 494–504.
- Reny, R. R., Hutapea, N. M., & Saragih, S. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Viii Smp/Mts.

-
- Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1).
<https://doi.org/10.31004/Cendekia.V5i1.369>
- Rohmah, N. G., Leksono, S. M., & Nestiadi, A. (2022). Analisis Buku Teks Ipa Smp Kelas Vii Berdasarkan Muatan Kemampuan Berpiki Kreatif Pada Tema Udaraku Bersih. *Pendipa Journal Of Science Education*, 6(2).
<https://doi.org/10.33369/Pendipa.6.2.353-360>
- Rosmasari, A. R., & Supardi, Z. A. I. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Usaha Dan Energi Kelas X Mipa 4 Sman 1 Gondang. *Pendipa Journal Of Science Education*, 5(3).
<https://doi.org/10.33369/Pendipa.5.3.472-478>
- Sa'diyah, L., & Hermawan, A. (2021). Strategi Metakognitif Dalam Konteks Berpikir Aras Tinggi Pada Materi Anekdote. *Patria Educational Journal (Pej)*, 1(1).
<https://doi.org/10.28926/Pej.V1i1.287>
- Saputra, H., Utami, L. F., & Purwanti, R. D. (2023). Era Baru Pembelajaran Matematika: Menyongsong Society 5.0. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2).
<https://doi.org/10.31851/Indiktika.V5i2.11155>
- Sholihah, D. A., Adawiya, R., Richardo, R., & Abdullah, A. A. (2023). Eksplorasi Etnomatsains Pada Upacara Saparan Bekakak Ambar Ketawang Gamping Seleman. *Spektra: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 9(2).
- Suardi, S. (2020). Implementasi Pembelajaran Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Dalam Berpikir Kritis, Kreatif Dan Bekerjasama Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 4 Sibulue. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(2).
<https://doi.org/10.35580/Jspf.V16i2.12557>
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Statistika Pendidikan Menggunakan Uji Peningkatan N-Gain Di Pgmi. *Jurnal Basicedu*, 5(2).
<https://doi.org/10.31004/Basicedu.V5i2.845>
- Yuniar, V., & Hadi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Berbasis Stem Menggunakan Bantuan Mind Mapping Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Tadris Ipa Indonesia*, 3(1).
<https://doi.org/10.21154/Jtii.V3i1.1165>