

Pengaruh STEM-PBL Berbantuan Tangram terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas IV SD

Fitri Cahyani¹, Syafa Fitri Sriardani¹, Intan Dwi Hastuti^{1*}, Wahyu Lestari²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Mataram, Mataram, Indonesia

²SDN 13 Ampenan, Mataram, Indonesia

*Penulis Korespondensi: intandwihastuti88@ummat.ac.id

Received: 25-05-2026; Revised: 15-06-2026; Published: 24-06-2026

Abstract: Creative thinking is one of the essential skills that should be developed in mathematics learning, particularly in geometry learning at the elementary school level. However, teacher-centered learning often limits students' opportunities to explore various alternative solutions to mathematical problems. This study aimed to analyze the improvement of fourth-grade students' creative thinking skills through the implementation of a STEM-based Problem-Based Learning (PBL) approach assisted by tangram media. This study employed a quantitative approach using a pre-experimental one-group pretest-posttest design. The participants consisted of 28 fourth-grade students of SDN 13 Ampenan. Data were collected using a mathematical creative thinking test administered before and after the treatment. Data analysis included descriptive statistics, Shapiro-Wilk normality test, homogeneity test, and paired samples t-test. The results showed that the average score of students' creative thinking skills increased from 76.43 in the pretest to 86.96 in the posttest. The paired samples t-test revealed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant difference between students' creative thinking skills before and after the treatment. These findings indicate that the STEM-based Problem-Based Learning approach assisted by tangram media can improve students' creative thinking skills in geometry learning. Therefore, this approach may serve as an innovative alternative for fostering creative thinking skills among elementary school students.

Keywords: creative thinking, elementary school, problem-based learning, stem approach, tangram

Abstrak: Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri di sekolah dasar. Namun, pembelajaran yang masih berpusat pada guru sering kali menyebabkan siswa kurang memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IV melalui penerapan pendekatan STEM berbasis Problem-Based Learning (PBL) berbantuan media tangram. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-experimental tipe one group pretest-posttest. Subjek penelitian berjumlah 28 siswa kelas IV SDN 13 Ampenan. Data dikumpulkan menggunakan tes kemampuan berpikir kreatif matematis yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis data dilakukan melalui statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas, dan paired samples t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat dari 76,43 pada pretest menjadi 86,96 pada posttest. Hasil uji paired samples t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM berbasis Problem-Based Learning berbantuan media tangram mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi geometri. Oleh karena itu, pendekatan ini dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang inovatif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah dasar.

Kata kunci: berpikir kreatif, pendekatan stem, problem-based learning, sekolah dasar, tangram

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya (Makkawaru, 2019). Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era globalisasi abad ke-21, dunia pendidikan mengalami transformasi yang tidak terelakkan (Setyaningsih & Hidayat, 2025). Transformasi tersebut berdampak pada perubahan tuntutan kompetensi yang harus dimiliki siswa. Menurut Putri, dkk. (2022), kemampuan dasar membaca, menulis, dan berhitung tidak lagi memadai untuk menghadapi kompleksitas tantangan abad ke-21. Oleh karena itu, pendidikan perlu diarahkan untuk membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21 yang berorientasi pada penguasaan kompetensi 4C, yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), keterampilan komunikasi (*communication*), dan keterampilan kolaborasi (*collaboration*), sebagai bekal untuk mencapai keberhasilan dalam kehidupan bermasyarakat (Arnyana, 2019).

Pendidikan matematika di sekolah dasar pada era abad ke-21 menuntut pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif (Kurniawan et al., 2021). Kemampuan berpikir kreatif dalam matematika memungkinkan siswa untuk menemukan solusi alternatif, mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian masalah, dan menghubungkan konsep-konsep geometris secara fleksibel (Azhari & Setyaningsih, 2022). Pembelajaran geometri idealnya diselenggarakan secara bermakna, kontekstual, dan eksploratif agar siswa dapat mengonstruksi pemahaman spasial mereka sendiri (Nugroho & Handayani, 2023). Melalui aktivitas manipulatif yang berpusat pada siswa, proses kognitif dalam mengenali bangun datar dapat berkembang secara optimal selaras dengan prinsip perkembangan mental anak usia sekolah dasar.

Namun, realita di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran geometri di sekolah dasar masih jauh dari kondisi ideal yang diharapkan. Proses pembelajaran cenderung bersifat satu arah, monoton, dan berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana siswa hanya ditempatkan sebagai penerima informasi pasif (Sari & Wijaya, 2022). Guru seringkali langsung melompat pada pengenalan rumus-rumus abstrak seperti luas dan keliling tanpa membangun pemahaman konseptual yang kokoh terlebih dahulu. Selain itu, guru jarang melatih kemampuan spasial dasar siswa, seperti aktivitas komposisi dan dekomposisi bentuk geometri, serta jarang memanfaatkan media manipulatif yang dapat menjembatani pemikiran konkret ke abstrak (Wulandari & Saputra, 2023). Akibatnya, motivasi belajar siswa rendah dan kemampuan berpikir kreatif mereka dalam memecahkan masalah geometris menjadi tidak berkembang.

Kesenjangan antara kondisi ideal dan realita ini berdampak langsung pada rigiditas berpikir spasial siswa kelas IV di SDN 13 Ampenan. Fenomena di lapangan menunjukkan adanya miskonsepsi akut; siswa sering menganggap bahwa sebuah persegi hanya bisa didekomposisi atau dibagi menjadi dua persegi panjang kecil (Ramadhan et al., 2022). Siswa mengalami kesulitan besar dan cenderung kaku ketika diminta melihat kemungkinan bahwa bangun persegi juga bisa didekomposisi menjadi variasi bentuk lain, seperti kombinasi segitiga, jajaran genjang, atau trapesim. Ketidakmampuan melakukan manipulasi mental terhadap bangun datar ini mengonfirmasi rendahnya indikator berpikir kreatif, khususnya aspek keluwesan (*flexibility*) dan keaslian (*originality*) dalam geometri. Jika pola penalaran yang kaku ini dibiarkan, pemahaman spasial siswa akan terus terhambat pada jenjang pendidikan selanjutnya (Putri & Santoso, 2024).

Penelitian terdahulu telah banyak menguji penggunaan media visual maupun model konvensional untuk mengatasi kesulitan belajar matematika, namun sebagian besar masih mengisolasi aspek media dari pendekatan interdisipliner (Anam et al., 2022). Kebaruan (*novelty*)

dari penelitian ini terletak pada integrasi komprehensif antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) yang secara khusus berbantuan media manipulatif tangram untuk merangsang berpikir kreatif siswa sekolah dasar (Budiman & Hartono, 2023). Sementara riset lain berfokus pada hasil belajar kognitif umum, penelitian ini menyelidik secara mendalam bagaimana integrasi tersebut menstimulasi kemampuan dekomposisi-komposisi geometri siswa. Formulasi hibrida antara sintaks PBL, muatan teknologi-engineering STEM, dan keluwesan media tangram menjadi pembeda utama dari lini penelitian yang sudah ada.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penerapan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* berbantuan media tangram dinilai sangat strategis. Model PBL menghadapkan siswa pada masalah dekomposisi nyata, sementara pendekatan STEM memfasilitasi siswa merancang, merekayasa (*engineering*), dan menganalisis bentuk melalui prinsip matematis (Fahmi & Rohman, 2021). Media tangram hadir sebagai alat manipulatif konkret yang efektif untuk memvisualisasikan bagaimana satu bangun persegi dapat ditransformasikan menjadi tujuh potongan geometri yang bervariasi (Huda & Maryam, 2022). Urgensi penelitian ini bertumpu pada kebutuhan mendesak untuk mengubah paradigma kaku siswa terhadap geometri, sehingga mereka sadar bahwa ruang dan bangun bersifat dinamis serta dapat dieksplorasi tanpa batas. Pengabaian terhadap solusi interdisipliner ini akan terus menghasilkan lulusan yang lemah dalam bernalar spasial di era teknologi (Rizal & Gunawan, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, fokus penelitian ini diarahkan pada pengujian efektivitas dari variabel intervensi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi geometri kelas IV. Secara spesifik, penelitian ini membatasi ruang lingkupnya pada performa siswa dalam menyelesaikan masalah komposisi dan dekomposisi bangun datar (Sanjaya & Pratama, 2022). Berdasarkan pembatasan tersebut, maka perumusan masalah dalam penelitian ini dispesifikasikan sebagai berikut: Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* berbantuan media tangram terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IV Sekolah Dasar dalam pembelajaran geometri (Susanto & Cahyono, 2021).

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuku mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media tangram. Melalui pencapaian tujuan ini, diharapkan dapat diperoleh data empiris mengenai sejauh mana kolaborasi model, pendekatan, dan media tersebut mampu mendongkrak indikator kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi berpikir kreatif siswa (Arifin & Mansur, 2022). Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk memetakan perubahan pola pikir spasial siswa dari yang semula kaku menjadi lebih fleksibel dalam melihat struktur bangun datar (Dewi & kusumah, 2023). Hasil dari capaian ini akan menjadi basis data penting dalam pengembangan inovasi pedagogis di tingkat sekolah dasar (Indah & Rohendi, 2024).

Implikasi dari penelitian ini mencakup dimensi teoretis dan praktis dalam dunia pendidikan dasar. Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkaya khazanah keilmuan mengenai teori belajar konstruktivisme dan aplikasi praktis pendekatan STEM dalam kurikulum matematika sekolah dasar (Maulana & kurnia, 2021). Secara praktis, penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi guru sebagai panduan aplikatif dalam menyelenggarakan pembelajaran geometri yang interaktif, menyenangkan, dan tidak lagi berpusat pada guru. Bagi siswa, penggunaan tangram dalam sintaks STEM-PBL ini mengimplikasikan terbentuknya ketajaman intuisi spasial yang kuat dan

fleksibilitas berpikir dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Sihombing & Tarigan, 2023). Terakhir, bagi pembuat kebijakan, penelitian ini berimplikasi pada pentingnya penyediaan sarana media manipulatif dan pelatihan guru berbasis STEM untuk meningkatkan mutu pendidikan nasional.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *pre-experimental design* menggunakan desain *one group pretest-posttest*. Desain ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media tangram. Pada desain ini, siswa diberikan tes awal (*pretest*), kemudian memperoleh perlakuan pembelajaran, dan selanjutnya diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur perubahan kemampuan berpikir kreatif yang terjadi setelah perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SDN 13 Ampenan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas IV yang berjumlah 28 orang. Penentuan subjek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesesuaian materi geometri yang sedang dipelajari siswa pada saat penelitian berlangsung.

Perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran geometri menggunakan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media tangram. Dalam pelaksanaannya, siswa dihadapkan pada berbagai permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan komposisi dan dekomposisi bangun datar. Siswa kemudian melakukan eksplorasi, diskusi, penyelidikan, dan penyusunan berbagai bentuk geometri menggunakan media tangram untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan. Melalui kegiatan tersebut, siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yang meliputi aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*).

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir kreatif matematis berbentuk pilihan ganda sebanyak 20 butir soal yang disusun berdasarkan empat indikator kemampuan berpikir kreatif, yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian, dan elaborasi. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu divalidasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian isi, konstruksi, dan bahasa dengan tujuan penelitian.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Indikator Berpikir Kreatif	Definisi Operasional dalam Materi	Nomor Soal
1	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	Kemampuan menghasilkan banyak ide/jawaban benar dalam memotong atau menggabungkan bangun datar.	1, 2, 3, 4, 5
2	Keluwesanan (<i>Flexibility</i>)	Kemampuan menemukan berbagai variasi bentuk baru dari dekomposisi/komposisi (tidak kaku pada satu jenis bangun saja).	6, 7, 8, 9, 10
3	Keaslian (<i>Originality</i>)	Kemampuan menemukan kombinasi potongan atau gabungan yang unik, tidak biasa, atau jarang terpikirkan oleh siswa lain.	11, 12, 13, 14, 15
4	Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	Kemampuan memperinci, memperjelas, atau menambahkan elemen detail untuk membentuk bangun baru secara presisi.	16, 17, 18, 19, 20

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian *pretest* dan *posttest* kepada siswa. *Pretest* diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* diberikan setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan nilai rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah, dan distribusi skor kemampuan berpikir kreatif siswa. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk untuk mengetahui distribusi data. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *paired samples t-test* dengan bantuan program SPSS untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Pengambilan keputusan dilakukan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran STEM berbasis *Problem-Based Learning* berbantuan media tangram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan menggunakan pendekatan STEM berbasis Problem-Based Learning (PBL) berbantuan media tangram pada 28 siswa kelas IV SDN 13 Ampenan. Pembelajaran diawali dengan penyajian permasalahan kontekstual mengenai komposisi dan dekomposisi bangun datar. Pada tahap ini siswa didorong untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyelesaian masalah melalui aktivitas eksplorasi menggunakan kepingan tangram. Aktivitas tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk memvisualisasikan, merekonstruksi, dan mengeksplorasi konsep geometri secara lebih konkret. Gambar 1 menunjukkan proses pembelajaran STEM-PBL berbantuan media tangram yang dilaksanakan secara berkelompok. Melalui kegiatan diskusi dan eksplorasi, siswa terlihat aktif mengemukakan ide, mencoba berbagai alternatif susunan bangun datar, serta melakukan evaluasi terhadap solusi yang diperoleh. Aktivitas tersebut menunjukkan munculnya indikator berpikir kreatif berupa kelancaran (*fluency*) dan keluwesan (*flexibility*) dalam menghasilkan berbagai alternatif jawaban.



Gambar 1. Kegiatan Pembelajaran STEM-PBL Berbantuan Tangram

Hasil unjuk kerja siswa menunjukkan bahwa mereka mampu mengidentifikasi berbagai bangun datar penyusun suatu objek secara tepat. Salah satu hasil kerja kelompok ditunjukkan pada Gambar 2. Pada gambar tersebut siswa berhasil melakukan dekomposisi bangun kompleks menjadi beberapa bangun datar sederhana yang terdiri atas persegi, segitiga, trapesium, jajargenjang, dan persegi panjang. Kemampuan menguraikan bangun kompleks menjadi komponen-komponen penyusunnya menunjukkan berkembangnya aspek elaborasi (*elaboration*) dan keaslian (*originality*) dalam berpikir kreatif matematis.



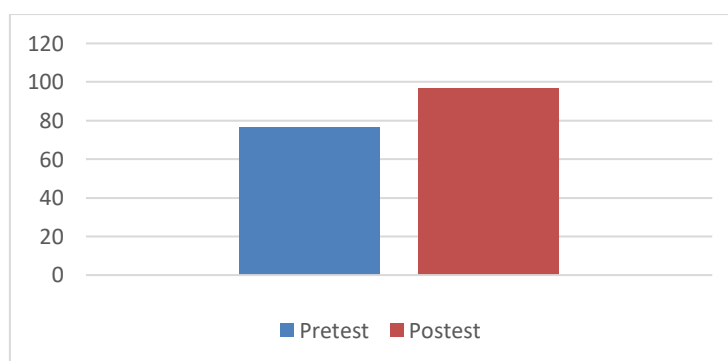
Gambar 2. Hasil Unjuk Kerja Dekomposisi Bangun Datar

Untuk memperkuat klaim mengenai peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa, pengukuran tidak hanya dilakukan secara global melainkan dianalisis pada setiap indikator berpikir kreatif yang meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Hasil rincian perolehan nilai rata-rata pretest dan posttest per indikator disajikan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Indikator Berpikir Kreatif

No	Indikator Berpikir Kreatif	Rata-Rata Pretest	Rata-Rata Posttest	Peningkatan (Gain)
1	Kelancaran (<i>fluency</i>)	78,20	87,50	9,30
2	Keluwesan (<i>flexibility</i>)	75,40	85,80	10,40
3	Keaslian (<i>originality</i>)	74,25	84,75	10,50
4	Elaborasi (<i>elaboration</i>)	77,87	89,79	11,92
	Rata-Rata Total	76,43	86,96	10,53

Berdasarkan Tabel 2, terlihat secara eksplisit bahwa seluruh indikator kemampuan berpikir kreatif matematis siswa mengalami peningkatan yang konsisten setelah mendapatkan perlakuan. Secara akumulatif, nilai rata-rata keseluruhan pretest sebesar 76,43 meningkat menjadi 86,96 pada posttest. Peningkatan ini membuktikan secara empiris bahwa setelah mengikuti pembelajaran STEM-PBL berbantuan media tangram, kemampuan berpikir kreatif siswa pada tiap aspeknya berkembang dengan signifikan dibandingkan sebelum tindakan.



Gambar 3. Perbandingan Nilai Rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,280 untuk *pretest* dan 0,054 untuk *posttest*. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Selain itu, hasil uji

homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,744 yang juga lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data memenuhi syarat untuk dilakukan pengujian statistik parametrik.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

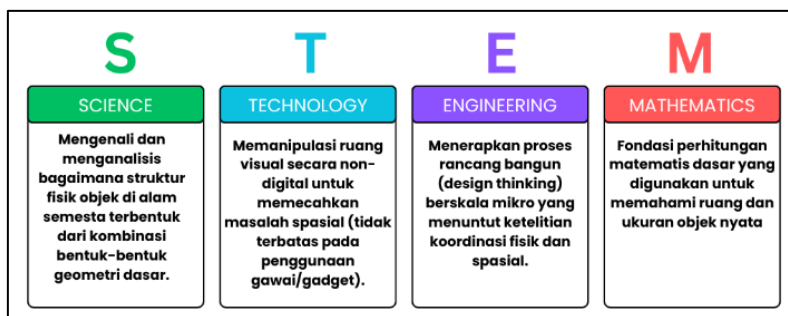
Jenis Uji	Parameter Uji	Nilai Statistik	Signifikansi (Sig)
Normalitas (Shapiro Wilk)	Pretest	0.956	0,280
	Posttest	0,928	0,054
Homogenitas (Levene's)	Based on Mean	0.107	0,744

Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *paired samples t-test*. Hasil analisis pada Tabel 4 menunjukkan nilai *t* sebesar -7,438 dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Dengan kata lain, penerapan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* berbantuan media tangram mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IV pada materi geometri.

Tabel 4. Hasil Uji *Paired Samples T-Test* Perbedaan *Pretest* dan *Posttest*

Variabel Perbandingan	Rata-Rata Perbedaan	Nilai <i>t</i>	Df	Signifikansi (Sig)
Pretest-posttest	-10,36	-7,438	27	0,000

Peningkatan Peningkatan per indikator kemampuan berpikir kreatif tersebut dapat dijelaskan secara teoritis melalui karakteristik pembelajaran STEM-PBL yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran. Pertama, indikator kelancaran (*fluency*) mengalami peningkatan dari 78,20 menjadi 87,50 karena pada sintaks orientasi masalah PBL siswa distimulus untuk mengeksplorasi banyak alternatif jawaban benar dalam menyusun bangun datar. Kedua, indikator keluwesan (*flexibility*) meningkat dari 75,40 menjadi 85,80; manipulasi fisik menggunakan kepingan tangram memfasilitasi siswa untuk melihat variasi struktur dekomposisi dari berbagai sudut pandang tanpa terpaku pada satu pola kaku. Ketiga, aspek keaslian (*originality*) meningkat dari 74,25 menjadi 84,75, yang didorong oleh kebebasan berkreasi dalam merancang bentuk baru yang unik dan tidak biasa. Keempat, kenaikan tertinggi ada pada indikator elaborasi (*elaboration*) sebesar 11,92 (dari 77,87 ke 89,79), di mana aktivitas teknik dan matematika membantu siswa merinci komponen bangun datar secara presisi dan detail. Interpretasi mendalam terhadap hasil analisis nilai siswa kelas IV menunjukkan bahwa lonjakan kemampuan berpikir kreatif siswa bukan merupakan sebuah kebetulan, melainkan hasil stimulasi terstruktur dari sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan dimensi STEM serta media konkret tangram. Saat siswa dihadapkan pada masalah kontekstual mengenai komposisi dan dekomposisi bangun datar, aspek problem-solving memicu kelancaran (*fluency*) dan kefasihan berpikir mereka untuk mengeksplorasi solusi. Penggunaan media tangram memberikan ruang fisik bagi siswa untuk membongkar pasang geometri secara fleksibel (*flexibility*), memunculkan ide-ide baru yang orisinal (*originality*), serta mengelaborasi bentuk-bentuk bangun datar secara detail. Aktivitas multidisiplin STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika) ini memaksa siswa mengonstruksi pengetahuannya melampaui batateori tekstual, sehingga struktur kognitif anak terlatih untuk berpikir divergen.



Gambar 4. Konstektualisasi Pendekatan STEM

Kontekstualisasi pendekatan STEM dalam aktivitas ini terlihat nyata ketika kepingan tangram ditransformasikan menjadi representasi pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pada dimensi *Science* (Sains), siswa mengamati fenomena spasial dan mengenali bagaimana bentuk-bentuk di alam semesta terbentuk dari kombinasi struktur geometri dasar. Dimensi *Technology* (Teknologi) tidak hanya terbatas pada gawai, melainkan penggunaan alat dan media tangram itu sendiri sebagai teknologi instruksional yang adaptif untuk memanipulasi ruang visual. Ketika siswa ditantang untuk menyusun kepingan tangram menjadi bentuk objek nyata seperti rumah, hewan, atau kendaraan, mereka sedang menerapkan dimensi *Engineering* (Teknik/Rekayasa) berupa proses rancang bangun (*design thinking*) berskala mikro yang menuntut ketelitian motorik. Seluruh proses ini dikunci oleh dimensi *Mathematics* (Matematika) melalui pengukuran, analisis simetri, dan perhitungan luas-keliling kepingan geometri. Melalui integrasi ini, siswa menyadari bahwa pola-pola geometri tangram merupakan fondasi utama yang digunakan oleh para arsitek, desainer, dan insinyur dalam merancang infrastruktur nyata di dunia kerja.

Keberhasilan temuan ini mengonfirmasi dan memperkuat rentetan penelitian terdahulu mengenai efektivitas kolaborasi model pembelajaran inovatif berbasis masalah dan STEM. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Wahyu et al. (2023) yang menyatakan bahwa integrasi sains dan matematika melalui model berbasis masalah mampu menaikkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) anak usia sekolah dasar secara masif. Di samping itu, efisiensi penggunaan media manipulatif seperti tangram didukung oleh riset Lestari dan Saputra (2024), yang membuktikan bahwa visualisasi konkret spasial sangat ampuh menjembatani pemahaman geometri yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa. Ketika karakteristik abstrak matematika dikonversikan menjadi tantangan teknik rancang bangun yang nyata melalui STEM, motivasi intrinsik siswa meningkat, yang pada gilirannya mendorong kebebasan berekspresi secara kreatif.

Namun demikian, terdapat beberapa perbedaan menarik jika temuan di lapangan dikomparasikan secara kritis dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2022). Dalam kajian Nugroho, dilaporkan bahwa peningkatan kreativitas pada materi geometri cenderung lambat dikarenakan anak seringkali mengalami kebuntuan koordinasi psikomotorik saat memanipulasi bentuk geometri yang rumit. Perbedaan hasil ini terjadi akibat faktor pembeda instrumen dan jenis media yang digunakan; penelitian Nugroho (2022) menggunakan media digital dua dimensi murni tanpa panduan visual terstruktur, sedangkan penelitian di SDN 13 Ampenan menggunakan tangram fisik interaktif yang dipadukan dengan sintaks penyelidikan PBL secara intensif. Hal ini membuktikan bahwa kehadiran media konkret konvensional yang dirancang secara adaptif justru lebih efektif menstimulasi aspek motorik dan kreativitas visual-spasial siswa pada fase operasional konkret anak SD dibanding media digital mandiri.

Secara teoretis, implikasi dari temuan ini memperkaya khazanah literatur pedagogi matematika, khususnya mengenai optimalisasi teori konstruktivisme Piaget dan teori belajar penemuan Bruner melalui implementasi STEM terpadu di sekolah dasar. Secara praktis, artikel ini memberikan cetak biru (*blueprint*) aplikatif bagi para praktisi pendidikan dan guru kelas IV dalam mendesain skenario pembelajaran geometri yang tidak lagi berpusat pada hafalan rumus, melainkan pada eksplorasi bentuk bangun datar. Pendekatan ini membuktikan bahwa matematika dapat diajarkan secara menggembirakan, bermakna, dan mampu mengasah kreativitas intelektual sejak dini tanpa membebani mental siswa.

Meskipun menunjukkan hasil yang sangat positif, penelitian ini memiliki keterbatasan inheren yang perlu diakui secara objektif guna memandu penelitian di masa depan. Keterbatasan utama terletak pada ruang lingkup sampel yang hanya mencakup satu kelas kecil di SDN 13 Ampenan dengan durasi eksperimen yang relatif singkat. Kondisi ini menyebabkan generalisasi hasil penelitian dalam skala makro perlu dilakukan secara hati-hati karena belum menguji pengaruh variabel eksternal seperti tingkat kecemasan matematika (*math anxiety*) atau latar belakang sosial-ekonomi siswa. Oleh sebab itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk mereplikasi model intervensi STEM-PBL ini dengan melibatkan sampel yang lebih luas, lintas sekolah, serta memantau retensi kemampuan berpikir kreatif tersebut dalam jangka panjang.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan media tangram mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas IV SDN 13 Ampenan pada materi geometri. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata siswa dari 76,43 pada *pretest* menjadi 86,96 pada *posttest*. Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi pendekatan STEM, model PBL, dan media tangram dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar.

Guru sekolah dasar disarankan untuk memanfaatkan pendekatan STEM berbasis *Problem-Based Learning* berbantuan media tangram dalam pembelajaran geometri karena mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna bagi siswa. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat dengan melibatkan kelompok kontrol, jumlah sampel yang lebih besar, serta cakupan sekolah yang lebih luas agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pembelajaran STEM-PBL berbantuan media tangram terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, K., Purwanto, A., & Latif, S. (2022). Analisis model pembelajaran matematika terhadap kemampuan spasial siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4120–4129. <https://doi.org/10.20961/shes.v8i3.107316>
- Arifin, Z., & Mansur, M. (2022). Mengembangkan berpikir kreatif matematis melalui problem-based learning. *Jurnal Elemen*, 8(1), 15–28. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.662>
- Amyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran Untuk meningkatkan Kopetensi 4C Untuk menyongsong Era Abad 21. *Proceedings Konfrensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*. i-xiii.

- Azhari, F., & Setyaningsih, R. (2022). Keterampilan abad 21 dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 101–114. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v10i2.3595>
- Budiman, A., & Hartono, S. (2023). Integrasi STEM dalam model problem-based learning: Sebuah studi literatur pada pendidikan dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 9(2), 88–97. <https://doi.org/10.51574/ijner.v5i1.4069>
- Dewi, R. K., & Kusumah, Y. S. (2023). Efektivitas media manipulatif dalam mereduksi miskonsepsi geometri siswa. *Jurnal Pengajaran Matematika*, 12(1), 45–56.
- Fahmi, S., & Rohman, M. (2021). Pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(4), 310–322. <https://doi.org/10.23969/pjme.v12i2.5438>
- Huda, M., & Maryam, S. (2022). Pemanfaatan media tangram dalam pembelajaran geometri bidang datar. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 7(1), 34–42. <http://e-theses.iaincurup.ac.id/id/eprint/7760>
- Indah, N., & Rohendi, D. (2024). Desain didaktis geometri berbasis kemampuan spasial anak. *Jurnal Analisis Pedagogi*, 10(1), 77–89.
- Kurniawan, D., Saputra, A., & Wahyuni, T. (2021). Berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika open-ended. *Jurnal Edukasi Matematika*, 15(1), 55–67. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v8n2.p90-97>
- Makkawaru, M. (2019). Pentingnya pendidikan bagi kehidupan dan pendidikan karakter dalam dunia pendidikan. *Jurnal Konsepsi*, 8(3), 116–119.
- Maulana, I., & Kurnia, D. (2021). Landasan teoretis integrasi STEM dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. *Jurnal Kajian Pendidikan*, 11(3), 215–227.
- Nugroho, A. A., & Handayani, F. (2023). Pembelajaran geometri adaptif di sekolah dasar kelas tinggi. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 10(2), 112–124.
- Nugroho, B. (2022). Analisis hambatan kognitif siswa sekolah dasar dalam visualisasi spasial geometri menggunakan media digital. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(3), 412–421. <https://doi.org/10.23887/jisd.v6i2>
- Putri, A. R., & Santoso, B. (2024). Miskonsepsi geometri berlanjut: Dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. *Jurnal Evaluasi Pendidikan Matematika*, 12(1), 50–62. <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3267>
- Putri, R. D. R., Ratnasari, T., Trimadani, D., Halimatussakdiah, H., Husna, E. N., & Yulianti, W. (2022). Pentingnya keterampilan abad 21 dalam pembelajaran matematika. *Science and Education Journal (SICEDU)*, 1(2), 449–459.
- Ramadhan, F., Fitria, L., & Azis, A. (2022). Identifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal materi keliling dan luas bangun datar. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 10(4), 415–427.
- Rizal, M., & Gunawan, I. (2024). Urgensi literasi STEM dalam kurikulum merdeka sekolah dasar. *Jurnal Kebijakan Pendidikan*, 13(1), 18–30. <https://doi.org/10.24246/j.jk.2024.v11.i1.p18-31>
- Sanjaya, M., & Pratama, A. (2022). Fokus penelitian eksperimen matematika di tingkat sekolah dasar. *Jurnal Metodologi Penelitian*, 14(2), 105–118. <http://e-theses.iaincurup.ac.id/id/eprint/3007>

- Sari, S. A., & Wijaya, H. (2022). Profil pembelajaran matematika realistik di sekolah dasar perkotaan. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(1), 67–79. <https://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/36116>
- Setyaningsih, W. D., & Hidayat, S. (2021). Analisis penggunaan aplikasi google classroom sebagai media pembelajaran dalam meningkatkan keaktifan siswa. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(3), 397–412.
- Sihombing, L., & Tarigan, R. (2023). Dampak media manipulatif terhadap kecerdasan spasial-visual siswa. *Jurnal Pendidikan Efektif*, 4(3), 200–212.
- Susanto, H., & Cahyono, B. (2021). Perumusan masalah yang efektif dalam penelitian tindakan kelas dan eksperimen. *Jurnal Formatif*, 11(2), 151–164.
- Wahyu, R., Utami, S., & Hartono, T. (2023). Pengaruh pendekatan STEM berbasis problem-based learning terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa kelas IV. *Jurnal Elemen*, 9(2), 203–215
- Wulandari, S., & Saputra, M. (2023). Penggunaan media manipulatif dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun datar. *Jurnal Pengajaran Dasar*, 4(1), 76–85. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/79803>