

LETTER OF ACCEPTANCE (LoA)

Nomor: 8202/2346/jrpm/8n2/2026

Berdasarkan artikel yang telah dikirimkan ke Pengelola Jurnal Riset Pembelajaran Matematika melalui laman OJS nomor 2346, disampaikan bahwa artikel dengan identitas sebagai berikut:

Judul : Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP: Dampak Model *Project-Based Learning* Berbantuan Data Sekolah
Penulis : Annisa Aulja Pohan, Susanti
Afiliasi/Instansi : Prodi Pendidikan matematika, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Email korespondensi : 220205063@student.ar-raniry.ac.id
Tanggal diterima : 14 Juli 2026

telah memenuhi kriteria pada publikasi di Jurnal Riset Pembelajaran Matematika dan dinyatakan diterima untuk diterbitkan pada **Volume 8 Nomor 2 Bulan Oktober Tahun 2026** dalam versi cetak dan elektronik di laman <https://journal.unirow.ac.id/index.php/jrpm/issue/view/v8n2>.

Demikian surat keterangan ini disampaikan, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tuban, 14 Juli 2026.

Editor in Chief,


JRPM
Edy Nurfalah
Jurnal Riset Pembelajaran Matematika

BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA SMP: DAMPAK MODEL *PROJECT-BASED LEARNING* BERBANTUAN DATA SEKOLAH

Annisa Aulia Pohan¹, Susanti²

¹Prodi Pendidikan matematika, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

²Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

220205063@student.ar-raniry.ac.id, susanti@ar-raniry.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran yang dominan prosedural dapat membatasi kesempatan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan capaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP pada model *Project-Based Learning* (PjBL) berbantuan data riil dengan pembelajaran konvensional. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas utuh di SMP-IT Mu'jizatul Qur'an yang dipilih melalui teknik sampling jenuh. Penetapan kelas eksperimen (VIII-A) dan kelas kontrol (VIII-B) tidak dilakukan secara acak, melainkan berdasarkan saran dan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika dengan mempertimbangkan kesiapan kelas. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian yang mengukur empat indikator berpikir kreatif matematis yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Hasil analisis data menunjukkan rata-rata *Posttest* kelas eksperimen (81,72) lebih tinggi dari kelas kontrol (70,12). Uji hipotesis menggunakan uji-t independen (pihak kanan) yang ditetapkan secara *a priori* memperoleh nilai $t_{hitung} = 5,235 > t_{tabel} = 1,677$ dengan Sig. (1-tailed) $< 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajarkan dengan model PjBL lebih baik secara signifikan daripada kelas konvensional. Capaian *Posttest* tertinggi di kelas eksperimen terdapat pada indikator kelancaran (*fluency*), sedangkan selisih skor antarkelompok terbesar berturut-turut terdapat pada indikator keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), kelancaran (*fluency*), dan elaborasi (*elaboration*). Dengan demikian, dalam konteks kelas yang diteliti, kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang diajarkan dengan model PjBL lebih baik secara signifikan daripada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini merekomendasikan model PjBL sebagai strategi pembelajaran alternatif yang efektif untuk mengoptimalkan kreativitas matematika siswa di tingkat sekolah menengah pertama.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, berpikir kreatif matematis, SMP.

ABSTRACT

Procedural-oriented instruction often limits students' opportunities to develop mathematical creative thinking skills. Therefore, this study aimed to examine the effect of the Project-Based Learning (PjBL) model assisted by real-world data on junior high school students' mathematical creative thinking skills. This study employed a quasi-experimental method using a Pretest–Posttest Control Group Design. The participants consisted of two intact classes at SMP-IT Mu'jizatul Qur'an selected through total sampling, with Class VIII-A (25 students) assigned as the experimental group and Class VIII-B (25 students) as the

control group based on the school's class assignment. The research instrument was an essay test designed to measure four indicators of mathematical creative thinking: fluency, flexibility, originality, and elaboration. The results showed that the experimental group's mean Posttest score (81.72) was higher than that of the control group (70.12). The hypothesis testing using an independent-samples t-test (one-tailed), justified a priori, revealed that $t_{\text{calculated}} = 5.235 > t_{\text{table}} = 1.677$, with Sig. (1-tailed) < 0.001 . Specifically, the implementation of the PjBL model resulted in higher Posttest achievement across all four indicators of mathematical creative than the control group. The highest Posttest achievement in the experimental group was found in the fluency indicator. Meanwhile, the largest differences in scores between the two groups were observed, respectively, in flexibility, originality, fluency, and elaboration. Therefore, students taught using the PjBL model demonstrated significantly better mathematical creative thinking skills than those taught through conventional instruction. These findings recommend the PjBL model as an effective alternative instructional strategy for enhancing students' mathematical creativity at the junior high school level.

Keywords: Project Based Learning, mathematical creative thinking, SMP.

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika pada era Kurikulum Merdeka tidak lagi sekadar berpusat pada penguasaan prosedural, melainkan dituntut untuk mengembangkan kompetensi abad ke-21, salah satunya adalah kemampuan berpikir kreatif matematis (Rahayu et al., 2022). Hal ini sejalan dengan Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (BSKAP) Nomor 032/H/KR/2024 yang menetapkan enam aspek utama tujuan pembelajaran matematika, termasuk di dalamnya keterampilan pemecahan masalah dan penalaran matematis (Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan (BSKAP), 2024).

Untuk mendukung keterampilan pemecahan masalah tersebut, kemampuan berpikir kreatif matematis sangat mendukung karena memungkinkan siswa untuk melihat permasalahan dari berbagai sudut pandang (Nadhiroh et al., 2023). Dengan adanya kemampuan berpikir kreatif matematis, siswa tidak hanya terpaku pada satu metode prosedural, melainkan mampu merancang berbagai alternatif solusi.

Kreativitas merupakan wujud proses berpikir kreatif yang esensial untuk merumuskan

pemecahan masalah secara orisinal, sehingga membutuhkan stimulasi dan arahan yang tepat agar berkembang optimal. Dalam pembelajaran, tingkat kreativitas ini diukur dari keluasan gagasan siswa yang berkaitan erat dengan pola pikir divergen (Hardiani, 2022). Melalui pola pikir ini, siswa didorong untuk mengeksplorasi beragam alternatif jawaban benar yang unik di luar kebiasaan umum. Untuk memfasilitasi dan mengukur berkembangnya pola pikir divergen tersebut, guru dapat menggunakan instrumen soal open-ended yang secara khusus memberikan ruang bagi siswa untuk merumuskan lebih dari satu alternatif strategi penyelesaian yang valid (Dwi Herdani & Ratu, 2018).

Untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut, diperlukan model pembelajaran yang relevan, salah satunya adalah model *Project-Based Learning* (PjBL). PjBL direkomendasikan karena sintaks pembelajarannya secara teoretis dipandang memiliki keterkaitan dalam mendorong aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif matematis siswa (Firman et al., 2022; Pane, 2023).

Secara Konseptual, pada tahap penentuan pertanyaan mendasar dan penyusunan rancangan

proyek, masalah terbuka (*open-ended*) yang diberikan diasumsikan dapat memfasilitasi indikator kelancaran (*fluency*). Selain itu, tahap ini juga diharapkan mampu melatih keluwesan (*flexibility*) siswa saat menyusun strategi proyek yang variatif. Selanjutnya, aktivitas mandiri pada tahap penyelesaian proyek secara konseptual sejalan dengan upaya memunculkan indikator keaslian (*originality*), di mana siswa ditantang menciptakan solusi matematis yang unik. Terakhir, tahap evaluasi pengalaman didesain untuk mengasah indikator elaborasi (*elaboration*), dengan asumsi bahwa presentasi dan umpan balik akan mendorong siswa merinci argumen matematis mereka secara komprehensif (Maulidiya et al., 2024; Melandri et al., 2025). Namun, keterkaitan teoritis ini memerlukan pengujian lebih lanjut untuk memperoleh bukti empiris di lapangan.

Meskipun secara konseptual PjBL berpotensi mengasah kreativitas, fakta di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan pada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Berdasarkan observasi awal yang bertindak sebagai informasi deskriptif, dilakukan tes pendahuluan (*pretest*) kepada 50 siswa kelas VIII di SMP-IT Mu'jizatul Qur'an. Instrumen tes awal ini menggunakan empat soal terbuka (*open-ended*) pada materi Statistika dasar. Untuk menjaga validitas eksperimen dari efek pengulangan pengukuran, penelitian utama nantinya akan menggunakan instrumen *posttest* yang setara dengan *pretest* dalam hal kisi-kisi indikator dan tingkat kesukaran, tetapi menggunakan konteks angka dan skenario masalah yang berbeda. Kemampuan awal siswa berdasarkan data *pretest* tersebut dievaluasi menggunakan rubrik analitik dengan skor maksimum 25 poin pada setiap indikatornya (sehingga total skor keseluruhan maksimal adalah 100 poin). Rincian perhitungan skor dan pedoman penskoran disajikan pada bagian Metode Penelitian.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya perbedaan capaian antar-indikator berpikir

kreatif matematis siswa. Pada indikator kelancaran (*fluency*), yang secara konseptual merujuk pada kemampuan menghasilkan banyak gagasan atau alternatif solusi yang relevan, siswa memperoleh rata-rata skor 22,63 dari skor maksimum 25 (atau sebesar 90,50%). Sementara itu, indikator keluwesan (*flexibility*) memperoleh rata-rata skor 19,75 (atau sebesar 79,00%). Capaian tersebut menunjukkan bahwa siswa cukup mampu menyajikan data dalam lebih dari satu bentuk representasi visual.

Sebaliknya, capaian yang lebih rendah terlihat pada indikator keaslian (*originality*) dan keterperincian (*elaboration*). Indikator keaslian memperoleh rata-rata skor 3,75 dari skor maksimum 25 (atau sebesar 15,00%), sehingga termasuk dalam kategori sangat rendah. Rendahnya capaian pada indikator ini ditunjukkan oleh kecenderungan mayoritas siswa menghasilkan susunan angka atau strategi penyelesaian yang serupa dengan pola umum yang telah dicontohkan. Hanya sebagian kecil siswa yang mampu menghasilkan strategi penyelesaian yang berbeda dan tidak mengikuti pola penyelesaian yang umum digunakan. Sementara itu, indikator keterperincian (*elaboration*) memperoleh rata-rata skor 11,88 dari skor maksimum 25 (atau sebesar 47,50%). Penilaian pada indikator keterperincian menekankan kemampuan siswa dalam mengembangkan dan merinci proses penyelesaian, termasuk memberikan penjelasan atau alasan yang mendukung setiap langkah penyelesaian. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berhenti pada penulisan jawaban akhir tanpa menyertakan langkah verifikasi atau penjelasan logis yang memadai.

Rendahnya keaslian dan elaborasi tersebut memerlukan pendekatan pembelajaran yang memberi ruang eksplorasi mandiri. Kajian literatur sebelumnya (seperti Maulidiya et al., 2024; Rahayuningsih et al., 2022) menunjukkan bahwa Project-Based Learning (PjBL) secara umum efektif meningkatkan kreativitas matematis. Namun, masih terdapat kekosongan

empiris (*research gap*) terkait pengujian efektivitas PjBL secara spesifik pada materi Statistika dasar yang diintegrasikan dengan penggunaan data lingkungan sekolah. Dalam penelitian ini, intervensi didefinisikan secara utuh sebagai satu kesatuan paket "Model PjBL Berbantuan Data Sekolah".

Urgensi penanganan masalah ini di tingkat sekolah menengah pertama (SMP) menjadi sangat krusial mengingat materi Statistika menuntut siswa untuk mulai mampu menginterpretasi dan memvisualisasikan data secara mandiri, bukan sekadar menghitung menggunakan rumus mutlak. Tanpa adanya pembiasaan dalam memecahkan masalah *open-ended* yang difasilitasi oleh model pembelajaran yang tepat, siswa berpotensi mengalami hambatan fleksibilitas kognitif saat berhadapan dengan penyelesaian masalah matematika yang lebih kompleks. Penelitian ini dilaksanakan di SMP-IT Mu'jizatul Qur'an, di mana konteks sekolah berorientasi Islam Terpadu ini diposisikan sebagai batas konteks dan lingkup generalisasi penelitian. Berdasarkan kesenjangan literatur dan batas desain kuasi-eksperimen menggunakan dua kelas utuh, penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan capaian kemampuan berpikir kreatif matematis antara siswa yang memperoleh model PjBL berbantuan data sekolah dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen (*Quasi-Experimental Design*) dengan pendekatan kuantitatif. Karena kelas utuh tidak dialokasikan secara acak pada tingkat individu, desain spesifik yang digunakan adalah

Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design (Sugiyono, 2020). Pada desain ini, kedua kelompok diberikan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) untuk mengukur perbedaan capaian akibat intervensi. Rancangan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	–	O ₂

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP-IT Mu'jizatul Qur'an yang berjumlah 50 siswa (terbagi dalam dua kelas). Teknik pengambilan sampel menggunakan sampling jenuh atau *total sampling* (Sugiyono, 2020). Penetapan kelas eksperimen (VIII-A) dan kelas kontrol (VIII-B) tidak dilakukan secara acak, melainkan berdasarkan saran dan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika dengan mempertimbangkan kesiapan kelas. Karena perlakuan diberikan pada tingkat kelas, disadari bahwa efek intervensi berpotensi bercampur dengan dinamika kelas. Oleh karena itu, penelitian ini diposisikan sebagai studi komparatif eksploratif dengan lingkup generalisasi yang terbatas pada tingkat sekolah berkarakteristik serupa.

Prosedur pelaksanaan penelitian dirancang dalam dua kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk masing-masing kelompok. Durasi intervensi yang relatif singkat ini membatasi klaim penelitian hanya pada efek jangka pendek model pembelajaran. Untuk menjaga kesetaraan kondisi di luar model yang diuji, kedua kelas memperoleh alokasi waktu pengajaran dan muatan materi yang setara. Rincian prosedur kedua kelompok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Prosedur Pembelajaran Eksperimen dan Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen (VIII-A)	Kelas Kontrol (VIII-B)
Pengajar	Peneliti	Guru Mata Pelajaran Matematika
Durasi	2 Pertemuan (2 x 40 menit)	2 Pertemuan (2 x 40 menit)
Materi	Statistika (Penyajian & Rata-rata)	Statistika (Penyajian & Rata-rata)
Model	<i>Project-Based Learning</i> (PjBL) Berbantuan Data Sekolah	Konvensional (Ceramah, Tanya Jawab, Penugasan)
Aktivitas Siswa	Mengumpulkan data tinggi/ukuran baju teman, menghitung rata-rata, dan membuat poster.	Mendengarkan penjelasan, mencatat materi dari buku teks, dan mengerjakan soal di buku tulis.
Keterlaksanaan	Dipantau melalui lembar observasi sintaks.	Berjalan sesuai RPP konvensional guru.

Terkait aktivitas proyek pengumpulan data sekolah seperti tinggi badan dan ukuran baju siswa, penelitian ini mematuhi kode etik pengumpulan data melalui prosedur persetujuan dari sekolah. Seluruh data fisik yang dikumpulkan siswa diproses tanpa mencantumkan identitas personal, dan murni digunakan sebagai data gabungan untuk keperluan perhitungan matematis untuk penyusunan produk proyek.

Instrumen pengumpulan data berupa tes uraian (*essay*) berbasis masalah terbuka (*open-ended*) untuk mengungkap kemampuan berpikir kreatif matematis. Pengukuran mengacu pada empat indikator adaptasi Siswono (2011), yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan elaborasi (*elaboration*). Tes terdiri atas empat butir soal yang menuntut penyelesaian secara mendalam dan memungkinkan munculnya berbagai alternatif solusi. Tes awal dan tes akhir menggunakan instrumen yang setara dalam kompetensi yang diukur, kisi-kisi, dan tingkat kesukaran. Namun, kedua tes disajikan dengan konteks yang berbeda untuk mengurangi kemungkinan siswa mengingat soal dan cara penyelesaiannya.

Sebelum digunakan, perangkat pembelajaran dan instrumen tes divalidasi oleh dua ahli yaitu dosen dan guru. Penilaian menggunakan skala Likert 1–4, di mana tingkat kevalidan dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Maksimum Teoritis}} \times 100\%$$

Kriteria kevalidan merujuk pada rentang: 81%–100% (Sangat Valid), 61%–80% (Valid), 41%–60% (Cukup Valid), 21%–40% (Kurang Valid), dan 0%–20% (Tidak Valid). Berdasarkan kriteria persentase tersebut, Modul Ajar memperoleh nilai 73,85% (Valid) dan LKPD memperoleh 78,88% (Valid). Instrumen tes memperoleh kriteria "Layak Digunakan dengan Revisi Kecil", dengan revisi yang difokuskan pada perbaikan redaksi kalimat untuk meningkatkan keterbacaan soal.

Selain melalui validasi ahli, instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis juga diuji secara empiris kepada 25 siswa di luar sampel penelitian untuk menjamin validitas dan reliabilitasnya. Berdasarkan uji validitas menggunakan korelasi Pearson Product Moment, seluruh butir soal dinyatakan valid. Pada instrumen *pretest*, koefisien r_{hitung} berkisar antara 0,974 hingga 0,990, sedangkan pada instrumen *Posttest* berkisar antara 0,985 hingga 0,991, di mana seluruh nilai tersebut jauh lebih besar dari r_{tabel} (0,396) pada $\alpha = 0,05$ dengan nilai Sig. < 0,001. Sementara itu, uji reliabilitas menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* menghasilkan nilai sebesar 0,956 untuk instrumen *pretest* dan 0,990 untuk instrumen *posttest*. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua instrumen tes memiliki validitas yang kuat dan reliabilitas yang sangat tinggi, sehingga sangat layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Analisis data dilakukan melalui statistik deskriptif dan statistik inferensial. Uji prasyarat meliputi uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas varians *Levene's Test*, dengan kriteria data dinyatakan normal dan homogen apabila nilai Sig. > 0,05. Setelah memenuhi uji prasyarat, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Independent Samples t-test* pihak kanan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Penentuan arah pengujian secara satu pihak (*one-tailed*/pihak kanan) didasarkan pada justifikasi *a priori*. Mengacu pada konsistensi temuan literatur sebelumnya (seperti Maulidiya et al., 2024; Rahayuningsih et al., 2022) yang menyatakan bahwa PjBL efektif meningkatkan kreativitas matematis, hipotesis penelitian ini bersifat terarah (*directional*). Dengan kata lain, peneliti tidak sekadar menguji apakah ada "perbedaan", melainkan sejak awal telah

mengasumsikan bahwa kelas PjBL akan mencapai hasil yang "lebih baik" dibandingkan kelas konvensional. Kriteria pengambilan keputusan adalah H_0 ditolak apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan bantuan program SPSS.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini diperoleh dari tes tertulis tentang kemampuan berpikir kreatif matematis siswa di kelas eksperimen dan kontrol. Seluruh 50 siswa (25 siswa per kelas) mengikuti tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*Posttest*) secara lengkap, sehingga tidak ada data yang hilang (*missing data*). Ringkasan statistik deskriptif yang memuat nilai minimum, maksimum, rata-rata, simpangan baku (SD), dan rentang interval kepercayaan 95% disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4

Tabel 3: Statistik Deskriptif Hasil *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas	N	Min	Max	Mean	SD	95% CI untuk Mean
Eksperimen	25	40	75	58,56	8,728	[54,96 ; 62,16]
Kontrol	25	38	72	57,16	8,400	[53,69 ; 60,63]

Tabel 4: Statistik Deskriptif Hasil *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas	N	Min	Max	Mean	SD	95% CI untuk Mean
Eksperimen	25	65	95	81,72	7,729	[78,53 ; 84,91]
Kontrol	25	55	85	70,12	7,876	[66,87 ; 73,37]

Berdasarkan Tabel 3, perbedaan nilai rata-rata awal (*pretest*) antara kelas eksperimen dan kontrol hanya sebesar 1,40 poin. Nilai rata-rata yang saling berdekatan ini memberikan gambaran bahwa kemampuan awal kedua kelas hampir sama, meskipun bukan bukti kesetaraan mutlak. Selanjutnya, berdasarkan data pada Tabel 4, setelah diberi perlakuan nilai rata-rata *Posttest* kelas eksperimen secara deskriptif terlihat meningkat menjadi 81,72, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 70,12.

Untuk melihat rincian selisih capaian *Posttest* antarkelompok pada setiap indikator berpikir

kreatif, data dianalisis berdasarkan skor mentah dari masing-masing butir soal. Setiap indikator diwakili oleh satu butir soal dengan skor maksimum sebesar 25 poin (sehingga total skor keseluruhan adalah 100 poin). Persentase capaian per indikator kemudian dihitung menggunakan rumus konversi berikut:

$$P = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Maksimum Teoritis}} \times 100\%$$

Rincian mean skor mentah, Simpangan Baku (SD), serta hasil konversinya ke dalam persentase untuk diperiksa kesesuaiannya dengan skor total, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rincian dan Persentase Capaian *Posttest* per Indikator

Indikator	Mean Skor Eksperimen (SD)	Mean Skor Kontrol (SD)	Eksperimen (%)	Kontrol (%)	Selisih (%)
Kelancaran	22,30 (1,85)	19,63 (2,10)	89,20%	78,50%	10,70%
Keluwesannya	20,63 (2,15)	17,05 (2,30)	82,50%	68,20%	14,30%
Keaslian	19,00 (2,20)	16,10 (2,15)	76,00%	64,40%	11,60%
Elaborasi	19,79 (1,90)	17,34 (2,05)	79,16%	69,36%	9,80%
Total Rata-rata	81,72	70,12	81,72%	70,12%	11,60%

Berdasarkan Tabel 5, terlihat jelas bahwa kelas eksperimen yang menggunakan model PjBL mengungguli kelas kontrol pada seluruh indikator berpikir kreatif. Capaian *Posttest* paling tinggi di kelas eksperimen berada pada indikator kelancaran (*fluency*) sebesar 89,20%. Hal yang cukup menarik adalah hasil capaian ini sejalan dengan upaya perbaikan masalah, di mana terdapat hasil akhir yang sangat baik pada tiga indikator kemampuan berpikir kreatif yang pada studi pendahuluan masih berada pada kategori sangat rendah.

Selisih capaian *Posttest* antarkelompok paling besar terjadi pada indikator keluwesan (*flexibility*), yaitu sebesar 14,30%, diikuti oleh indikator keaslian (*originality*) dengan selisih sebesar 11,60%. Keunggulan kelas PjBL ini mengindikasikan bahwa sintaks pembelajaran tersebut mampu menstimulasi siswa dalam menyajikan berbagai alternatif visualisasi data dan merancang solusi penyelesaian, berbeda dengan kelas kontrol yang cenderung hanya menerapkan rumus secara prosedural.

Tingginya capaian pada kedua indikator ini secara teoretis dapat difasilitasi oleh konteks penggunaan data riil seperti ukuran tinggi badan dan ukuran baju teman sekelas dalam pengerjaan proyek. Secara matematis, penggunaan data riil memberikan ruang bagi siswa untuk membuat visualisasi diagram atau menetapkan interval kelas secara bervariasi dan orisinal. Hal ini membebaskan siswa dari keterpakuan pada angka-angka kaku yang biasa disediakan di buku teks konvensional. Namun demikian, perlu digarisbawahi bahwa mekanisme pasti dari hal tersebut belum diuji secara formal. Karena penelitian ini tidak

melibatkan kelompok pembanding PjBL tanpa data riil, serta tidak melakukan observasi proses maupun analisis mediasi, maka besaran kontribusi spesifik dari penggunaan data riil tersebut tidak dapat ditetapkan secara mutlak secara statistik.

Berdasarkan penjabaran deskriptif indikator di atas, terlihat adanya keunggulan pada kelas eksperimen. Namun, untuk membuktikan secara sah apakah perbedaan capaian tersebut signifikan secara statistik, perlu dilakukan uji hipotesis. Sebelum itu, peneliti harus memastikan bahwa data telah memenuhi uji prasyarat statistik, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian ini menggunakan teknik Shapiro-Wilk. Hasil uji normalitas untuk data *pretest* dan *Posttest* disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut

Tabel 6: Hasil Normalitas *Pretest* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kelas	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	0,983	25	0,941
Kontrol	0,971	25	0,665

Tabel 7: Hasil Normalitas *Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kelas	Statistic	df	Sig.
Eksperimen	0,973	25	0,712
Kontrol	0,980	25	0,895

Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ untuk seluruh kelompok data *pretest* maupun *Posttest*. Hal ini berarti penelitian ini gagal menolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian telah memenuhi syarat pengujian, yaitu berdistribusi secara normal (Sudjana, 2005).

Setelah data dipastikan normal, prasyarat selanjutnya adalah uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Uji ini dilakukan untuk memastikan bahwa varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama (homogen). Hasil uji homogenitas disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8: Hasil Homogenitas Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>Pretest</i>	0,007	1	48	0,933
<i>Posttest</i>	0,031	1	48	0,860

Tabel 9. Hasil Uji Hipotesis (*Independent Samples Test*)

Data	t	df	Sig. (1-tailed)	Mean Diff.	SE Diff.	95% CI of Diff	Cohen's d	Keputusan
<i>Posttest</i>	5,235	48	$< 0,001$	11,600	2,216	[7,14 ; 16,05]	1,48	H_0 Ditolak

Berdasarkan Tabel 9, hasil pengujian hipotesis menunjukkan nilai $t_{hitung} = 5,235$ ($df = 48$). Nilai tersebut lebih besar dari t_{tabel} (1,677) dengan tingkat signifikansi $p < 0,001$, yang berada jauh di bawah taraf nyata $\alpha = 0,05$. Analisis ini juga menemukan selisih rata-rata (*Mean Difference*) sebesar 11,60 dengan tingkat toleransi kesalahan (*Standard Error Difference*) sebesar 2,216. Selain itu, estimasi interval kepercayaan 95% (95% CI) berada pada kisaran [7,14 ; 16,05]. Karena rentang interval ini seluruhnya bernilai positif dan tidak melewati angka nol, hal ini semakin mengonfirmasi adanya jarak peningkatan skor yang meyakinkan.

Dengan terpenuhinya syarat-syarat tersebut, maka H_0 ditolak. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang menggunakan model PjBL secara signifikan lebih baik dibandingkan kelas konvensional. Lebih lanjut, pengukuran dampak perlakuan menggunakan *Cohen's d* menunjukkan nilai 1,48,

Berdasarkan Tabel 8, hasil pengujian juga menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$. Hal ini kembali menunjukkan bahwa kita gagal menolak H_0 . Dengan demikian, disimpulkan bahwa tidak ada pelanggaran asumsi kesamaan varians; data kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen.

Dengan terpenuhinya kedua prasyarat dasar statistik parametrik ini (normal dan homogen), maka pengujian hipotesis menggunakan *Independent Samples t-test* pihak kanan dapat dilanjutkan secara sah. Sebagaimana telah diuraikan pada bagian metode, penentuan arah uji satu pihak (*one-tailed*) ini dilakukan dengan justifikasi *a priori* untuk membuktikan hipotesis terarah bahwa kelas PjBL lebih unggul secara spesifik. Hasil uji hipotesis disajikan pada Tabel 9.

yang secara matematis tergolong sangat besar. Kendati demikian, angka ini perlu ditafsirkan dengan kehati-hatian. Karena penelitian ini menggunakan kelompok kelas yang sudah terbentuk sebelumnya secara utuh, besaran efek ini mungkin masih memuat pengaruh variabel luar yang tidak terukur, seperti perbedaan karakteristik guru pengajar maupun dinamika suasana di masing-masing kelas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori belajar yang menyatakan bahwa model *Project-Based Learning* (PjBL) berkontribusi positif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Temuan ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya di jenjang sekolah menengah dengan konstruk yang serupa, seperti Rahayuningsih et al. (2022) dan Maulidiya et al. (2024). Meskipun angka peningkatan rata-rata pada penelitian ini berbeda dengan penelitian mereka, keselarasan temuan ini memperkuat bukti teoretis mengenai keunggulan PjBL.

Perbedaan angka mutlak tersebut adalah hal yang wajar karena instrumen soal, materi yang diajarkan, dan karakteristik populasi siswa di masing-masing penelitian tidak sama.

Keberhasilan siswa di kelas PjBL sangat mungkin didorong oleh langkah-langkah dalam model pembelajaran itu sendiri. Pada kelas konvensional, pembelajaran cenderung lebih berpusat pada guru sehingga kesempatan siswa untuk menghasilkan berbagai alternatif jawaban menjadi lebih terbatas. Sebaliknya, saat siswa kelas PjBL menyusun desain proyek, mereka diberi kebebasan untuk mencari cara penyelesaian masalah mereka sendiri. Mekanisme teoretis inilah yang diduga dapat menjelaskan mengapa capaian indikator keluwesan (*flexibility*) pada kelas PjBL terlihat lebih tinggi.

Selain itu, keberhasilan ini secara teori dapat diposisikan sebagai hipotesis yang berkaitan dengan kemandirian belajar siswa atau *Self-Regulated Learning* (SRL) (Nauratul Jannah et al., 2023). Walaupun variabel SRL ini tidak diukur secara empiris dalam penelitian ini, pengerjaan proyek kelompok secara logis menuntut siswa untuk belajar lebih mandiri, yang pada gilirannya diduga ikut mendukung kemampuan berpikir kreatif mereka. Dukungan literatur lain pada ranah hasil belajar kognitif secara umum (Baiah, 2024; Sundari et al., 2024) juga menunjukkan bahwa penyelesaian masalah nyata dalam PjBL secara konsisten cenderung memberikan capaian yang lebih baik dibandingkan metode ceramah biasa.

Walaupun hasil pengujian menunjukkan perbedaan peningkatan yang signifikan secara statistik, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan penting yang berdampak pada validitas internal, kestabilan efek, serta generalisasi hasil. Pertama, penelitian ini bersifat kuasi-eksperimen yang menggunakan satu kelas per kondisi yang sudah terbentuk sebelumnya. Akibatnya, keberhasilan model PjBL ini tidak bisa dipisahkan sepenuhnya dari

efek variabel pengganggu (*confounding*). Kedua, instrumen tes yang digunakan terbatas pada empat butir soal. Ketiga, penelitian ini hanya dilaksanakan di satu sekolah dengan durasi intervensi yang sangat singkat (dua pertemuan), serta tidak memiliki pengujian lanjutan (*delayed posttest*). Oleh karena itu, temuan ini sebaiknya dimaknai dengan hati-hati. Untuk penelitian selanjutnya, sangat disarankan untuk menggunakan instrumen yang lebih komprehensif, serta pengukuran observasi proses secara empiris.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian statistik, dapat disimpulkan bahwa kelas yang menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) memiliki rata-rata skor *posttest* kemampuan berpikir kreatif matematis yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelas konvensional, setidaknya dalam konteks dua kelas yang diteliti pada penelitian ini. Perbedaan capaian tersebut mengindikasikan adanya potensi keunggulan model PjBL dalam memfasilitasi capaian belajar siswa pada materi yang diajarkan.

Lebih lanjut, tingginya capaian pada kelas PjBL secara teoretis diduga berkaitan dengan karakteristik sintaks pembelajarannya yang memberi kebebasan eksplorasi, sehingga berpotensi membangun kemandirian belajar (*Self-Regulated Learning*/SRL) serta melatih indikator berpikir kreatif siswa. Namun demikian, karena penelitian ini tidak mengukur data *pretest* per indikator, data proses observasi, maupun variabel SRL secara langsung, maka hal tersebut diposisikan sebagai implikasi teoretis yang masih perlu diuji dan dibuktikan lebih lanjut pada penelitian-penelitian mendatang.

2. Saran

Berdasarkan temuan dan keterbatasan metodologis dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang direkomendasikan bagi

peneliti selanjutnya guna mengonfirmasi dan memperkuat temuan ini:

- 1) Pengembangan Desain dan Sampel Penelitian: Disarankan untuk menggunakan desain penelitian yang lebih kuat dengan melibatkan beberapa kelas untuk setiap kondisi (eksperimen dan kontrol), serta melibatkan lebih dari satu sekolah guna meminimalkan efek variabel pengganggu.
- 2) Peningkatan Durasi dan Pengukuran Retensi: Intervensi sebaiknya dilakukan dalam durasi yang lebih panjang (lebih dari dua pertemuan) untuk menghindari *novelty effect*. Selain itu, sangat disarankan untuk melakukan *delayed posttest* guna mengukur kestabilan efek.
- 3) Penguatan Validitas Instrumen dan Pelaksanaan: Untuk menekan subjektivitas dalam penskoran tes esai, peneliti selanjutnya perlu menggunakan rubrik penilaian yang ketat dan diuji menggunakan *inter-rater reliability*. Selain itu, diperlukan lembar observasi atau instrumen fidelity selama proses pembelajaran untuk memastikan bahwa setiap sintaks PjBL benar-benar dilaksanakan sesuai dengan standar teoretisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan. (2024). Keputusan Kepala Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan Nomor 032/H/KR/2024 tentang capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. <http://bskap.kemdikbud.go.id>
- Baiah, M., & Fadiana, M. (2024). Pengaruh model project based learning terhadap hasil belajar matematika anak didik SD kelas 1 SD materi bentuk-bentuk bangun. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 6(2), 89–96. <https://doi.org/10.55719/jrpm.v6i2.1123>
- Herdani, P. D., & Ratu, N. (2018). Analisis tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP dalam menyelesaikan open-ended problem pada materi bangun datar segi empat. *JTAM | Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.31764/jtam.v2i1.220>
- Firman, Desyandri, & Ovaratadara, M. (2022). Penerapan model project based learning dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 8(2), 2667–2678. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.579>
- Hardiani, H. (2022). Tingkat kreativitas siswa dalam memecahkan masalah matematika divergen ditinjau dari gaya belajar siswa. *COMSERVA Indonesian Journal of Community Services and Development*, 2(8), 1392–1401. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i08.520>
- Jannah, N., Burhanuddin, & Susanti. (2023). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari self regulated learning. *Educator Development Journal*, 1(1), 68–81. <https://doi.org/10.22373/edj.v1i1.2499>
- Maulidiya, Murzatillah, & Syamsuddin, N. (2024). Pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa madrasah tsanawiyah. *PERISAI: Jurnal Pendidikan dan Riset Ilmu Sains*, 3(2), 150–158. <https://doi.org/10.32672/perisai.v3i2.1225>
- Melandri, M., Risnanosanti, & Syofiana, M. (2025). Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada budaya Tabut melalui PjBL. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 8(2), 118–129. https://repository.umb.ac.id/863/1/MARCO_MELANDRI_2184202009_ARTIKEL_JURNAL.pdf
- Nadhiroh, S. U., Kristanti, F., & Suprpti, E.

- (2023). Kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika berdasarkan aspek Munandar. *JET: Journal of Education and Teaching*, 4(1), 98–109. <https://jet.or.id/index.php/jet/article/view/135>
- Pane, R. (2023). Model-model pembelajaran pendidikan matematika pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Bhinneka Tunggal Ika*, 1(6), 21–30. <https://journal.politeknik-pratama.ac.id/index.php/bersatu/article/view/433>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rahayuningsih, S., Asrawati, N., & Kamaruddin, R. (2022). Pengaruh pembelajaran PjBL terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis dan affective mathematics engagement. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3790–3805. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6110>
- Siswono, T. Y. E. (2011). Level of student's creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 548–553. <https://pdfs.semanticscholar.org/4f3c/b06988f24b3e5ec3a44ec5054304faae68de.pdf>
- Sudjana. (2005). Metode statistika. Tarsito.
- Sugiyono. (2020). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Sundari, S., Rusani, I., Musa'ad, F., Setyo, A. A., & Trisnawati, N. F. (2024). Pengaruh model project based learning berbasis entrepreneurship terhadap keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran geometri ruang. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1174–1188. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9363>