Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar
Direktorat Guru Pendidikan Dasar, Kemendikdasmen R.I.

Journal Homepage:
https://ojsdikdas.kemendikdasmen.go.id/index.php/didaktika

Vol. 10, No. 3, November 2026	**Copyright © 2026, is licensed under a CC-BY-SA**
Pages: 931-950	**Publisher: Direktorat Guru Dikdas, Kemendikdasmen R.I.**
DOI: https://doi.org/10.26811/didaktika.v10i3.2234	**E-ISSN: 2621-6094**

Kemampuan Numerasi Siswa Ditinjau dari Dimensi Berpikir Kreatif Matematis Melalui *Problem-Based Learning*: Kuasi Eksperimen

Muhsin Hanis[1]; Lalu Muhammad Alditia[2]; Nurul Fadillah[3]
[1]*Sekolah Dasar Negeri 185 Inpres Salomatti, Sulawesi Selatan, Indonesia*
[2,3]*Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia*
[1]*Correspondence Email: muhsin.hanis25@gmail.com*

Article Info

Received: March 17, 2026
Accepted: July 22, 2026
Published: November 10, 2026

Keywords

Numeracy Ability;
Problem-Based Learning;
Mathematics Creative Thinking;
Primary School;
Learning.

Abstract

This study aims to analyze and describe students' numeracy skills in terms of their mathematical creative thinking dimensions through PBL. This study employed a quantitative method with a quasi-experimental design: the nonequivalent control group design. The sample consisted of 42 fifth-grade students selected using purposive sampling. The research instrument consisted of essay questions that had been tested for validity and reliability. The results showed that there was no significant difference in students' numeracy skills, as viewed from each dimension of mathematical creative thinking between students who learned through PBL and those who received direct instruction. Descriptively, the average numeracy skills of students learning through PBL were higher in the dimensions of flexibility, originality, and elaboration, whereas in the fluency dimension, students learning through direct instruction had a higher average. Furthermore, regarding the improvement in numeracy skills across each dimension of students' mathematical creative thinking as determined by the N-gain test, indicate that there were no significant differences in improvement in the fluency, flexibility, and originality dimensions. However, a significant improvement with a large effect size was observed in the elaboration dimension. These results imply that PBL can be considered for enhancing numeracy skills in the elaboration dimension of students.

P-ISSN: 2580-006X
E-ISSN: 2746-0525

Kata Kunci

Kemampuan Numerasi;
Problem-Based Learning;
Berpikir Kreatif Matematis;
Sekolah Dasar;
Belajar.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan kemampuan numerasi ditinjau dari dimensi berpikir kreatif matematis siswa melalui PBL. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen: desain kelompok kontrol tidak ekuivalen. Terdapat 42 siswa kelas V menjadi sampel yang diambil berdasarkan teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa soal uraian yang sudah diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada perolehan kemampuan numerasi siswa ditinjau dari setiap dimensi berpikir kreatif matematis antara siswa yang belajar melalui PBL dan pembelajaran langsung. Secara deskriptif, rata-rata kemampuan numerasi siswa yang belajar melalui PBL lebih tinggi pada dimensi fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi, sedangkan pada dimensi kelancaran, siswa yang belajar melalui pembelajaran langsung memiliki rata-rata yang lebih tinggi. Selain itu, hasil peningkatan kemampuan numerasi ditinjau dari setiap dimensi berpikir kreatif matematis siswa berdasarkan uji N-gain diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan pada dimensi kelancaran, fleksibilitas, dan keaslian. Sedangkan, terjadi peningkatan yang signifikan dengan kategori effect size besar pada dimensi elaborasi. Hasil ini mengimplikasikan bahwa PBL dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kemampuan numerasi pada dimensi elaborasi siswa.

A. Pendahuluan

Problem Based Learning (PBL) termasuk pembelajaran yang diawali dengan penyajian permasalahan berdasarkan kondisi riil (Huang, 2024; Nicholus et al., 2023; Tanna et al., 2022) untuk mendorong siswa mengonstruksi pengetahuannya dalam memecahkan masalah (Chang, 2025) melalui berpikir kritis (Abugri et al., 2026) dan kreatif (Barry & Kanematsu, 2025). Masalah yang diperhadapkan ke siswa akan memicunya untuk terlibat aktif dalam pembelajaran di kelas (Alfares, 2021) sehingga pembelajaran tidak berpusat pada guru melainkan berpusat pada siswa (Noor et al., 2022; Soubra et al., 2022; Veliverronena et al., 2025; Ye & Xu, 2023). Masalah yang diberikan dirancang untuk menuntut siswa mempelajari informasi baru sehingga dapat menyelesaikan masalah secara kolaboratif (Hanis et al., 2025; Selimi et al., 2025).

Siswa sekolah dasar yang perkembangan kognitifnya berada pada kategori operasional konkrit (Zhan et al., 2022) sehingga membutuhkan pembelajaran matematika yang kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari (Ahmad et al., 2024; Dorimana et al., 2022; Maghfirana & Jumatin, 2023; Manoharan et al., 2022). Dalam konteks ini, kemampuan numerasi merupakan kompetensi

fundamental yang harus dimiliki oleh siswa yang tidak hanya digunakan untuk dapat berhitung (Chan et al., 2025) tetapi mampu menggunakan logika, menganalisis, dan memecahkan masalah secara kritis dan kreatif (Zainovi et al., 2025). Kemampuan numerasi memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan berpikir kreatif matematis dalam menyelesaikan permasalahan matematika kontekstual (Witono & Hadi, 2025). Oleh karena itu, PBL memberikan ruang yang luas bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan numerasi melalui aktivitas pemecahan masalah yang menuntut pemikiran kreatif dan penggunaan konsep matematika secara fleksibel dan mendukung Gerakan Numerasi Nasional (GNN) di sekolah (Sulistyo et al., 2025).

Studi yang telah dilakukan oleh Purba et al. (2024) menunjukkan bahwa PBL memberikan dampak positif terhadap kemampuan numerasi pada dimensi berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar. Hal itu didasarkan pada saat pelaksanaan pembelajaran, siswa yang belajar PBL mampu untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan berkolaborasi dalam kelompok untuk menemukan solusi kreatif dari permasalahan terbuka yang mereka hadapi melalui kegiatan berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mensintesis, serta berpikir kritis untuk menarik sebuah kesimpulan pemecahan masalah. Selain itu, Dewi & Harjono (2021) juga mengemukakan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis secara signifikan. Peningkatan tersebut terjadi karena PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi berbagai alternatif solusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematisnya. Namun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji kemampuan numerasi siswa berdasarkan keempat dimensi berpikir kreatif matematis, yaitu kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi masih relatif terbatas dan belum dianalisis secara komprehensif pada setiap dimensinya (Das et al., 2024; Hasan et al., 2026; Soeharto et al., 2024; Suherman & Vidákovich, 2022). Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya meninjau kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar secara umum tanpa menguraikan kontribusi masing-masing pada setiap dimensinya.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh PBL terhadap kemampuan numerasi siswa ditinjau dari setiap dimensi berpikir kreatif matematis secara spesifik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi eksperimen pada materi keliling bangun datar di sekolah dasar. Dengan demikian,

P-ISSN: 2580-006X
E-ISSN: 2746-0525

penelitian ini berupaya untuk menjawab pertanyaan penelitian sebagai berikut: Apakah PBL memengaruhi kemampuan numerasi siswa ditinjau dari berpikir kreatif matematis pada setiap dimensinya?

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dibandingkan penelitian sebelumnya yang hanya menganalisis secara umum tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa sekolah dasar tanpa memberikan analisis tingkat lanjut terkait kemampuan numerasi siswa yang ditinjau secara spesifik pada setiap dimensi berpikir kreatif matematis. Sehingga hal itu akan memberikan kontribusi dan memperkaya khasanah penelitian di bidang matematika mengenai hubungan PBL dan kemampuan numerasi siswa ditinjau dari setiap dimensi berpikir kreatif matematis. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi perhatian dan acuan bagi guru sekolah dasar dalam merancang pembelajaran berbasis PBL yang lebih terarah untuk mengembangkan setiap dimensi berpikir kreatif matematis siswa secara optimal.

B. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis kuasi eksperimen *(The nonequivalent control group design)* yang terdiri dari desain tes awal, perlakuan, dan tes akhir (Saputri & Mardiati, 2025) untuk menyelidiki dan menganalisis pengaruh PBL terhadap perolehan dan peningkatan kemampuan di setiap dimensi berpikir kreatif matematis yaitu: kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi dengan menggunakan statistik deskriptif dan inferensial.

1. Partisipan

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 42 siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri tahun akademik 2025-2026. 21 siswa yang berasal dari UPTD SDN 185 Inpres Salomatti dikategorikan sebagai kelompok eksperimen dan 21 siswa yang berada di UPTD SDN 134 Puca dijadikan sebagai kelompok kontrol. Partisipan merupakan siswa kelas V yang belajar terkait materi keliling bangun datar (segitiga, segiempat, segi banyak, dan gabungan bangun datar) sesuai dengan penerapan kurikulum merdeka pada mata pelajaran matematika saat ini.

2. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes uraian berbentuk pertanyaan terbuka (*open-ended*) untuk mengukur kemampuan Berpikir Kreatif

Matematis (BKM) siswa pada setiap dimensinya. Tes uraian tersebut terdiri atas empat pertanyaan terbuka yang mana setiap pertanyaan mewakili setiap dimensi BKM yaitu kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi (Heliawati et al., 2021; Suherman & Vidákovich, 2025). Tes ini disusun sesuai dengan tingkatan Taksonomi Bloom, sehingga keterampilan kognitif maupun cakupan materi yang diujikan sesuai dengan kurikulum matematika sekolah dasar di Indonesia dan rubrik penilaian BKM ini didasarkan pada pedoman penskoran yang telah dijabarkan oleh Nufus et al. (2024) pada tabel 1. Instrumen tersebut menjadi pedoman dalam memberikan penilaian terhadap kemampuan BKM siswa setelah mendapatkan perlakuan PBL serta menjadi sumber utama dalam menganalisis tingkat kemampuan BKM siswa pada dimensi kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi.

Tabel 1. Kriteria dan prosedur pemberian skor kemampuan berpikir kreatif matematis

Dimensi BKM	Cara Penyelesaian Siswa terhadap Soal atau Masalah	Skor
Kelancaran	Pertanyaan tidak dijawab atau memberikan jawaban yang sangat tidak relevan	0
	Memberikan sebuah ide yang tidak relevan dengan pemecahan masalah	1
	Memberikan sebuah ide yang relevan tetapi jawabannya salah.	2
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan tetapi jawabannya masih salah.	3
	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dan jawabannya benar	4
Kelenturan	Tidak menjawab atau memberikan jawaban dengan satu cara atau lebih tetapi semua salah/tidak relevan	0
	Memberikan jawaban dengan satu cara yang relevan tetapi memberikan jawaban yang salah.	1
	Memberikan jawaban dengan satu cara yang relevan dimana proses dan hasilnya benar.	2
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam) tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses perhitungan	3
	Memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam), proses perhitungan dan hasilnya benar.	4
Orisinalitas (Kebaharuan)	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri tetapi tidak dapat dipahami.	1
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan sudah terarah tetapi tidak selesai.	2

P-ISSN: 2580-006X
E-ISSN: 2746-0525

Dimensi BKM	Cara Penyelesaian Siswa terhadap Soal atau Masalah	Skor
Elaborasi	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri tetapi terdapat kekeliruan dalam proses perhitingan sehingga hasilnya salah	3
	Memberikan jawaban dengan caranya sendiri, proses perhitungan dan hasilnya benar.	4
	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah.	0
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan tidak disertai perincian	1
	Terdapat kesalahan dalam jawaban tetapi disertai dengan perincian yang kurang mendetail	2
	Terdapat kesalahan dalam jawaban dan disertai dengan perincian, namun jawaban akhir salah	3
	Memberikan jawaban yang benar dan dirinci	4

Hasil pengerjaan tes BKM siswa kemudian diolah dan diinput ke dalam perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 29.

3. Prosedur pengumpulan data

Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal tes awal terlebih dahulu kepada kelompok eksperimen dan kontrol yang masing-masing berjumlah 21 siswa kelas V. Namun, sebelum itu kami mengajukan persetujuan untuk memastikan kevalidan dari soal tes BKM yang akan diberikan ke siswa oleh seorang dosen yang ahli di bidang matematika dan seorang guru yang sudah tersertifikasi oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah di Indonesia. Selanjutnya, dilakukan uji reliabilitas *cronbach's alpha (a)* dan diperoleh hasil tes reliabilitas 0,688 > 0,60 sehingga layak untuk digunakan (Wallace et al., 2026). Selanjutnya, kami memberikan soal tes BKM sebagai tes awal ke siswa. Tidak ada butir soal tes BKM yang dibahas bersama siswa setelah tes awal selesai, dan tidak ada umpan balik hasil tes yang diberikan kepada mereka. Hal ini dirancang karena setelah pemberian perlakuan PBL, tes BKM diberikan kembali sebagai tes akhir untuk membandingkan hasil tes awal dan tes akhir. Strategi ini memungkinkan kami untuk mengamati perkembangan kemampuan BKM siswa pada materi keliling bangun datar setelah eksperimen dan membandingkan kemajuan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Selama proses penelitian, siswa pada kelompok kontrol menerima pengajaran matematika dengan pembelajaran langsung sedangkan siswa pada kelompok eksperimen menerima pengajaran matematika dengan PBL.

Di akhir pertemuan pada penelitian ini, siswa diberikan soal tes akhir yang sama dengan soal tes awal yang telah diberikan sebelumnya untuk mendapatkan informasi terkait pengaruh pemberian perlakuan PBL terhadap kemampuan BKM siswa. Setelah itu, data yang berisi identitas siswa diberi kode untuk memastikan anonimitas dan seluruh data pengerjaan tes BKM siswa baik tes awal maupun tes akhir dikonversi ke berkas SPSS 29.

4. Analisis data

SPSS 29 digunakan untuk melakukan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Data mentah dari hasil pengerjaan tes BKM siswa baik tes awal maupun tes akhir dikonversi menjadi dataset di SPSS. Rata-rata, simpangan baku, setiap dimensi BKM juga dianalisis untuk memberikan informasi secara deskriptif (Apurva & Sharareh, 2025). Statistik inferensial, yaitu uji-t dan *effect size* (Hildawati et al., 2024; Priadana & Sunarsi, 2021) dua arah diterapkan untuk menilai pengaruh PBL terhadap kemampuan BKM siswa. akan tetapi, sebelum melakukan uji statistik inferensial terlebih dahulu data tes awal dan tes akhir BKM siswa pada setiap dimensinya dilakukan uji *Shapiro Wilk* untuk memutuskan penggunaan analisis data lebih lanjut.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Untuk menguji tingkat kesetaraan kemampuan awal BKM siswa pada setiap dimensinya antara kelompok eksperimen dan kontrol, maka dilakukan uji normalitas data yang berkaitan dengan Uji *Shapiro Wilk*. Hal itu dilakukan untuk menentukan langkah pengujian yang akan dilakukan selanjutnya yang berkaitan dengan parametrik atau non-parametrik.

Tabel 2. Uji Mann-Whitney U perbedaan tes awal BKM siswa pada kelompok Eksperimen dan Kontrol

		statistik	***p***
Kelancaran	*Mann-Whitney U*	331,50	< 0,001
Fleksibilitas	*Mann-Whitney U*	313,50	0,002
Keaslian	*Mann-Whitney U*	231	0,68
Elaborasi	*Mann-Whitney U*	271,50	0,12

Hasil uji analisis normalitas data tes awal dengan menggunakan uji Shapiro wilk ditemukan bahwa semua data tes awal BKM siswa tidak berdistribusi normal: kelancaran (W = 0,73, p < 0,001), fleksibilitas (W = 0,57, p < 0,001), keaslian (W = 0,54, p < 0,001), elaborasi (W = 0,68, p < 0,001). Data yang tidak berdistribusi normal tersebut, selanjutnya

dilakukan uji *Mann-Whitney U* untuk setiap dimensi BKM siswa (Tabel 2). Berdasarkan hasil Uji *Mann-Whitney U*, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol pada dimensi kelancaran (p = < 0,001) dan fleksibilitas (p = 0,002), di mana kelompok kontrol memiliki rata-rata lebih tinggi. Sementara itu, pada dimensi keaslian dan elaborasi, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal BKM siswa pada setiap dimensi relatif setara kecuali kelancaran dan fleksibilitas. Dalam hal kelancaran dan fleksibilitas akan menjadi bahan pertimbangan dalam analisis lebih lanjut.

Tabel 3. Uji Mann-Whitney U perbedaan skor tes akhir BKM siswa pada kelompok Eksperimen dan Kontrol

		statistik	***p***	**Eksperimen**		**kontrol**	
				M	***SD***	***M***	***SD***
Keaslian	*Mann-Whitney U*	193,50	0,47	2,14	1,06	1,90	1,14
Elaborasi	*Mann-Whitney U*	157	0,10	2,76	1,30	2,10	1,41

Tahapan selanjutnya adalah dengan melakukan uji perbedaan kemampuan BKM siswa dengan menganalisis hasil tes akhir antara kelompok eksperimen dan kontrol. Kami melakukan prosedur yang sama terhadap hasil tes akhir siswa. dengan melakukan uji Shapiro wilk terlebih dahulu untuk mengetahui kenormalan dari distribusi hasil tes akhir siswa. Berdasarkan hasil uji Shapiro wilk, tidak ada data dari setiap dimensi BKM yang berdistribusi normal karena nilai p < 0,05 pada setiap dimensi BKM. Oleh karena itu, kami memutuskan untuk melakukan uji *Mann-Whitney U* untuk mengetahui perbedaan kemampuan BKM siswa pada dimensi keaslian dan elaborasi. Dari hasil uji *Mann-Whitney U* ditemukan bahwa tidak perbedaan yang signifikan (p > 0,05) antara kelas kontrol dan kelas eksperimen kemampuan BKM siswa pada dimensi keaslian dan elaborasi (tabel 3). Namun, secara deskriptif kelompok eksperimen lebih baik pada dimensi keaslian (M = 2,14, SD = 1,06) dan elaborasi (M = 2,76, SD = 1,30) daripada kelompok kontrol.

Selanjutnya kami memilih untuk melakukan uji analisis kovarians (*ANCOVA*) untuk mengetahui hasil tes akhir setelah diketahui terdapat perbedaan kemampuan awal pada dimensi kelancaran dan fleksibilitas.

Tabel 4. Hasil uji ANCOVA pada dimensi kelancaran

Source	**Type III Sum of Squares**	**df**	**Mean Square**	**F**	**Sig.**
Corrected Model	4,53	2	2,27	1,46	0,24
Intercept	65,06	1	65,10	41,93	< 0,001
Tes awal_Fluency	2,60	1	2,60	1,68	0,20
PBL and non PBL	0,13	1	0,13	0,08	0,77

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Error	60,54	39	1,55		
Total	391	42			
Corrected Total	65,07	41			

Tabel 5. Hasil uji ANCOVA pada dimensi fleksibilitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10,78	2	5,39	3,17	0,05
Intercept	79,67	1	79,67	46,82	< 0,001
Tes awal_Flexibility	6,11	1	6,11	3,59	0,06
PBL and non PBL	0,65	1	0,65	0,38	0,54
Error	66,36	39	1,70		
Total	420	42			
Corrected Total	77,14	41			

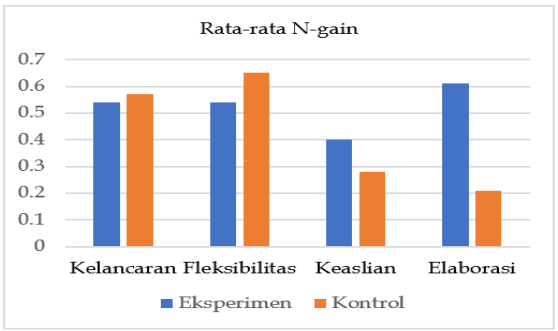
Hasil uji *ANCOVA* untuk dimensi kelancaran dan fleksibilitas disajikan pada tabel 4 dan tabel 5. Ditemukan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan perolehan kemampuan siswa pada dimensi kelancaran antara siswa yang belajar menggunakan model PBL dan siswa pada kelompok kontrol setelah dikontrol dengan skor tes awal, $F(1, 39) = 0,08$, $p = 0,77$. Selain itu, skor tes awal tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap skor tes akhir kelancaran, $F(1, 39) = 1,68$, $p = 0,20$. Pada dimensi fleksibilitas, hasil uji *ANCOVA* juga menunjukkan bahwa PBL tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pada dimensi fleksibilitas matematis siswa setelah mengontrol skor tes awal, $F(1, 39) = 0,38$, $p = 0,54$. Skor tes awal fleksibilitas menunjukkan kecenderungan pengaruh, namun belum mencapai standar signifikansi terhadap nilai tes akhir, $F(1, 39) = 3,59$, $p = 0,06$. Dengan demikian, setelah dikontrol oleh skor tes awal, tidak terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan BKM siswa pada dimensi kelancaran dan fleksibilitas antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 6. Uji perbedaan peningkatan BKM siswa dan Cohen's d

	Mean rank		Z	p	r	d
	PBL	Non-PBL				
Kelancaran	20,79	22,21	0,39	0,69	0,06	0,12
Fleksibilitas	22,40	20,60	0,51	0,61	-0,08	-0,16
Keaslian	23,40	19,60	1,05	0,29	-0,16	-0,32
Elaborasi	26,98	16,02	2,98	0,003	-0,46	-0,84

P-ISSN: 2580-006X
E-ISSN: 2746-0525

Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan peningkatan BKM siswa pada setiap dimensinya, maka dilakukan uji kenormalan data N-gain skor tes awal dan tes akhir pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Berdasarkan hasil uji Shapiro Wilk pada data *N-gain* setiap dimensinya diperoleh $p < 0{,}001$. Dengan demikian, perbedaan peningkatan BKM siswa setiap dimensinya dapat dilihat pada tabel 6 yang berkaitan dengan Uji *Mann-Whitney U*. hanya dimensi elaborasi yang mengalami perbedaan peningkatan secara signifikan nilai $p = 0{,}003$ dengan ukuran pengaruh berada pada kategori besar (*Cohen's d* = 0,84). Nilai *Cohens'd* yang bernilai negatif menandakan arah perbedaan antara PBL dan non-PBL (pembelajaran langsung). Selain itu, Nilai Z pada dimensi elaborasi menunjukkan perbedaan yang paling tinggi dibandingkan dimensi lainnya (Z = 2,98), yang didukung oleh nilai r sebesar 0,46 yang berada pada kategori sedang menuju besar. Hal tersebut memberikan petunjuk bahwa PBL memberikan dampak praktis yang kuat terhadap peningkatan pada dimensi elaborasi dibandingkan pembelajaran langsung. Sedangkan pada dimensi kelancaran, fleksibilitas, dan keaslian, nilai Z relatif kecil dengan *effect size* yang sangat rendah dan tidak mengalami perbedaan peningkatan serta pengaruh yang signifikan secara statistik antara kedua kelompok tersebut. Hal itu juga dapat dilihat pada grafik batang rata-rata *N-gain* di bawah ini.



Gambar 1. Rata-rata N-gain dimensi BKM

Berdasarkan gambar 1, terlihat bahwa perbedaan paling mencolok terdapat pada dimensi elaborasi BKM siswa, di mana kelompok siswa yang belajar dengan PBL memperoleh peningkatan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung.

2. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran PBL dan pembelajaran langsung terhadap

perolehan kemampuan berpikir kreatif matematis (BKM) pada setiap dimensinya. Temuan ini mengindikasikan bahwa kedua desain pembelajaran ini memberikan kontribusi yang relatif sebanding dalam mengembangkan kemampuan numerasi siswa ditinjau dari dimensi BKM. Meskipun demikian, analisis deskriptif dalam penelitian ini mengungkap pola menarik, yaitu kecenderungan bahwa siswa pada kelompok PBL memiliki skor lebih tinggi pada dimensi keaslian dan elaborasi, sedangkan siswa pada kelompok pembelajaran langsung cenderung lebih unggul pada dimensi kelancaran dan fleksibilitas.

Pola hasil penelitian ini sejalan dengan karakteristik PBL yang menekankan keterlibatan siswa dalam masalah kontekstual yang relatif terbuka, diskusi kelompok, dan presentasi solusi (Das et al., 2024; Kolimo, 2025), sehingga mendorong munculnya ide-ide yang unik sekaligus menuntut penjelasan langkah dan alasan secara lebih rinci. Hal ini selaras dengan indikator keaslian dan elaborasi dalam kerangka kreativitas (Irma et al., 2023; López Martínez et al., 2024). Di sisi lain, menurut Aprilia & Qaddafi (2025) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran langsung umumnya menitikberatkan pada pemberian contoh, penjelasan prosedural yang eksplisit, serta latihan terstruktur berulang dapat memfasilitasi munculnya banyak jawaban dalam waktu singkat (kelancaran), dan memungkinkan siswa mengadopsi beberapa variasi cara yang dimodelkan guru (fleksibilitas), meskipun tidak selalu orisinal.

Secara teoretis, hasil ini mendukung pandangan bahwa efektivitas suatu model pembelajaran terhadap kemampuan numerasi siswa melalui BKM bersifat dimensi-spesifik, bukan sekadar dilihat dari skor total BKM (Munahefi et al., 2022). PBL tampak lebih potensial digunakan ketika tujuan pembelajaran menekankan pengembangan ide yang orisinal dan argumentasi yang terelaborasi dengan baik, misalnya pada aktivitas eksplorasi permasalahan yang tidak biasa atau permasalahan terbuka, sebagaimana direkomendasikan dalam sejumlah studi PBL di pendidikan matematika (Arisandi, 2024; Juandi & Tamur, 2021; Leasa et al., 2021). Sementara itu, pembelajaran langsung tetap relevan dan tidak dapat diabaikan, khususnya menekankan siswa untuk melakukan latihan procedural (Dubinsky & Hamid, 2024), dan menumbuhkan kelancaran serta fleksibilitas awal dalam mengaplikasikan konsep-konsep dasar. Dengan demikian, temuan penelitian ini mengisyaratkan bahwa PBL dan pembelajaran langsung memiliki kekhasan tersendiri dalam mengembangkan

P-ISSN: 2580-006X
E-ISSN: 2746-0525

perolehan kemampuan numerasi ditinjau dari keempat dimensi BKM (kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi) yang dapat berkembang secara lebih seimbang.

Jika ditinjau dari peningkatan kemampuan setiap dimensi BKM, hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan pada dimensi kelancaran, fleksibilitas, dan keaslian antara kedua kelompok. Perbedaan yang signifikan secara statistik muncul pada dimensi elaborasi, di mana kelompok PBL mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil ini juga diperkuat oleh nilai ukuran pengaruh (*effect size*) *Cohen's d*, yang mengindikasikan bahwa pengaruh pembelajaran PBL terhadap dimensi elaborasi berada pada kategori tinggi, sedangkan dimensi lainnya berada pada kategori sangat rendah hingga rendah. Dengan demikian, PBL menunjukkan potensi yang lebih kuat dalam mendorong kemampuan siswa dalam mengelaborasi pengetahuannya untuk menguraikan ide secara rinci, terstruktur, dan menyusun argumen logis dalam proses pemecahan masalah matematis.

Temuan ini dapat dijelaskan melalui perspektif teori konstruktivisme dan teori kreativitas kognitif. PBL menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan autentik (Cownie et al., 2025), termasuk keterampilan identifikasi strategi, analisis alternatif solusi, dan refleksi terhadap hasil pemecahan (Tanna et al., 2022). Karakteristik ini secara inheren menstimulasi proses kognitif yang berkaitan dengan elaborasi. Sebaliknya, pembelajaran langsung memfasilitasi eksplorasi dalam konteks terstruktur, tetapi kesempatan untuk kolaborasi, argumentasi, dan justifikasi solusi cenderung lebih terbatas. Hal ini dapat menjelaskan mengapa dimensi elaborasi berkembang lebih optimal melalui PBL, sementara dimensi kelancaran dan fleksibilitas lebih unggul pada pembelajaran langsung yang menyajikan pola berpikir sistematis dan contoh prosedural.

Perbedaan temuan dalam penelitian ini dengan studi yang telah dilakukan oleh Dewi & Harjono (2021), Ngadha et al., (2024) dan Purba et al., (2024) menunjukkan adanya variasi dalam pengaruh pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis (BKM). Ketiga penelitian tersebut melaporkan bahwa PBL berpengaruh positif terhadap peningkatan BKM siswa. Namun, analisis yang dilakukan masih bersifat global, yaitu memandang BKM sebagai satu kesatuan konstruk tanpa mengkaji perbedaan pada setiap dimensinya. Akibatnya, informasi yang dihasilkan belum mampu menunjukkan dimensi mana yang mengalami peningkatan paling dominan.

Berbeda dengan penelitian tersebut, studi ini menggunakan pendekatan analisis dimensional dengan memisahkan BKM ke dalam beberapa aspek, sehingga memberikan gambaran yang lebih rinci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tidak terjadi secara merata pada seluruh dimensi, melainkan lebih dominan pada dimensi elaborasi. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas PBL bersifat kontekstual dan tidak selalu memberikan dampak yang sama pada setiap aspek berpikir kreatif. Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui dua hal. Pertama, perbedaan pendekatan analisis antara global dan dimensional menyebabkan perbedaan kedalaman temuan. Kedua, implementasi PBL dalam penelitian ini lebih menekankan pada aktivitas pemecahan masalah yang menuntut siswa untuk mengembangkan dan merinci ide secara lebih mendalam. Oleh karena itu, temuan ini menunjukkan bahwa analisis BKM secara parsial lebih mampu mengungkap variasi pengaruh PBL dibandingkan analisis yang bersifat umum sehingga dapat mengidentifikasi bahwa pengaruh PBL tidak merata pada dimensi BKM, melainkan lebih dominan pada dimensi elaborasi yang dimiliki oleh siswa.

Secara pedagogis, hasil ini mengimplikasikan bahwa PBL dapat dipertimbangkan sebagai alternatif strategis untuk meningkatkan kemampuan numerasi pada dimensi elaborasi siswa dalam BKM, khususnya dalam materi keliling bangun datar. Mengingat berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi inti abad ke-21 (Suherman & Vidákovich, 2024), penggunaan PBL dapat memperluas ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan numerasi, solusi mandiri, berkolaborasi, berkomunikasi, dan memvalidasi ide. Temuan ini menegaskan bahwa perancangan aktivitas pembelajaran berbasis masalah tidak hanya mendorong keterampilan pemecahan masalah, tetapi juga memberi kontribusi pada pengembangan BKM terutama pada dimensi elaborasi.

Temuan dalam penelitian ini juga relevan dengan arah kebijakan penguatan numerasi dalam Gerakan Numerasi Nasional (GNN) yang menempatkan numerasi sebagai kompetensi fungsional untuk menalar dan memecahkan masalah kontekstual (Widodo et al., 2026). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu memberikan dampak terhadap kemampuan numerasi siswa secara signifikan pada dimensi elaborasi, yaitu kemampuan menguraikan langkah, menjelaskan alasan, dan memvalidasi solusi matematis. Hal ini mengindikasikan bahwa PBL berpotensi menjadi salah satu strategi pembelajaran yang sejalan dengan implementasi GNN di sekolah dasar, khususnya dalam mengembangkan numerasi yang bermakna dan berorientasi

P-ISSN: 2580-006X
E-ISSN: 2746-0525

pada penalaran, bukan sekadar penguasaan prosedural. Sehingga temuan dalam penelitian ini berkontribusi pada evidence base GNN untuk pengembangan numerasi kreatif berbasis dimensi BKM di sekolah dasar Indonesia.

Berdasarkan hasil temuan di atas, diperoleh juga keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, durasi perlakuan relatif singkat sehingga mungkin belum cukup untuk menggambarkan perkembangan kemampuan berpikir kreatif matematis secara optimal. Kedua, jumlah sampel terbatas yaitu hanya berjumlah 42 siswa, sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan dengan hati-hati. Ketiga, pengukuran kemampuan numerasi ditinjau dari BKM siswa hanya menggunakan empat butir soal yang mewakili setiap dimensi, sehingga mungkin belum bisa menggambarkan secara utuh kemampuan BKM siswa pada setiap dimensinya. Keempat, potensi *confounding variables* seperti kemampuan awal matematis siswa (*prior knowledge*), motivasi belajar, atau perbedaan kualitas interaksi guru dan siswa tidak sepenuhnya terkontrol, sehingga dapat memengaruhi interpretasi kausalitas antara model pembelajaran dan peningkatan BKM. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut.

Berdasarkan keterbatasan yang ada maka penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan jangka waktu perlakuan yang lebih panjang dan cakupan partisipan yang lebih luas dengan partisipan minimal > 50 peserta, serta menerapkan *matching* atau *ANCOVA* dalam mengendalikan kemampuan awal siswa. Hal itu akan memberikan generalisasi hasil temuan yang akan jauh lebih baik dari penelitian ini. Tak hanya itu, instrumen pengukuran kemampuan numerasi ditinjau dari BKM siswa dapat dikembangkan dengan melibatkan jumlah indikator dan level kesulitan soal dan jenis soal (pilihan ganda dan uraian) yang lebih beragam. Selain itu, desain penelitian seperti *mixed method* dapat menjadi pertimbangan untuk menggali secara mendalam peran proses pembelajaran PBL dalam membentuk kemampuan berpikir kreatif siswa sehingga memperoleh hasil yang lebih mendalam terkait kemampuan numerasi ditinjau dari setiap dimensi BKM pada siswa sekolah dasar.

D. Penutup

Penelitian ini telah memberikan kontribusi dalam mengisi kesenjangan kajian yang meneliti pengaruh PBL terhadap kemampuan numerasi ditinjau dari BKM siswa. Sehingga dalam penelitian ini memberikan analisis perbedaan perolehan dan peningkatan, serta *effect size* di setiap dimensi BKM (kelancaran, fleksibilitas, keaslian dan

elaborasi) siswa. Penelitian kami menunjukkan bahwa tidak ditemukan adanya perbedaan signifikan terhadap perolehan kemampuan numerasi ditinjau dari BKM siswa pada setiap dimensinya antara PBL dan pembelajaran langsung meskipun terdapat perbedaan kemampuan awal pada dimensi kelancaran dan fleksibilitas. Akan tetapi secara deskriptif, perolehan rata-rata siswa yang belajar dengan PBL lebih tinggi di dimensi fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung. Sementara itu, pada dimensi kelancaran siswa yang belajar dengan pembelajaran langsung memiliki rata-rata lebih tinggi daripada siswa yang belajara dengan PBL.

Perbedaan peningakatan kemampuan numerasi ditinjau dari BKM siswa pada setiap dimensinya juga dianalisis. Ditemukan bahwa pada dimensi kelancaran, fleksibilitas, dan keaslian tidak ditemukan adanya perbedaan peningkatan yang signifikan. Namun pada dimensi elaborasi, PBL memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan numerasi pada BKM siswa dan memberikan pengaruh yang berada pada kategori besar dalam meningkatkan kemampuan numerasi pada dimensi elaborasi siswa.

Temuan dalam penelitian ini memberikan implikasi untuk dapat memberikan wawasan mengenai kemampuan numerasi ditinjau dari setiap dimensi BKM siswa sekolah dasar pada materi keliling bangun datar dengan menerapkan PBL. Menyediakan bukti mengenai perbedaan perolehan dan peningkatan kemampuan numerasi ditinjau dari BKM siswa pada dimensi kelancaran, fleksibilitas, keaslian, dan elaborasi antara siswa yang belajar dengan PBL dan pembelajaran langsung. Selain itu, PBL berpotensi menjadi salah satu strategi pembelajaran yang sejalan dengan implementasi GNN di sekolah dasar, khususnya dalam mengembangkan numerasi yang bermakna dan berorientasi pada penalaran, bukan sekadar penguasaan prosedural.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak UPTD SDN 185 Inpres Salomatti dan UPTD SDN 134 Puca, khususnya kepala sekolah, guru kelas V, dan staf yang telah memberikan izin, fasilitas, dan dukungan penuh selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga kepada seluruh siswa kelas V yang telah antusias berpartisipasi sebagai responden, memberikan data berharga melalui keterlibatan aktif mereka dalam pembelajaran PBL dan pembelajaran langsung.

Referensi

Abugri, B. A., Assibi, M. A., Amalba, A., Gaa, P. K., Kpebu, S. E. A., Karikari, P. A. A., & Mogre, V. (2026). The Effects of Problem-Based Learning (PBL) on Undergraduate Medical Students' Critical Thinking and Communication Skills Development: A Scoping Review Across Resource-Rich and Resource-Limited Settings (2015–2024). *PLOS One*, *21*(2), e0342599. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0342599

Ahmad, Margayanti, D., Maslahah, F., & Manazila, S. (2024). *Transformasi Pembelajaran Matematika: Panduan untuk Guru Abad 21*. Amerta Media.

Alfares, N. (2021). The Effect of Problem-Based Learning on Students Problem-Solving Self-Efficacy Through Blackboard System in Higher Education. *International Journal of Education and Practice*, *9*(1), 185–200. https://doi.org/10.18488/journal.61.2021.91.185.200

Aprilia, S., & Qaddafi, M. (2025). Relevansi Pembelajaran Langsung (Konvensional) di Era Modern. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *9*(3), 34094–34100. https://doi.org/10.31004/jptam.v9i3.33223

Apurva, P., & Sharareh, K. (2025). A Review of Quantitative Research Methods Used in Engineering. In *International Conference on Transportation and Development 2025* (pp. 1031–1039). https://doi.org/10.1061/9780784486207.090

Arisandi, O. R. (2024). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Model Problem Based Learning. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, *8*(1), 243–262. https://doi.org/10.26811/didaktika.v8i1.1286

Barry, D. M., & Kanematsu, H. (2025). Creative Problem-Based Learning (PBL) Activities Successfully Carried Out in Second Life (SL). In D. M. Barry & H. Kanematsu (Eds.), *Applications of Metaverse and Virtual Reality to Creative Education and Industry* (pp. 57–71). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-96-3341-8_4

Chan, J. Y.-C., Vieites, V., & Wang, J. (Jenny). (2025). The links between quantitative versus spatial language knowledge and numeracy skills in kindergarten children. *Cognitive Development*, *74*, 101560. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2025.101560

Chang, Y.-Y. (2025). Application of Problem-Based Learning in the Administrative Law Courses: A Case Study of Third-Year Students in the Department of Public Administration. *Architecture Image Studies*, *6*(3), 674–694. https://doi.org/10.62754/ais.v6i3.273

Cownie, F., Bradney, A., & Jones, E. (2025). Elgar Concise Encyclopedia of Legal Education. *Edward Elgar Publishing*. https://doi.org/10.4337/9781035302932

Das, S., Nandgaonkar, V., Eklarker, R., Balkhande, B. W., & Pande, S. D. (2024). Exploring the Dynamics of PBL-Based Learning: A Study on Collaboration, Reflection, Engagement, Critical Thinking, and Student Success. In K. Barua, N. Radwan, V. Singh, & R. Figueiredo (Eds.), *Design and Implementation of Higher Education Learners' Learning Outcomes (HELLO)* (pp. 146–158). IGI Global Scientific Publishing. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-9472-1.ch009

Dewi, W. I., & Harjono, N. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dan Problem Based Learning (PBL) Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(3), 2678–2689. https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.943

Dorimana, A., Uworwabayeho, A., & Gabriel, N. (2022). Enhancing Upper Secondary Learners' Problemsolving Abilities using Problem-based Learning in Mathematics. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *21*(8), 235–252. https://doi.org/10.26803/ijlter.21.8.14

Dubinsky, J. M., & Hamid, A. A. (2024). The neuroscience of active learning and direct instruction. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *163*, 105737. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105737

Hanis, M., Wahyudin, W., & Andhin Dyas, F. (2025). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Problem Based Learning. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, *7*(4), 1891–1907. https://doi.org/10.29303/jm.v7i4.10399

Hasan, S., Mulyati, Y., Winarni, N. D. A., Larasati, D., Yuanvanelli, Y. D., Hamimi, E., Roini, C., & Istiqomah, I. (2026). Joyful Problem-Based Learning with Traditional Games to Foster 21st Century Skills and Science Achievement. *Multidisciplinary Science Journal*, *8*(7), 2026453. https://doi.org/10.31893/multiscience.2026453

Heliawati, L., Afakillah, I. I., & Pursitasari, I. D. (2021). Creative Problem-Solving Learning through Open-Ended Experiment for Students' Understanding and Scientific Work Using Online Learning. *International Journal of Instruction*, *14*(4), 321–336. https://doi.org/10.29333/iji.2021.14419a

Hildawati, Suhirman, L., Prisuna, B. F., & Hustina, L. (2024). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kuantitatif & Aplikasi Pengolahan Analisa Data Statistik* (Pertama). Sonpedia Publishing Indonesia.

Huang, C. (2024). *Evaluation of Student Attitudes in Problem-Based Learning within Interdisciplinary Integrated Courses on User Interface Design*. *156*. https://doi.org/10.54941/ahfe1005424

Irma, Z. U., Kusairi, S., & Yuliati, L. (2023). STREM PBL with E-Authentic Assessment: Its Impact to Students' Scientific Creativity on Static Fluid. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *12*(1), 80–95. https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.40214

Juandi, D., & Tamur, M. (2021). The Impact of Problem-Based Learning Toward Enhancing Mathematical Thinking: A Meta-Analysis Study. *Journal of Engineering Science and Technology*, *16*(4), 3548–3561. Scopus.

Kolimo, J. (2025). Optimalisasi GeoGebra Berdiferensiasi dalam Problem Based Learning untuk Pembelajaran Grafik Fungsi Kuadrat. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, *9*(1), 307–330. https://doi.org/10.26811/didaktika.v9i1.1723

Leasa, M., Fenanlampir, A., Batlolona, J. R., & Saimima, A. S. (2021). Problem-Solving and Creative Thinking Skills with The PBL Model: The Concept of The Human Circulatory System. *Biosfer*, *14*(2), 154–166. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.20825

López Martínez, O., Lorca Garrido, A. J., & De Vicente-Yagüe Jara, M. I. (2024). Indicators of Verbal Creative Thinking: Results of A Delphi Panel. *Frontiers in Psychology*, *15*, 1397861. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1397861

Maghfirana, I. H., & Jumatin, J. (2023). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan E-Modul Interaktif untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Volume Bangun Ruang. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, *7*(3), 1017–1030. https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i3.1199

Manoharan, S., Ye, X., & Speidel, U. (2022). Problem-based Learning in a Large-Class Setting. *2022 31st Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering (EAEEIE)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/EAEEIE54893.2022.9820034

Munahefi, D. N., Kartono, Waluya, B., & Dwijanto. (2022). Analysis of Self-Regulated Learning at Each Level of Mathematical Creative Thinking Skill. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *36*(72), 580–601. https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n72a26

Ngadha, C., Itu, M. A., Lulu, M. J., Odje, M. S., Soro, V. M., & Sayangan, Y. V. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa. *Polinomial : Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(2), 114–122. https://doi.org/10.56916/jp.v3i2.923

Nicholus, G., Muwonge, C. M., & Joseph, N. (2023). The Role of Problem-Based Learning Approach in Teaching and Learning Physics: A Systematic Literature Review. *F1000Researh*. https://doi.org/10.12688/f1000research.136339.2

Noor, N. M. M., Mohemad, R., & Aplop, F. (2022). Formative Assessment of Cognitive Level in Database Subject Using Problem-Based Learning Approach. In F. D.

Yusop & A. Firdaus (Eds.), *Alternative Assessments in Malaysian Higher Education: Voices from the Field* (pp. 105–115). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7228-6_11

Nufus, H., Muhandaz, R., Hasanuddin, Nurdin, E., Ariawan, R., Fineldi, R. J., Hayati, I. R., & Situmorang, D. D. B. (2024). Analyzing the students' mathematical creative thinking ability in terms of self-regulated learning: How do we find what we are looking for? *Heliyon*, *10*(3), e24871. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24871

Priadana, S., & Sunarsi, D. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif* (Pertama). Pascal Books.

Purba, R. A., Sihombing, I., Gaol, R. L., Fredrika, R., & Silaban, P. J. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika pada Materi Bangun Datar Siswa Kelas IV UPTD SDN 122358 Siantar Martoba Tahun Pembelajaran 2023/2024. *Jurnal Ilmiah Aquinas*, *7*(2), 209–217.

Saputri, L. & Mardiati. (2025). Desain Penelitian Quasi Eksperimen dalam Penelitian Pendidikan: Kajian Pustaka. *Jurnal Serunai Matematika*, *17*(2). https://doi.org/10.37755/jsm.v17i2.1771

Selimi, N., Berisha, F., & Vula, E. (2025). Enhancing high school students' mathematics achievement and skills development through integrated STEM-PBL: A collaborative action research study. *European Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(4), 321–335. https://doi.org/10.30935/scimath/17311

Soeharto, S., Subasi Singh, S., & Afriyanti, F. (2024). Associations between attitudes toward inclusive education and teaching for creativity for Indonesian pre-service teachers. *Thinking Skills and Creativity*, *51*, 101469. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101469

Soubra, L., Al-Ghouti, M. A., Abu-Dieyeh, M., Crovella, S., & Abou-Saleh, H. (2022). Impacts on Student Learning and Skills and Implementation Challenges of Two Student-Centered Learning Methods Applied in Online Education. *Sustainability*, *14*(15), 9625. https://doi.org/10.3390/su14159625

Suherman, S., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review. *Thinking Skills and Creativity*, *44*, 101019. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101019

Suherman, S., & Vidákovich, T. (2024). Role of creative self-efficacy and perceived creativity as predictors of mathematical creative thinking: Mediating role of computational thinking. Thinking Skills and Creativity, 53, 101591. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101591

Suherman, S., & Vidákovich, T. (2025). Ethnomathematical test for mathematical creative thinking. *Journal of Creativity*, *35*(2), 100099. https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2025.100099

Sulistyo, A., Devianty, G. A., Aeni, N., & Putri, I. R. (2025). *Buku Saku Gerakan Numerasi Nasional di Sekolah*. Direktorat Guru Pendidikan Dasar.

Tanna, Dr. P., Lathigara, Dr. A., School of Engineering, RK University, Gujarat, India, Bhatt, Dr. N., & School of Engineering, RK University, Gujarat, India. (2022). Implementation of Problem Based Learning to Solve Real Life Problems. *Journal of Engineering Education Transformations*, *35*(S1), 103–111. https://doi.org/10.16920/jeet/2022/v35is1/22015

Veliverronena, L., Grinfelde, I., Kudure, Z., & Abols, I. (2025). Problem-Based Learning Beyond Teaching: Case of Social Science Education in Latvia. *Encyclopedia*, *5*(3), 131. https://doi.org/10.3390/encyclopedia5030131

Wallace, J., Huckaby, L. V., & Iribarne, A. (2026). Reliability studies: Design, measures, classic example. In *Translational Cardiothoracic Surgery* (pp. 219–222). Elsevier. Scopus. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90532-9.00021-2

Widodo, S. A., Budi, M. W., Susanto, D., Ramli, D. P. S., Nurashari, R., & Ayuningtyas, N. (2026). *Gerakan Numerasi Nasional*. BSKAP.

Witono, S., & Hadi, M. S. (2025). Numerasi dan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(3), 2489–2496. https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7180

Ye, P., & Xu, X. (2023). A Case Study of Interdisciplinary Thematic Learning Curriculum to Cultivate "4C Skills." *Frontiers in Psychology*, *14*, 1080811. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1080811

Zainovi, P. S., Mariana, N., Istiq'faroh, N., Wiryanto, W., & Muhimmah, H. A. (2025). Integrating Ethnomathematics in Geometry Learning to Enhance Primary Students' Numeracy Skills: A Systematic Literature Review. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, *4*(3), 1044–1053. https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1467

Zhan, Z., He, W., Yi, X., & Ma, S. (2022). Effect of Unplugged Programming Teaching Aids on Children's Computational Thinking and Classroom Interaction: with Respect to Piaget's Four Stages Theory. *Journal of Educational Computing Research*, *60*(5), 1277–1300. https://doi.org/10.1177/07356331211057143