

PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* DENGAN MEDIA INTERAKTIF BERBASIS *PUZZLE* TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS

Sajidah Tambunan¹, Tanti Jumaisyarah Siregar², Dwi Ardy Dermawan³

¹Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatera Utara

Email: sajidahtambunan96@gmail.com

²Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatera Utara

Email: tantijumaisyarahsiregar@uinsu.ac.id

³Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatera Utara

Email: dwiardyd@gmail.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media interaktif berbasis *puzzle* terhadap pemahaman konsep siswa SMA. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Selesai pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X yang berjumlah 180 orang, sedangkan sampel terdiri dari 36 siswa kelas X-1 sebagai kelas eksperimen dan 36 siswa kelas X-2 sebagai kelas kontrol yang dipilih secara *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep matematika yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan *Independent Samples t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 89,17 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 82,08. Uji *t-test* memperoleh nilai signifikansi $0,012 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, penerapan model *Project Based Learning* berbantuan media interaktif berbasis *puzzle* terbukti berpengaruh positif dan dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa secara lebih efektif dibandingkan metode konvensional.

Kata kunci: Media interaktif; *Puzzle*; Konsep Siswa

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the *Project Based Learning* (PjBL) model assisted by interactive *puzzle*-based media on high school students' conceptual understanding. The study was conducted at SMA Negeri 1 Tanggal in the even semester of the 2024/2025 academic year using a *Nonequivalent Control Group Design*. The study population was all 180 grade X students, while the sample consisted of 36 grade X-1 students as the experimental class and 36 grade X-2 students as the control class selected by *purposive sampling*. The research instrument was a mathematical concept understanding test analyzed using descriptive statistics and an *Independent Samples t-test*. The results showed that the average *posttest* score of the experimental class was 89.17, higher than the control class's score of 82.08. The *t-test* obtained a significance value of $0.012 < 0.05$, indicating a significant difference in learning outcomes between the two groups. Thus, the implementation of the *Project Based Learning* model assisted by interactive *puzzle*-based media has been proven to have a positive effect and can improve students' mathematical concept understanding more effectively than conventional methods.

Keywords: Interactive Media; *Puzzle*; Student Concepts

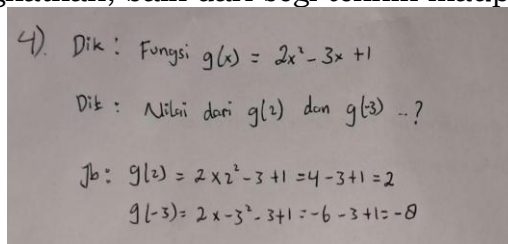
PENDAHULUAN

Pendidikan sangat penting untuk membantu siswa mengembangkan pengetahuan mental mereka, terutama dalam hal menguasai matematika. Selain mengajarkan aritmatika, matematika juga mengembangkan proses berpikir rasional dan metodis. Karena matematika mengembangkan kemampuan berpikir kritis, teknik pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang logis, matematika merupakan salah satu disiplin ilmu terpenting dalam kerangka pendidikan kontemporer. Oleh karena itu, agar siswa dapat memahami konsep matematika secara menyeluruh, diperlukan metodologi pengajaran yang tepat.

Pemahaman konseptual siswa sangat penting untuk pembelajaran matematika yang efektif. Siswa yang memiliki pemahaman konseptual lebih mampu mengilustrasikan, membandingkan, menjelaskan, menarik kesimpulan, dan memecahkan masalah matematika dengan menghubungkan informasi baru dengan apa yang telah mereka ketahui (Mubarak, 2024).

Selanjutnya menurut Martin & Surya (2022), Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah kuantitatif siswa akan meningkat dengan pengetahuan konseptual yang solid. Bakat ini sangat penting untuk mengatasi hambatan di dunia modern, di mana kemampuan berpikir logis dan analitis menjadi semakin penting dalam berbagai bidang profesional. Siswa yang memahami dasar-dasarnya akan merasa lebih mudah untuk memahami ide-ide matematika yang semakin sulit dan memperoleh kemampuan yang dibutuhkan baik di tempat kerja maupun kehidupan sehari-hari.

Hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Selesai menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep fungsi masih kurang. Hasil pemeriksaan lembar respons siswa menunjukkan bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi domain, range, dan jenis fungsi; mengaitkan konsep fungsi dengan masalah yang ada dalam soal; dan menerapkan rumus-rumus yang berkaitan dengan fungsi dengan benar, seperti rumus fungsi komposisi. Berdasarkan data kuantitatif hasil tes pertama, dari 36 siswa yang mengikuti tes, dengan nilai rata-rata 82,61, hanya 17 siswa yang mampu memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hal ini menunjukkan bahwa 17 siswa tersebut telah memenuhi persyaratan ketuntasan yang ditetapkan sekolah dan memiliki pemahaman yang baik terhadap materi pelajaran. Namun, 19 siswa lainnya yang tidak memenuhi KKM mengalami keadaan yang berbeda, dengan nilai rata-rata 65,28. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan memahami pelajaran yang diberikan kepada mereka, terutama pada materi ujian. Agar siswa lebih mudah memahami dan menerapkan konten secara rinci serta memenuhi kriteria penyelesaian yang disyaratkan, keadaan ini menunjukkan bahwa pengajaran matematika di sekolah perlu diperbaiki dan ditingkatkan, baik dari segi teknik maupun media yang digunakan.



4) Dik: Fungsi $g(x) = 2x^2 - 3x + 1$
Dit: Nilai dari $g(2)$ dan $g(-3)$...?
Jb: $g(2) = 2 \times 2^2 - 3 + 1 = 4 - 3 + 1 = 2$
 $g(-3) = 2 \times -3^2 - 3 + 1 = -6 - 3 + 1 = -8$

Gambar 1. Hasil Belajar Siswa

Jelas dari pekerjaan pada soal nomor 4 bahwa beberapa siswa masih kesulitan untuk mensubstitusikan nilai yang diberikan pada fungsi untuk variabel xxx. Misalnya, siswa harus berhati-hati saat menerapkan tanda operasi dan menghitung kuadrat bilangan negatif saat menentukan nilai $g(-3)$. Perhitungan yang tidak akurat dari $(-3)^2$ atau ketidakakuratan dalam urutan operasi matematika merupakan kesalahan yang sering terjadi. Agar siswa dapat menangani masalah seperti ini dengan benar, sangat

penting bagi mereka untuk memahami gagasan fungsi dan mensubstitusikan nilai secara akurat.

5). Diketahui
Biaya pemesanan satu meja = 100.000
Jumlah meja yang dipesan = 5
Fungsi total biaya adalah $f(x) = 100.000 \times x$
Ditanya:
Rumus fungsi $f(x)$ dan total biaya untuk 5 meja
Jawab:
Rumus fungsi: $f(x) = 100.000 + x$
 $f(5) = 100.000 + 5$
 $= 100.005$

Gambar 2. Pemahaman Konsep Siswa

Kita harus tahu berapa biaya satu meja dan berapa banyak meja yang dipesan untuk menentukan total biaya pemesanan satu meja. Jelas dari pertanyaan tersebut bahwa ada lima meja yang dipesan, dan satu meja berharga Rp 100.000. Oleh karena itu, rumus fungsi biaya total dapat ditulis sebagai berikut: $f(x) = 100.000 \times x$, di mana x adalah jumlah meja. Jadi, kita hitung $f(5) = 100.000 \times 5 = 500.000$ untuk 5 meja. Seperti yang dapat dilihat pada grafik solusi, penjumlahan daripada perkalian merupakan kesalahan umum. Pastikan untuk menerapkan operasi matematika yang tepat, dalam hal ini perkalian.

Menurut wawancara guru, sejumlah alasan, seperti teknik mengajar tradisional, kurangnya teknologi interaktif, dan rendahnya tingkat keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, berkontribusi pada terbatasnya pemahaman terhadap gagasan ini. Lebih jauh, tidak adanya strategi pembelajaran yang mendorong penemuan dan keterlibatan siswa untuk memahami konsep secara menyeluruh merupakan faktor lain yang berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman konsep, menurut Veronika dkk. (2024). Alih-alih memberikan siswa pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna, guru sering kali menggunakan lebih banyak teknik ceramah dan latihan soal. Karena itu, banyak siswa hanya menghafal rumus tanpa benar-benar memahami gagasan yang mendasarinya.

Penggunaan media berbasis teka-teki interaktif bersama dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah ini. Melalui proyek yang dimaksudkan untuk meningkatkan pemahaman mendalam terhadap mata pelajaran, pendekatan *Project Based Learning* (PjBL) memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan mereka. Selain itu, *Project Based Learning* (PjBL) memberi siswa kesempatan untuk bekerja sama, menyelidiki ide secara mandiri, dan mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreatif mereka (Betu dkk., 2024).

Media puzzle adalah salah satu bentuk media pembelajaran interaktif yang berupa potongan-potongan gambar, teks, atau simbol yang dapat disusun kembali menjadi bentuk utuh yang bermakna (Maulidah dkk., 2025). Dalam konteks pembelajaran matematika, khususnya pada materi fungsi, media puzzle dirancang agar siswa dapat menyusun potongan-potongan yang berkaitan dengan komponen fungsi seperti domain, kodomain, pasangan berurutan, grafik, dan bentuk aljabar fungsi. Setiap potongan puzzle biasanya mewakili bagian-bagian tertentu dari konsep fungsi, yang ketika disusun dengan benar, membentuk suatu struktur logis yang memperjelas pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Misalnya, potongan yang berisi titik koordinat harus dipasangkan dengan grafik fungsi yang sesuai, atau potongan rumus fungsi harus dicocokkan dengan tabel nilai yang tepat.

Pemilihan media puzzle dalam penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) bertujuan untuk menciptakan proses pembelajaran yang lebih menarik, aktif, dan bermakna. Puzzle mendorong keterlibatan siswa secara fisik dan mental, serta

merangsang kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah. Selain itu, media ini memungkinkan siswa untuk belajar melalui eksplorasi dan kolaborasi, sejalan dengan prinsip dasar PjBL yang menekankan pada kerja proyek, partisipasi aktif, dan pengembangan keterampilan sosial. Sesuai dengan pendapat (Betu dkk., 2024) melalui media puzzle, siswa tidak hanya menghafal definisi fungsi, tetapi juga membangun sendiri pemahamannya melalui proses menyusun, menguji kecocokan, dan merefleksi hasilnya. Dengan demikian, media puzzle dipilih karena efektif untuk membantu siswa memahami konsep fungsi secara lebih konkret, visual, dan kontekstual.

Siswa memiliki pemahaman yang lebih nyata dan menyenangkan tentang kualitas dan karakteristik fungsi saat materi teka-teki digunakan sebagai alat bantu visual. Dengan ukuran dampak rata-rata 1,043, studi meta-analisis Novebrini et al. dari tahun 2021 menunjukkan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) sangat berhasil dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Lebih jauh, penelitian Aslti & Sunata (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *Project Based Learning* (PjBL) bersama dengan media nyata dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap ide-ide matematika.

Oleh karena itu, diharapkan penggunaan model ini akan meningkatkan pemahaman siswa SMAN 1 Selesai terhadap konsep fungsi. Diharapkan dengan menggunakan metode ini, siswa akan mampu menerapkan konsep tersebut dalam berbagai situasi dan skenario yang lebih realistis selain memahaminya secara intelektual. Pengganti yang efisien untuk meningkatkan standar pengajaran matematika di kelas adalah paradigma *Project Based Learning* (PjBL) yang dikombinasikan dengan media berbasis teka-teki interaktif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Selesai yang berlokasi di Jln. Binjai-Selayang Simpang Selesai, Kecamatan Selesai, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Sampel penelitian dipilih secara *purposive sampling*, yaitu siswa kelas X-1 sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 36 siswa dan kelas X-2 sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 36 siswa. Desain penelitian merupakan strategi mencapai sasaran penelitian sudah ditentukan serta memiliki peran sebagai panduan proses penelitian. Desain penelitian disini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Kalibrasi instrumen penelitian dilakukan melalui serangkaian uji, meliputi uji validitas dengan korelasi Product Moment untuk mengetahui ketepatan instrumen, uji reliabilitas menggunakan rumus Spearman Brown untuk mengukur konsistensi hasil, uji indeks kesukaran untuk menilai tingkat kesulitan soal, serta uji daya pembeda guna mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Selanjutnya, analisis data mencakup uji normalitas untuk memastikan data berdistribusi normal, uji homogenitas untuk menguji kesamaan varians antar kelompok, serta uji t independen untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok. Seluruh analisis dibantu dengan aplikasi SPSS 26 for Windows, dengan hipotesis penelitian menyatakan adanya perbedaan signifikan pemahaman konsep fungsi antara siswa yang diajar dengan model *Project Based Learning* berbantuan media interaktif puzzle dan siswa yang diajar tanpa metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Validitas

No Item Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Validitas
1	0,857	0,3246	Valid
2	0,808	0,3246	Valid
3	0,822	0,3246	Valid
4	0,801	0,3246	Valid
5	0,864	0,3246	Valid

Tabel 1. Uji Validitas

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh item soal masuk kedalam kategori validitas sangat tinggi dikarenakan nilai validitas berada pada $> 0,80$ dan memiliki nilai r_{hitung} yang lebih besar daripada r_{tabel} , sehingga dinyatakan valid. Dengan demikian, semua butir soal layak digunakan karena mampu mengukur aspek yang hendak diteliti secara tepat.

Uji Reliabilitas

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	
N of Items	
0.880	5

Tabel 2. Uji Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,880 dengan kategori sangat tinggi untuk 5 item soal. Nilai ini berada di atas batas minimal 0,60, sehingga instrumen penelitian dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dan konsisten dalam mengukur variabel yang diteliti.

Uji Daya Sukar

		Statistics				
N		Soal1	Soal2	Soal3	Soal4	Soal5
	Valid	36	36	36	36	36
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		0,750	0,883	0,569	0,572	0,611
Tingkat Kesukaran		Interpretasi		Nomor Soal		Jumlah Soal
0,0 – 0,30		Sukar		-		-
0,31 – 0,70		Sedang		3, 4, 5		3
0,71 – 1,00		Mudah		1, 2		2

Tabel 3. Uji Daya Sukar

Hasil analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa tidak terdapat butir soal yang termasuk kategori sukar. Sebanyak tiga butir soal (nomor 3, 4, dan 5) berada pada kategori sedang dengan indeks kesukaran antara 0,31–0,70, sedangkan dua butir soal (nomor 1 dan 2) termasuk kategori mudah dengan indeks kesukaran antara 0,71–1,00. Hal ini menunjukkan bahwa variasi tingkat kesukaran soal cukup seimbang antara kategori sedang dan mudah.

Uji Daya Pembeda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Soal1	57.36	354.980	0.778	0.842
Soal2	56.53	354.028	0.693	0.859
Soal3	59.03	345.456	0.708	0.856
Soal4	59.17	327.857	0.649	0.877
Soal5	57.36	362.123	0.793	0.841
Angka Indeks Daya Beda		Kategori Soal	Nomor Soal	Jumlah
0,00 – 0,19		Lemah	-	-
0,20 – 0,39		Cukup	-	-
0,40 – 0,69		Baik	2, 4,	2
0,70 – 1,00		Baik Sekali	1, 3, 5	3

Tabel 4. Uji Daya Pembeda

Hasil analisis daya beda menunjukkan bahwa dari lima butir soal yang diuji, terdapat dua butir soal (nomor 2 dan 4) yang masuk kategori baik dengan indeks daya beda antara 0,40–0,69, serta tiga butir soal (nomor 1, 3, dan 5) yang masuk kategori baik sekali dengan indeks daya beda antara 0,70–1,00. Tidak terdapat soal yang termasuk

kategori lemah maupun cukup, sehingga seluruh butir soal dinyatakan memiliki kemampuan membedakan peserta didik dengan baik.

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0.0000000
	Std.	12.91788056
	Deviation	
Most Extreme Differences	Absolute	0.070
	Positive	0.070
	Negative	-0.047
Test Statistic		0.070
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Tabel 5. Uji Normalitas Kelas Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0.0000000
	Std. Deviation	5.49153101
Most Extreme Differences	Absolute	0.086
	Positive	0.074
	Negative	-0.086
Test Statistic		0.086
Asymp. Sig. (2-tailed)		0.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Tabel 6. Uji Normalitas Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan metode Kolmogorov-Smirnov pada kelas X SMA, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) untuk seluruh kelompok data, baik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, sebesar 0,200. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Dengan demikian, data hasil belajar pada penelitian ini memenuhi asumsi normalitas, sehingga dapat digunakan dalam analisis statistik parametrik selanjutnya.

Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai Posttest	Based on Mean	1.115	4	31	0.367
	Based on Median	1.030	4	31	0.408
	Based on Median and with adjusted df	1.030	4	27.844	0.409
	Based on trimmed mean	1.158	4	31	0.348

Tabel 7. Uji homogenitas

Hasil uji *Levene's Test* menunjukkan bahwa pada tahap *pretest*, nilai signifikansi (Sig.) berdasarkan mean adalah 0,776, sedangkan pada tahap *posttest* nilai

signifikansinya sebesar 0,367. Kedua nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, yang berarti varians antar kelompok pada kedua tahap pengukuran bersifat homogen. Dengan demikian, asumsi kesamaan varians (*homogeneity of variances*) terpenuhi, sehingga analisis *Independent Samples t-test* dapat dilakukan dengan menggunakan asumsi varians yang sama.

Uji Independent Sample Test

		Independent Samples Test						
		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
Hasil Belajar	Equal variances assumed	-2.581	70	0.012	-7.083	2.745	-12.558	-1.609
	Equal variances not assumed	-2.581	46.525	0.013	-7.083	2.745	-12.607	-1.560

Tabel 8. Uji Independent Samples Test

Hasil uji *Independent Samples t-test* menunjukkan bahwa pada asumsi varians sama (*Equal variances assumed*), nilai *t* adalah -2,581 dengan derajat kebebasan (*df*) 70 dan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,012. Karena nilai signifikansi ini lebih kecil dari taraf signifikansi yang digunakan ($\alpha = 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata hasil belajar kedua kelompok yang diuji. Nilai *Mean Difference* sebesar -7,083 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok pertama lebih rendah sekitar 7,083 poin dibandingkan kelompok kedua. Interval kepercayaan 95% untuk perbedaan rata-rata berada pada rentang -12,558 hingga -1,609, yang tidak mencakup angka nol. Hal ini memperkuat kesimpulan bahwa perbedaan yang ditemukan benar-benar signifikan dan bukan terjadi secara kebetulan.

Pembahasan Penelitian

Tingginya pemahaman konsep pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol dalam penelitian ini dapat dijelaskan melalui karakteristik dan langkah-langkah *Project Based Learning* (PjBL) yang secara sistematis mendorong keterlibatan aktif siswa. Berdasarkan Novianti (2021), Utami & Nisa (2022), serta pengembangan oleh George Lucas Educational Foundation dalam Nababan dkk. (2023), PjBL dimulai dari penentuan proyek atau pertanyaan mendasar yang relevan dan menantang, sehingga memicu rasa ingin tahu serta motivasi belajar siswa. Selanjutnya, guru dan siswa berkolaborasi merancang perencanaan proyek, menetapkan jadwal, dan mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan. Proses ini membuat siswa terlibat langsung dalam perencanaan dan pengambilan keputusan, yang berkontribusi pada pemahaman konsep yang lebih mendalam.

Tahap pemantauan dan pembimbingan selama pengerjaan proyek memastikan siswa tetap berada pada jalur yang benar, mendapatkan umpan balik yang tepat waktu, dan mampu mengatasi kesulitan yang muncul. Proses presentasi dan publikasi hasil proyek, diikuti dengan evaluasi serta refleksi bersama, memperkuat pemahaman karena siswa tidak hanya memproduksi pengetahuan, tetapi juga mengkomunikasikannya kepada orang lain. Karakteristik PjBL yang berpusat pada siswa, menekankan pemecahan masalah nyata, melibatkan kerja kolaboratif, dan mengintegrasikan berpikir kritis serta kreativitas (Stripling dalam Mutawally, 2021; Martati, 2022; Nurasiah dkk., 2022) turut memperdalam keterlibatan kognitif siswa.

Dalam konteks penelitian ini, media interaktif berbasis *puzzle* semakin menguatkan

efektivitas langkah-langkah PjBL. *Puzzle* berfungsi sebagai stimulus visual dan kinestetik yang membantu siswa mengaitkan konsep abstrak fungsi dengan representasi konkret, sehingga proses konstruksi pengetahuan menjadi lebih bermakna. Kombinasi antara karakteristik PjBL dan penggunaan media *puzzle* membuat siswa di kelas eksperimen lebih aktif mengeksplorasi, mendiskusikan, dan menerapkan konsep yang dipelajari, yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan media interaktif berbasis *puzzle* mampu meningkatkan pemahaman konsep fungsi siswa secara signifikan dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang juga membuktikan efektivitas PjBL dalam meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan keterampilan berpikir siswa.

Hasil uji *Independent Samples t-test* pada asumsi varians sama (*Equal variances assumed*) menunjukkan nilai *t* sebesar -2,581 dengan derajat kebebasan (*df*) 70 dan nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,012. Nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media interaktif berbasis *puzzle* mampu meningkatkan pemahaman konsep fungsi secara lebih optimal.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Sarmawati, Nurysyam, & Trisnowali (2024) yang membuktikan bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan pemahaman ide-ide matematika siswa secara konsisten, didukung oleh partisipasi aktif dan motivasi belajar yang tinggi. Dukungan serupa juga ditunjukkan oleh penelitian Umayroh & Siregar (2024) yang menemukan bahwa PjBL berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan metode tradisional. Dalam penelitian ini, penggunaan *puzzle* sebagai media interaktif terbukti tidak hanya membantu memahami konsep fungsi, tetapi juga mendorong keterampilan berpikir kritis melalui pemecahan masalah dan kolaborasi.

Selaras dengan itu, penelitian Mawarini, Cahyadi, & Rahmawati (2022) menunjukkan bahwa PjBL memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan dengan N-Gain kategori tinggi serta tingkat ketuntasan pasca pembelajaran mencapai 88%. Hasil tersebut sejalan dengan temuan penelitian ini, di mana seluruh siswa pada kelas eksperimen berhasil mencapai nilai di atas KKM setelah pembelajaran menggunakan PjBL berbantuan *puzzle*, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang optimal dan merata.

Rohman, Widoyono & Anjarini (2024) juga menemukan bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa secara bertahap dari prasiklus hingga siklus II. Hal ini konsisten dengan pengamatan pada penelitian ini, di mana media *puzzle* yang terintegrasi dengan PjBL mampu mempertahankan antusiasme siswa selama proses pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak pada pencapaian akademik yang lebih baik.

Sementara itu, Pratiwi, Ambarwati & Kasminah (2023) menegaskan bahwa penggunaan media nyata dalam PjBL mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang. Relevansi penelitian ini dengan temuan tersebut terletak pada penggunaan media konkret inovasinya terletak pada adaptasi *puzzle* sebagai media interaktif yang menjadikan konsep abstrak fungsi lebih mudah dipahami melalui aktivitas proyek yang menyenangkan dan kolaboratif.

Dengan demikian, secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa model PjBL, terlebih jika dipadukan dengan media interaktif seperti *puzzle*, efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika. Keterlibatan aktif, interaksi sosial, dan pengalaman belajar yang bermakna menjadi faktor kunci yang mendorong

keberhasilan pembelajaran ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji *Independent Samples t-test*, diperoleh nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) sebesar 0,012, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media interaktif berbasis *puzzle* memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pemahaman konsep siswa dibandingkan metode pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Martati, B. (2022). Penerapan *Project Based Learning* Dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Prosiding Conference of Elementary Studies*
- Martin, R., & Surya, E. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Geometri. *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 105-111.
- Maulidah, M., Leksono, S. F., & Farhurohman, O. (2025). Analisis Penggunaan Media *Puzzle* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Iii Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(02), 1-16.
- Mawarini, D., Cahyadi, F., & Rahmawati, I. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok Kelas V. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 2(2), 459-468.
- Mubarok, M. S. (2024). Urgensi Analogic Skill Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Dialektika Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Dasar*, 14(2), 10487-10497.
- Mutawally, A. F. (2021). Pengembangan Model *Project Based Learning* Dalam Pembelajaran Sejarah.
- Nurasiah, I., Marini, A., Nafiah, M., & Rachmawati, N. (2022). Nilai kearifan lokal: proyek paradigma baru program sekolah penggerak untuk mewujudkan profil pelajar pancasila. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3639-3648.
- Rohman, H., Widiyono, Y., & Anjarini, T. (2024). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Sd Negeri Kedungsari Kabupaten Purworejo. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(03), 233-244.
- Sarmawati, S., Nursyam, A., & Trisnowali, A. (2024). Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Pemanfaatan Alat Peraga dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Intellectual Mathematics Education (IME)*, 2(1), 8-16.
- Umayroh, R., & Siregar, N. (2024). Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Bangun Ruang Di Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 8(3).