

Pembelajaran Penemuan Berbasis Teori Bruner Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas III SD/MI di Kabupaten Banyumas

Discovery Learning Based on Bruner Theory to Enhance The Mathematical Reasoning Ability of Third-Grade Elementary School Students in Banyumas Regency

IFADA NOVIKASARI¹, LILY RAHMAWATI², M. HIZBUL MUFLIHIN³, MUTIJAH⁴, ROHMAD⁵

¹ Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto, e-mail: ifa_da@uinsaizu.ac.id

² Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Sorong, e-mail: rahmawatililly2742@gmail.com

³ Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto, e-mail: hizbulmuflihin@uinsaizu.ac.id

⁴ Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto, e-mail: mutijah@uinsaizu.ac.id

⁵ Jurusan Tadris Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Prof. K.H. Saifuddin Zuhri Purwokerto, e-mail: rohmad@uinsaizu.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa sekolah dasar. Menggunakan desain kuasi-eksperimen, studi ini membandingkan kelompok eksperimen yang menerapkan pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner dengan kelompok kontrol yang menerima pembelajaran ekspositori. Populasi penelitian ini adalah sekolah SD/MI dengan akreditasi A dan B di Kabupaten Banyumas yaitu sebanyak 38 sekolah. Menggunakan teknik pengambilan sampel secara acak berstrata, diperoleh empat sekolah yang masing-masing mewakili sekolah akreditasi A dan B kemudian dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan dalam mengenali pola, membuat generalisasi, serta menyusun dan mengevaluasi argumen matematis dibandingkan kelompok kontrol. Namun, hasil postes mengindikasikan bahwa kemampuan penalaran siswa dalam kelompok eksperimen belum optimal, yang kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan pengalaman mereka dalam pembelajaran berbasis eksplorasi. Uji ANOVA juga menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis pembelajaran dan kategori akreditasi sekolah terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa. Dengan implementasi yang lebih sistematis dan adaptasi terhadap karakteristik siswa, pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SD/MI.

Kata kunci: pembelajaran penemuan, teori bruner, penalaran matematis, siswa sekolah dasar.

Abstract. This study aimed to test the effectiveness of Bruner’s theory-guided discovery learning in enhancing the mathematical reasoning ability of elementary school students. The study was done with a quasi-experimental design and an experimental group instructed with discovery learning based on Bruner’s theory was compared with a control group instructed expositively. The population of this study consisted of elementary schools (SD/MI) in Banyumas Regency with accreditation levels A and B, totaling 38 schools. Using a stratified random sampling technique, four schools were selected—each representing schools with accreditation A and B—and were assigned as the experimental and control groups. The findings indicate that the experimental group significantly enhanced the ability to identify patterns, generalize, and construct and test mathematical arguments compared to the control group. However, the post-test scores suggest that students’ reasoning abilities in the experimental group have not reached a maximum point, possibly because they had not been exposed to enough experience in exploratory learning. The ANOVA test also failed to reveal any significant interaction between school accreditation category and instruction type on the student’s mathematical reasoning ability. With well-planned deployment and even more tailored to students’ characteristics, Bruner’s theory-guided discovery learning has immense potential to improve the quality of mathematics education at the elementary school level.

Keywords: discovery learning, Bruner theory, mathematical reasoning, elementary school students

PENDAHULUAN

Matematika sebagai bagian dari mata pelajaran yang diberikan di sekolah, memiliki peran penting dalam membangun kemampuan berpikir kritis, logis, dan analitis. Kemampuan ini tidak hanya diperlukan dalam dunia akademik tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari dan bermanfaat diberbagai bidang profesi (Haigh, 2020). Salah satu aspek esensial dalam pembelajaran matematika adalah penalaran matematis, yang memungkinkan siswa untuk memahami hubungan antar konsep, membuat generalisasi, serta menyelesaikan masalah secara sistematis (Novikasari, 2022). Kollosche (2021) menegaskan bahwa penalaran merupakan salah satu standar utama dalam pembelajaran matematika karena berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial bagi keberhasilan akademik siswa.

Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil tes internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) secara konsisten menunjukkan bahwa banyak siswa Indonesia kesulitan dalam

menyusun argumen matematis, memahami pola hubungan antar konsep, dan menerapkan penalaran dalam pemecahan masalah (OECD, 2018). Kondisi ini diperparah dengan pendekatan pembelajaran di sekolah yang masih menitikberatkan pada prosedur mekanistik dan hafalan rumus tanpa memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri (Novikasari & Dede, 2024; Rittle-johnson et al., 2015).

Observasi awal yang dilakukan di beberapa sekolah dasar (SD/MI) di Kabupaten Banyumas menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih berada pada kategori rendah. Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara guru dan analisis hasil tugas siswa mengindikasikan bahwa mayoritas siswa hanya mampu menyelesaikan soal dengan mengikuti contoh yang diberikan tanpa mampu menjelaskan alasan atau langkah berpikirnya secara logis. Ketika diberikan soal dengan konteks yang sedikit berbeda, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep yang telah dipelajari di kelas. Hal tersebut menunjukkan bahwa mereka lebih banyak mengandalkan hafalan prosedur dibandingkan membangun pemahaman yang mendalam. Oleh karena itu, diperlukan upaya inovatif dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Salah satu pendekatan yang memungkinkan untuk diterapkan dalam mengatasi permasalahan ini adalah Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*) yang dikembangkan oleh Jerome Bruner. Bruner (2001) berpendapat bahwa siswa akan lebih memahami konsep secara mendalam apabila mereka menemukan sendiri prinsip-prinsip matematika melalui eksplorasi dan pengalaman langsung. Dalam pembelajaran penemuan, siswa tidak sekadar menerima informasi dari guru, tetapi mereka diberi kesempatan untuk menyelidiki, mengidentifikasi pola, dan membangun konsep secara aktif (Hidayat & Novikasari, 2023; Smit et al., 2023). Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konseptual, kemampuan berpikir kritis, dan penalaran matematis (Vincent-Lancrin, 2021).

Kajian menunjukkan bahwa pembelajaran penemuan yang dirancang secara sistematis dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan fleksibilitas kognitif siswa (Wulandari & Tasriyah, 2024). Model ini sejalan dengan prinsip Teori Konstruktivisme, yang menyatakan bahwa siswa mampu membangun pemahaman mereka secara mandiri melalui interaksi aktif dalam

lingkungan belajar (Zajda, 2021). Dalam konteks pendidikan dasar, penerapan pembelajaran penemuan juga dapat didukung oleh Teori Dienes, yang menekankan pentingnya pengalaman konkret sebelum transisi ke representasi abstrak (Sriraman & English, 2005).

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SD/MI, dengan mempertimbangkan perbedaan kategori akreditasi sekolah di Kabupaten Banyumas. Pemilihan kategori akreditasi A dan B dilandasi oleh pertimbangan bahwa akreditasi sekolah mencerminkan mutu kelembagaan, termasuk kualitas manajemen, ketersediaan sumber daya, dan profesionalisme guru, yang dapat memengaruhi efektivitas implementasi model pembelajaran di kelas (Novidayanti et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah yang masih kurang tereksplorasi, yaitu bagaimana efektivitas pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner berperan dalam mengembangkan penalaran matematis siswa pada sekolah dengan kualitas kelembagaan yang berbeda. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh strategi pembelajaran yang adaptif terhadap kondisi sekolah, serta memberikan kontribusi pada upaya peningkatan mutu pendidikan matematika secara lebih merata.

METODOLOGI PENELITIAN/PENULISAN

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan non-equivalent control group design untuk menguji efektivitas pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini membandingkan dua pendekatan pembelajaran, yaitu pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner sebagai kelompok eksperimen dan pembelajaran ekspositori sebagai kelompok kontrol. Unit penelitian dikategorikan berdasarkan akreditasi sekolah (A dan B) guna mengontrol variabel yang mungkin memengaruhi hasil penelitian.

Desain penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

A	O	X	O
	O		O

Keterangan:

X: Perlakuan dengan Pembelajaran Penemuan Berbasis Teori Bruner.

- O: Pretes dan Postes untuk mengukur Kemampuan Penalaran matematis
A: Pemilihan sampel secara acak

Pendekatan kuasi-eksperimental digunakan karena keterbatasan dalam randomisasi subjek secara penuh, mengingat penelitian dilakukan dalam konteks sekolah yang memiliki struktur kelas yang tetap (Smith et al., 2024).

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas III SD/MI di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, dengan kategori sekolah berakreditasi A dan B yang terdiri dari 38 sekolah. Teknik pemilihan sampel menggunakan *stratified random sampling*, yaitu dengan membagi sekolah berdasarkan strata akreditasi untuk memastikan representasi yang seimbang. Sampel terdiri dari empat sekolah yang dibagi sebagai berikut: kelompok eksperimen: satu sekolah akreditasi A dan satu sekolah akreditasi B serta kelompok kontrol: satu sekolah akreditasi A dan satu sekolah akreditasi B. Setiap sekolah yang terpilih memiliki jumlah siswa yang relatif seimbang untuk mengurangi bias akibat perbedaan jumlah peserta dalam setiap kelompok.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes kemampuan penalaran matematis berbasis *open-ended task*, yang sebelumnya diuji validitas dan reliabilitasnya pada 35 siswa kelas IV, menghasilkan koefisien validitas 0,581 dan reliabilitas 0,447 (kategori sedang). Tes dirancang berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis, termasuk mengidentifikasi pola, membuat generalisasi, serta menyusun dan mengevaluasi argumen matematis (Novikasari, 2022). Selain itu, analisis daya pembeda butir soal menunjukkan bahwa setiap soal memiliki kemampuan cukup baik dalam membedakan siswa dengan tingkat kemampuan tinggi dan rendah, dengan skor 0,3929; 0,3571; dan 0,2500. Tingkat kesukaran soal juga dianalisis, di mana satu soal termasuk dalam kategori sedang (0,5893), sementara dua soal lainnya tergolong sulit dengan nilai 0,1786 dan 0,1607. Hasil tes dianalisis menggunakan *Holistic Scoring Rubrics* (Cai et al., 1996) untuk menilai ketepatan konsep, argumentasi matematis, dan kelengkapan solusi.

Analisis data dilakukan dalam dua tahap, yaitu analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan distribusi nilai Pretes, Postes, dan *N Gain*, sedangkan analisis inferensial menggunakan ANOVA dua jalur untuk menguji pengaruh pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner ditinjau dari perbedaan kategori akreditasi sekolah terhadap

kemampuan penalaran matematis siswa. Uji signifikansi dilakukan pada tingkat $\alpha = 0,05$ untuk menentukan perbedaan yang bermakna antar kelompok. Seluruh analisis dilakukan menggunakan SPSS versi 29 guna memastikan keakuratan hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagian ini menganalisis perbedaan skor rata-rata pretes, postes, dan *N Gain* berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa untuk empat kelompok penelitian. Dari analisis tersebut dapat diungkap perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa yang diakibatkan adanya perlakuan. Untuk memberikan gambaran yang lebih utuh, berikut ini disajikan data skor rata-rata pretes, postes, dan *N Gain* dari keempat kelompok penelitian berdasarkan kemampuan penalaran matematis siswa, dilanjutkan uji hipotesis yang sesuai dengan sajian data tersebut.

Tabel 1

Rangkuman Uji Normalitas Pretes, Postes, dan *N Gain* Penalaran Siswa

Jenis Data	Kelompok Penelitian	Ukuran Statistik			Keputusan
		SD	Variansi	Nilai <i>p</i>	
Pretes	Eksp A	0.688	0.473	0.113	Normal
	Eksp B	0.781	0.610	0.363	Normal
	Kontrol A	0.832	0.692	0.245	Normal
	Kontrol B	0.791	0.626	0.467	Normal
Postes	Eksp A	1.026	1.053	0.211	Normal
	Eksp B	0.800	0.640	0.152	Normal
	Kontrol A	0.641	0.411	0.147	Normal
	Kontrol B	1.317	1.734	0.775	Normal
<i>N Gain</i>	Eksp A	0.095	0.009	0.424	Normal
	Eksp B	0.075	0.006	0.489	Normal
	Kontrol A	0.063	0.004	0.692	Normal
	Kontrol B	0.121	0.015	0.958	Normal

Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa di setiap jenis data (pretes, postes, *N Gain*) uji kemampuan penalaran matematis siswa dan pada setiap kelompok

penelitian (eksperimen A, eksperimen B, kontrol A, kontrol B) diperoleh nilai p yang bervariasi. Meskipun demikian secara keseluruhan nilai-nilai tersebut menunjukkan lebih besar dari 0,05. Hal ini menyimpulkan bahwa kumpulan data-data skor tes dan N Gain yang ada pada setiap kelompok penelitian, berdistribusi normal. Berdasarkan uji homogenitas menunjukkan bahwa semua jenis data homogen. Sehingga bisa dilakukan uji perbedaan rata-rata atau uji-t. Berikut ini adalah hasil dari uji-t. .

Tabel 2

Uji t Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Data	Sig.	Kesimpulan	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Pretes	0.705	Tidak ada perbedaan	-0.381	1.670	$\bar{X}_E = \bar{X}_K$
N gain	0.001	Ada perbedaan	3.364		$\bar{X}_E > \bar{X}_K$
Postes	0.001	Ada perbedaan	3.414		$\bar{X}_E > \bar{X}_K$

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata skor pretes menunjukkan bahwa nilai $p = 0,705 \geq 0,05$ dan $t_{hitung} = -0,381 < t_{tabel} = 1,670$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan. Namun, rata-rata skor N -Gain siswa pada kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, dengan $t_{hitung} = 3,364 \geq t_{tabel} = 1,670$. Selain itu, rata-rata skor postes siswa di kelompok eksperimen juga mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol, dengan $t_{hitung} = 3,414 \geq t_{tabel} = 1,670$. Nilai p pada N Gain dan postes lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori.

Selanjutnya berikut ini disajikan Anova-dua jalur untuk menganalisis data-data tersebut dengan hipotesis:

H_0 = Tidak ada interaksi antara kategori sekolah dengan bentuk pembelajaran (penemuan berbasis Bruner dan ekspositori)

H_1 = Ada interaksi antara kategori sekolah dengan bentuk pembelajaran (penemuan Bruner dan ekspositori)

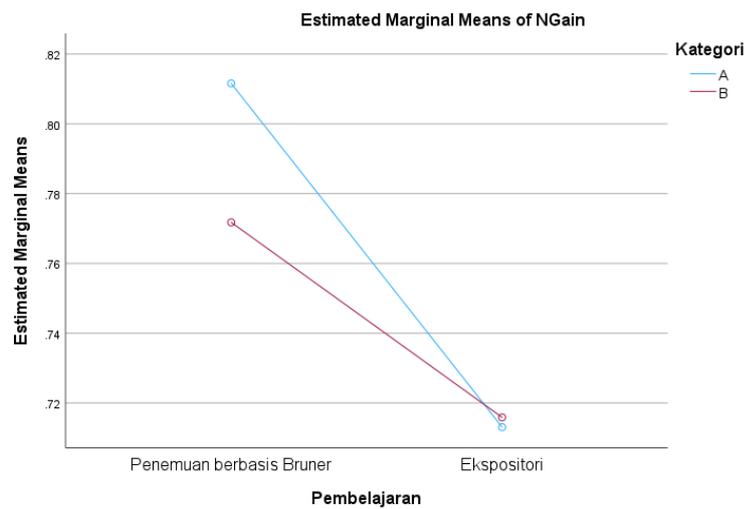
Tabel 3

Anova Dua Jalur Skor *N Gain* Kemampuan Penalaran Matematika

Dependent Variable: NGain					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.114 ^a	3	.038	4.392	.007
Intercept	36.707	1	36.707	4238.114	<,001
Kategori	.006	1	.006	.640	.427
Pembelajaran	.096	1	.096	11.132	.001
Kategori Pembelajaran	*.007	1	.007	.848	.361
Error	.537	62	.009		
Total	38.500	66			
Corrected Total	.651	65			

a. R Squared = .175 (Adjusted R Squared = .135)

Berdasarkan uji Anova interaksi Pembelajaran dan Kategori Sekolah pada Tabel 3 menunjukkan $F_{hitung} = 0,848$ lebih kecil daripada $F_{tabel} = 3,992$ pada tingkat keberartian $\alpha = 0,05$. Hal ini berarti "hipotesis nol diterima". Kesimpulannya, tidak ada interaksi yang signifikan antara pembelajaran dan kategori sekolah terhadap hasil perolehan siswa. Pembelajaran penemuan berbasis teori Bruner dan ekspositori tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap perolehan kemampuan penalaran pada sekolah akreditasi A dan B. Interaksi antara pembelajaran dan kategori sekolah dapat ditampilkan pada Diagram 1 berikut ini.



Gambar 1.

Diagram Interaksi antara Pembelajaran dan Kategori Sekolah

Diagram 1 terlihat bahwa tidak ada interaksi antara pembelajaran dan kategori sekolah. Hal ini dapat diartikan bahwa peningkatan kemampuan penalaran tidak ditentukan oleh kategori akreditasi sekolah (A, B), sehingga pada pembelajaran penemuan berbasis teori Bruner dapat diterapkan pada sekolah kategori akreditasi A maupun B.

Pembahasan

Penerapan pola, pembuatan generalisasi, serta penyusunan dan evaluasi argumen matematis merupakan tiga indikator utama penalaran yang dikembangkan dalam penelitian ini. Berdasarkan analisis hasil pretes dan postes kemampuan penalaran matematis, indikator pertama mengalami peningkatan yang signifikan. Namun, secara keseluruhan, tidak semua indikator dapat dikuasai dengan baik oleh siswa. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner menunjukkan capaian lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Beberapa faktor dapat menjelaskan hasil tersebut. Pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun pemahaman konsep secara aktif melalui eksplorasi dan manipulasi objek konkret sebelum beralih ke representasi abstrak. Menurut Bruner, proses

pembelajaran yang efektif harus melalui tiga tahap representasi, yaitu enaktif (melalui pengalaman langsung), ikonik (menggunakan gambar atau diagram), dan simbolik (menggunakan notasi formal) (Jinzhi & Xuejun, 2024). Dalam konteks penelitian ini, siswa pada kelompok eksperimen secara bertahap membangun pemahaman konsep melalui pengalaman konkret yang kemudian direpresentasikan dalam bentuk verbal dan simbolik, yang berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran mereka. Hal ini selaras dengan temuan terbaru dari Wang dan Abdullah (2024) serta Pietarinen (2022) yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis penemuan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penalaran matematis siswa dibandingkan dengan pendekatan ekspositori (Wang dan Abdullah, 2024 ; Pietarinen,2022).

Selain itu, siswa dalam pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner terbiasa menerapkan penalaran induktif, yaitu menyusun generalisasi berdasarkan pola yang ditemukan dalam berbagai representasi matematika. Menurut Lin, penalaran matematis mencakup pemikiran dasar, kritis, dan kreatif. Dalam pemikiran kritis, siswa dianalisis untuk mengasosiasikan informasi, mengevaluasi kelogisan suatu jawaban, serta menyusun kesimpulan yang valid (Lin, 2023),. Sejalan dengan itu, Chanudet menyatakan bahwa penalaran matematis melibatkan penggunaan pola hubungan untuk menganalisis situasi, membuat analogi, serta menyusun konjektur (Chanudet, 2023). Pada pembelajaran berbasis penemuan, siswa secara aktif membandingkan berbagai pola dan struktur matematis, yang membantu mereka dalam menyusun generalisasi yang lebih sistematis.

Membuat, mengembangkan, dan mengevaluasi dugaan serta argumen matematis juga merupakan indikator penting dalam penalaran matematis. Dalam pembelajaran berbasis Teori Bruner, siswa tidak hanya mencari kesamaan dalam berbagai representasi matematis, tetapi juga mengembangkan hipotesis dan menyusunnya dalam berbagai bentuk representasi, sebagaimana diungkapkan oleh Jinzhi dan Xuejun (2024). Tahap representasi dalam pembelajaran ini memungkinkan siswa untuk mengkomunikasikan ide matematis dengan lebih baik, yang selanjutnya berdampak pada peningkatan keterampilan berpikir reflektif dan evaluatif dalam menyusun argumen matematis (Jinzhi dan Xuejun, 2024).

Kemampuan memahami dan menerapkan berbagai tipe penalaran dalam pembelajaran membutuhkan waktu serta pengalaman yang cukup. Prinsip pembelajaran berbasis Teori Bruner menekankan konstruktivisme, di mana pemahaman konsep terbentuk dari pengalaman dan analisis sebelumnya. Menurut penelitian terbaru oleh Smit et al., pembelajaran yang memungkinkan eksplorasi dan interaksi dengan berbagai representasi konsep dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, termasuk penalaran matematis (Smit et al., 2023).

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner memiliki capaian yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran ekspositori. Hal ini sejalan dengan temuan (Jarmita et al., 2024), yang menyatakan bahwa pembelajaran yang melibatkan pengalaman konkret dan variasi representasi dapat meningkatkan motivasi serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman langsung dalam menemukan dan menganalisis konsep matematika, mereka lebih mampu membangun pemahaman yang mendalam dan terstruktur.

Meskipun rata-rata skor postes kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol, hasil yang diperoleh belum mencapai tingkat optimal. Rata-rata skor postes kelompok eksperimen dari sekolah dengan kategori sedang mencapai 9,95, sedangkan kelompok eksperimen dari sekolah dengan kategori rendah memperoleh skor 9,53, dari skor ideal 12. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kurangnya keterbiasaan siswa dalam menghadapi pendekatan pembelajaran yang lebih menuntut eksplorasi dan pemecahan masalah mandiri. Menurut studi (Haara et al., 2020), siswa yang terbiasa dengan pendekatan ekspositori sering mengalami kesulitan beradaptasi dengan strategi pembelajaran yang lebih aktif dan eksploratif.

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis pembelajaran (penemuan berbasis Teori Bruner dan ekspositori) dengan kategori sekolah (akreditasi A dan B) terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas model pembelajaran penemuan dapat berdiri sendiri, tanpa dipengaruhi oleh kualitas institusi berdasarkan kategori akreditasi. Artinya, meskipun sekolah memiliki

perbedaan dalam hal sumber daya, fasilitas, atau mutu manajemen yang tercermin dari akreditasinya, model pembelajaran yang dirancang dengan prinsip konstruktivisme tetap mampu memberikan hasil yang relatif seragam dalam mengembangkan penalaran siswa.

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung temuan ini. Misalnya, (Samad dan Mangindara, 2019) menemukan bahwa pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara merata di berbagai jenis sekolah, serta menunjukkan bahwa akreditasi sekolah tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika. Hal ini sejalan dengan temuan (Segismundo, 2017), yang melalui pendekatan deskriptif terhadap 1.970 responden dari sembilan sekolah anggota ASAS di Luzon dan NCR, menunjukkan bahwa pengalaman akreditasi memang berdampak terhadap kualitas pendidikan secara umum, terutama dalam aspek manfaat jangka pendek dan panjang, pengembangan profesional, serta lingkungan pembelajaran. Namun, temuan Carl juga mengindikasikan bahwa variabel-variabel tersebut bekerja secara terintegrasi dan bukan sebagai faktor tunggal yang menentukan keberhasilan pembelajaran di ruang kelas. Dengan demikian, tidak ditemukannya interaksi antara jenis pembelajaran dan kategori sekolah dalam penelitian ini dapat dimaknai bahwa efektivitas model pembelajaran penemuan tidak terlalu bergantung pada status akreditasi sekolah, melainkan lebih pada bagaimana proses pembelajaran itu sendiri dirancang dan diimplementasikan. Ini menguatkan bahwa model pembelajaran penemuan memiliki fleksibilitas tinggi untuk diterapkan secara efektif di berbagai konteks pendidikan dasar.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori. Siswa dalam kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam memahami dan menerapkan pola, membangun generalisasi, serta mengevaluasi argumen matematis. Meskipun demikian, rata-rata skor postes kelompok eksperimen belum mencapai tingkat optimal, yang kemungkinan

disebabkan oleh kurangnya keterbiasaan siswa dengan pendekatan eksploratif. Selain itu, uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi signifikan antara jenis pembelajaran dan kategori sekolah terhadap hasil kemampuan penalaran matematika siswa. Dengan penerapan yang lebih sistematis dan disesuaikan dengan karakteristik siswa, pembelajaran penemuan berbasis Teori Bruner berpotensi menjadi strategi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di semua kategori SD/MI.

DAFTAR PUSTAKA

- Bruner, J. (2001). Jerome Bruner's constructivist model and the spiral curriculum for teaching and learning. *General Teaching Council for England*.
- Cai, J., Jakabcsin, M. S., & Lane, S. (1996). Assessing Students' Mathematical Communication. *School Science and Mathematics*, 96(5), 238–246. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1996.tb10235.x>
- Chanudet, M. (2023). Types of Mathematical Reasoning Promoted in the Context of Problem-Solving Instruction in Geneva. In M. and C. P. H. and A. N. A. and Z. D. Toh Tin Lam and Santos-Trigo (Ed.), *Problem Posing and Problem Solving in Mathematics Education: International Research and Practice Trends* (pp. 51–72). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7205-0_4
- Haara, F. O., Engelsen, K. S., & Smith, K. (2020). Moving from traditional to responsive mathematics classrooms: a proposition of an intervention model. *Teacher Development*, 24(3), 399–414. <https://doi.org/10.1080/13664530.2020.1763443>
- Haigh, J. (2020). *Mathematics in Everyday Life*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33087-3>
- Hidayat, L. N., & Novikasari, I. (2023). Effectiveness of Realistic Mathematics Approach to Increasing Mathematical Representation Ability at SMP N 9 Purwokerto. *International Journal of Research in Mathematics Education*, 1(2), 116–125. <https://doi.org/10.24090/ijrme.v1i2.9139>
- Jarmita, N., Yunita, I., Rahmi, P., Pgsd, P., Tarbiyah dan Keguruan, F., Ar-Raniry Banda Aceh, U., & Paud, P. (2024). Understanding the Concept of Multiplication with the Discovery Learning Model in Elementary Schools. *Primary*, 16(01), 49–62. <https://doi.org/10.32678/primary.v16i1.9915>
- Jinzhi, H., & Xuejun, B. (2024). Bruner's Three Models of Presentation Theory. In Z. Kan (Ed.), *The ECPH Encyclopedia of Psychology* (pp. 167–170).

- Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-7874-4_172
- Kollosche, D. (2021). Styles of Reasoning for Mathematics Education. *Educ Stud Math*, 107, 471–486. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10046-z>
- Lin, C. (2023). The Complete Structure of Mathematical Thinking. In *Intellectual Development and Mathematics Learning* (pp. 79–111). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8757-1_4
- Novidayanti, M., Rosbianti, R., Nur, M. A., & Hambali, M. (2024). Peran Akreditasi Sekolah dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Sekolah Dasar. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(4), 3260–3265. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.6964>
- Novikasari, I. (2022). *Keterampilan Berpikir Matematika*. SAIZU Publisher.
- Novikasari, I., & Dede, Y. (2024). Toward proficiency: Developing a multiplication mathematical content knowledge test for pre-service mathematics teachers in Indonesia and Türkiye. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 115–130. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i1.pp115-130>
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results: Are Students Ready To Thrive in an Interconnected World? Vol. III*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>
- Pietarinen, A.-V. (2022). Peirce on Mathematical Reasoning and Discovery. In M. Danesi (Ed.), *Handbook of Cognitive Mathematics* (pp. 1313–1344). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-03945-4_51
- Rittle-johnson, B., Schneider, M., & Star, J. R. (2015). *Not a One-Way Street: Bidirectional Relations Between Procedural and Conceptual Knowledge of Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9302-x>
- Samad, M. A., & Mangindara. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran, Akreditasi Sekolah dan Kecerdasan Emosional terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri di Kabupaten Gowa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (EQUALS)*, 2, 74–84.
- Segismundo, M. C. D. (2017). Measuring Accreditation Experience: Impact on the Quality of Education of Selected ASAS Member-Schools In Luzon and the NCR. *International Journal of Education and Research*, 5(7), 289–300.
- Smit, N., van Dijk, M., de Bot, K., & Lowie, W. (2023). The Teacher’s Turn: Teachers’ Perceptions of Observed Patterns of Classroom Interaction. In R. Maulana, M. Helms-Lorenz, & R. M. Klassen (Eds.), *Effective Teaching Around the World*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31678-4_34

- Smith, D., Handouyahia, A., Taposh, D., Laliberte, D., Aouli, E., & Njambe, M. G. (2024). The Application of Randomized and Quasi-Experimental Designs in Federal Government Program Evaluation. In S. Amine (Ed.), *Public Policy Evaluation and Analysis: Rethinking the Role of Government in the Post-Pandemic Labour Market* (pp. 69–112). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-67604-8_5
- Sriraman, B., & English, L. D. (2005). On the teaching and learning of Dienes' principles. *ZDM*, 37(3), 258–262. <https://doi.org/10.1007/s11858-005-0018-0>
- Vincent-Lancrin, S. (2021). Fostering Students' Creativity and Critical Thinking in Science Education. In A. Berry, C. Buntting, D. Corrigan, R. Gunstone, & A. Jones (Eds.), *Education in the 21st Century*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85300-6_3
- Wang, Q., & Abdullah, A. H. (2024). Enhancing Students' Critical Thinking Through Mathematics in Higher Education: A Systemic Review. *SAGE Open*, 14(3), 21582440241275652. <https://doi.org/10.1177/21582440241275651>
- Wulandari, N. R., & Tasriyah. (2024). The Effect of Interactive Multimedia-Based Discovery Learning on Students' Ability to Understand Mathematical Concepts. *International Journal of Research in Mathematics Education*, 2(2), 175–186. <https://doi.org/10.24090/ijrme.v2i2.11577>
- Zajda, J. (2021). Constructivist Learning Theory and Creating Effective Learning Environments. In *Globalisation and Education Reforms* (Vol. 25). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71575-5_3

