

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Penalaran pada Soal *Open Ended*: Dampak Model *Problem Based Learning* dan Model *Discovery Learning*

Mujahidah dkk.



Volume 13, Issue 2, Pages 127–133, Aug. 2025

Diterima 25 April 2025, Direvisi 10 Juni 2025, Disetujui 14 Juni 2025, Diterbitkan 24 Juni 2025

To Cite this Article : M. Mujahidah dkk., “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Penalaran pada Soal *Open Ended*: Dampak Model *Problem Based Learning* dan Model *Discovery Learning*”, *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 13, no. 2, pp. 127–133, 2025, <https://doi.org/10.37905/euler.v13i2.31332>

© 2025 by author(s)

JOURNAL INFO • EULER : JURNAL ILMIAH MATEMATIKA, SAINS DAN TEKNOLOGI

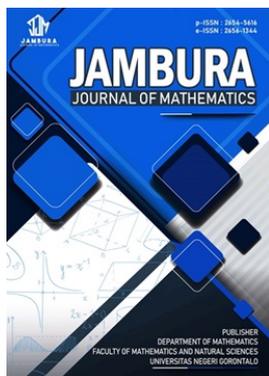


	Homepage	:	http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/euler/index
	Journal Abbreviation	:	Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.
	Frequency	:	Three times a year
	Publication Language	:	English (preferable), Indonesia
	DOI	:	https://doi.org/10.37905/euler
	Online ISSN	:	2776-3706
	License	:	Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
	Publisher	:	Department of Mathematics, Universitas Negeri Gorontalo
	Country	:	Indonesia
	OAI Address	:	http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/euler/oai
	Google Scholar ID	:	QF_r_gAAAAJ
	Email	:	euler@ung.ac.id

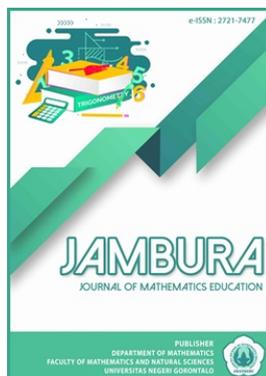
JAMBURA JOURNAL • FIND OUR OTHER JOURNALS



Jambura Journal of Biomathematics



Jambura Journal of Mathematics



Jambura Journal of Mathematics Education



Jambura Journal of Probability and Statistics

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Penalaran pada Soal Open Ended: Dampak Model Problem Based Learning dan Model Discovery Learning

Mujahidah Mujahidah¹, Nursalam Nursalam¹, Suharti Suharti^{1,*}, Ahmad Farham Majid¹, Andi Dian Angriani¹

¹Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Samata-Gowa, Indonesia

ARTICLE HISTORY

Diterima 25 April 2025
Direvisi 10 Juni 2025
Disetujui 14 Juni 2025
Diterbitkan 24 Juni 2025

KATA KUNCI

Berpikir Kritis
Penalaran
Open Ended
Problem Based Learning
Discovery Learning

KEYWORDS

Critical Thinking
Reasoning
Open Ended
Problem Based Learning
Discovery Learning

ABSTRAK. Kemampuan berpikir kritis dan penalaran merupakan dua aspek kognitif penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal open ended melalui penerapan model Problem Based Learning dan Discovery Learning. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif jenis eksperimen dengan desain faktorial. Sampel terdiri dari dua kelompok peserta didik yang masing-masing memperoleh perlakuan berbeda, dengan jumlah total 58 orang. Instrumen yang digunakan berupa soal open ended berbentuk uraian, dan data dianalisis menggunakan uji t univariat dan uji beda rata-rata multivariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang mengikuti kedua model pembelajaran. Namun, terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan penalaran, serta perbedaan secara simultan dalam kemampuan berpikir kritis dan penalaran antara kedua kelompok.

ABSTRACT. Critical thinking and reasoning skills are essential cognitive aspects that must be developed in mathematics education to address the demands of the 21st century. This study aimed to analyze the differences in students' critical thinking and reasoning abilities in solving open-ended problems through the implementation of Problem-Based Learning and Discovery Learning models. A quantitative approach was used, employing an experimental method with a factorial design. The sample consisted of two groups of students, each receiving a different treatment, with a total of 58 participants. The research instrument was a set of open-ended essay questions. Data were analyzed using univariate t-tests and multivariate mean difference tests. The findings indicated no significant difference in critical thinking skills between students taught with the two learning models. However, a significant difference was found in reasoning ability, as well as a simultaneous difference in both critical thinking and reasoning between the groups.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. *Editorial of EULER:* Department of Mathematics, Universitas Negeri Gorontalo, Jln. Prof. Dr. Ing. B. J. Habibie, Bone Bolango 96554, Indonesia.

1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di jenjang pendidikan dasar dan menengah di Indonesia yang memiliki peran penting dalam dunia pendidikan. Hal ini disebabkan karena melalui pembelajaran matematika, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga dapat mengembangkan karakter dan sikap positif. Oleh karena itu, mata pelajaran ini memang layak mendapatkan perhatian lebih. Matematika sendiri merupakan cabang ilmu yang erat kaitannya dengan komputasi dan logika. Ilmu ini mempelajari konsep-konsep yang berlandaskan pada akal sehat, logika, serta didukung oleh fakta-fakta yang dapat dibuktikan [1]. Dengan kata lain, matematika adalah ilmu yang menuntut kemampuan berpikir logis, pola pikir yang terstruktur, dan penalaran yang mendalam. Oleh sebab itu, siapa pun yang mempelajari matematika, khususnya para peserta didik, akan terlatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir

logis dan bernalar secara sistematis.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di salah satu SMP, khususnya pada jenjang kelas VIII, ditemukan bahwa meskipun pendekatan pembelajaran berpusat pada peserta didik telah diterapkan, masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah selama proses pembelajaran. Mereka kerap menghadapi tantangan dalam memahami konsep matematika, seperti ketidakmampuan memberikan penjelasan sederhana, melakukan operasi matematika dengan tepat, serta memilih dan menerapkan strategi penyelesaian masalah yang sesuai. Selain itu, peserta didik cenderung terpaku pada satu metode penyelesaian, sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada variasi bentuk soal, serta banyak yang kesulitan dalam menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. Permasalahan-permasalahan ini mencerminkan lemahnya kemampuan berpikir kritis dan penalaran matematis peserta didik, yang seharusnya menjadi kompetensi dasar dalam menghadapi

*Penulis Korespondensi.

tantangan pembelajaran abad ke-21. Kemampuan berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk mengevaluasi informasi secara logis, sedangkan penalaran matematis mendukung kemampuan mereka dalam membuat generalisasi dan menyusun argumen yang valid [2–5].

Melihat kondisi tersebut, diperlukan adanya upaya yang dapat meningkatkan partisipasi aktif peserta didik serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran matematis mereka dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang diberikan selama proses pembelajaran. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah penggunaan model pembelajaran yang efektif. Model pembelajaran merupakan sebuah rancangan atau kerangka kerja yang digunakan untuk merencanakan proses pembelajaran di kelas maupun pembelajaran secara tutorial [1, 5].

Model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Discovery Learning* (DL) merupakan dua model pembelajaran yang dinilai relevan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik, terutama dalam menyelesaikan soal-soal *open ended* yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi. Menurut Arends [6] *Problem Based Learning* dicirikan oleh pembelajaran yang berpusat pada pemecahan masalah kontekstual, kolaboratif, dan mendorong peserta didik untuk mencari solusi melalui penyelidikan aktif serta refleksi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Selfiani dkk. [7] menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok. Sementara itu, Bruner [8] menjelaskan bahwa *Discovery Learning* menekankan proses penemuan konsep oleh peserta didik secara mandiri melalui kegiatan eksplorasi, observasi, dan pengolahan data, sehingga mampu menumbuhkan kemandirian berpikir dan pemahaman mendalam terhadap konsep. Kedua model tersebut mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan penalaran karena sama-sama mengarahkan peserta didik untuk membangun pemahaman berdasarkan pengalaman belajar aktif, bukan sekadar menerima informasi secara pasif. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis bagaimana masing-masing model memberikan dampak terhadap pencapaian dua kompetensi kognitif tersebut dalam konteks soal *open ended*.

Penelitian yang dilakukan oleh Prihono dan Khasanah [9] menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh yang positif jika dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmi [10] menyimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa MTsS Umar Diyan yang mengikuti model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih unggul daripada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional. Penelitian oleh Intani dkk. [11] menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Sary dkk. [12] menunjukkan hasil penelitian bahwa model *Discovery Learning* mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa secara lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya. Penelitian oleh Palinussa dkk. [13] menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan siswa yang belajar dengan menggunakan model *Discovery*

Learning, karena tahapan model pembelajaran PBL dan DL membuat siswa tertantang terus menerus untuk belajar, mereka bekerja sama dalam tim mencari solusi terhadap permasalahan nyata yang dijadikan tolak ukur untuk meningkatkan rasa ingin tahu dan kemampuan menganalisis inisiatif terhadap materi pelajaran. Adapun penelitian oleh Tambunan dkk. [14] menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi aritmatika sosial di SMP Swasta Imelda Medan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* lebih unggul dibandingkan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi aritmatika sosial di SMP Swasta Imelda Medan.

Penelitian-penelitian sebelumnya sebagian besar hanya menguji efektivitas salah satu model pembelajaran secara tunggal, baik *Problem Based Learning* (PBL) maupun *Discovery Learning* (DL), terhadap kemampuan berpikir kritis atau penalaran matematis peserta didik. Beberapa penelitian yang membandingkan secara langsung kedua model seperti Palinussa dkk. [13] dan Tambunan dkk. [14] masih terbatas dalam cakupan materi dan konteks pembelajaran. Selain itu, mayoritas penelitian belum secara simultan mengkaji dua aspek kognitif penting sekaligus, yaitu kemampuan berpikir kritis dan penalaran, dalam konteks soal *open ended* yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki posisi penting untuk mengisi celah tersebut, yakni dengan membandingkan dampak kedua model pembelajaran tersebut terhadap kemampuan berpikir kritis dan penalaran secara bersamaan, serta mengimplementasikannya pada konteks pengerjaan soal *open ended* yang mencerminkan tantangan pembelajaran abad ke-21.

Penelitian ini tidak hanya membandingkan satu model pembelajaran secara tunggal, tetapi menerapkan dua model pembelajaran aktif, yaitu *Problem Based Learning* (PBL) dan *Discovery Learning* (DL), secara bersamaan dalam desain penelitian yang setara untuk menganalisis perbedaan dampaknya terhadap dua aspek kognitif penting: kemampuan berpikir kritis dan kemampuan penalaran peserta didik. Penerapan kedua model ini secara terpisah sebelumnya telah terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, namun belum banyak penelitian yang secara langsung membandingkan efektivitas keduanya dalam konteks pengerjaan soal *open ended* yang menuntut daya nalar dan logika kompleks. Penggabungan analisis terhadap kedua model ini penting karena masing-masing memiliki pendekatan khas dalam mendorong peserta didik menjadi aktif, reflektif, dan mandiri yang mana model DL melalui penemuan konsep secara mandiri, dan PBL melalui pemecahan masalah nyata secara kolaboratif. Oleh karena itu, penelitian ini layak dilakukan untuk mengisi kekosongan tersebut dan memberikan kontribusi empiris dalam pengembangan strategi pembelajaran matematika yang efektif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* melalui penerapan model *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning*.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan desain penelitian yang digunakan adalah *factorial design*, kelom-

Tabel 1. Desain penelitian

Variabel Terikat (Y)	Variabel Bebas (X)	Model <i>Problem Based Learning</i> (X ₁)	Model <i>Discovery Learning</i> (X ₂)
Kemampuan Berpikir Kritis (Y ₁)		X ₁ Y ₁	X ₂ Y ₁
Kemampuan Penalaran (Y ₂)		X ₁ Y ₂	X ₂ Y ₂

Keterangan:

X₁Y₁ : Kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan model *Problem Based Learning*

X₁Y₂ : Kemampuan penalaran peserta didik yang diajar dengan model *Problem Based Learning*

X₂Y₁ : Kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diajar dengan model *Discovery Learning*

X₂Y₂ : Kemampuan penalaran peserta didik yang diajar dengan model *Discovery Learning*

pok eksperimen I menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelompok eksperimen II menggunakan model *Discovery Learning*. Kedua kelompok diberikan *treatment* dan *post-test* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan penalaran. Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah 14 Makassar pada semester genap tahun ajaran 2023/2024 dengan menggunakan teknik *total sampling*, yang melibatkan seluruh populasi siswa kelas VIII yaitu kelas VIIIA sebanyak 29 orang dan kelas VIIIB sebanyak 29 orang. Desain penelitian yang digunakan yaitu *factorial design* [15] dapat dilihat pada Tabel 1.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes tulis. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian dengan model soal *open-ended* yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan penalaran, terdiri atas empat butir soal. Selain itu, digunakan angket untuk menilai keterlaksanaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning*. Setelah data *post-test* terkumpul, dilakukan analisis data yang diawali dengan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji menunjukkan bahwa data *post-test* berdistribusi normal dan bersifat homogen. Selanjutnya, dilakukan uji hipotesis menggunakan uji beda rata-rata multivariat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan disajikan hasil analisis data mengenai kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik setelah diterapkannya model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning* pada soal *open ended*. Subbab ini dibagi menjadi tiga bagian utama. Pertama, akan dibahas mengenai perbandingan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada masing-masing model pembelajaran. Kedua, ditampilkan hasil perbandingan kemampuan penalaran peserta didik. Terakhir, akan dijelaskan perbandingan secara simultan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik antara yang diterapkan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*.

3.1.1. Kemampuan Berpikir Kritis

Pada bagian ini ditunjukkan perbandingan kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas yang menggunakan model *Discovery Learning*. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen I yang menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas eksperimen II yang menggunakan model *Discovery Learning*, maka dilakukan serangkaian uji statistik terhadap hasil *post-test* peserta didik yang terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas.

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data *post-test* dari kedua kelas berdistribusi normal. Uji ini dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 siswa per kelompok. Jika nilai signifikansi (p) > 0,05, maka data dianggap berdistribusi normal. Setelah diketahui bahwa data berdistribusi normal, dilakukan uji homogenitas varians untuk melihat apakah kedua kelompok memiliki varians yang homogen. Uji ini dilakukan menggunakan uji Levene. Jika nilai signifikansi (p) > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians kedua kelompok adalah homogen. Karena data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka uji hipotesis dilakukan dengan uji parametrik berupa uji t univariat. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kedua kelompok. Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 (Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* yang diajar dengan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*) diterima, adapun jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Hasil uji statistik dinyatakan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data *post-test* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen I berdistribusi normal karena $p > 0,05$ yaitu $0,498 > 0,05$. Adapun data *post-test* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen II berdistribusi normal karena $p > 0,05$ yaitu $0,725 > 0,05$. Hasil uji homogenitas untuk variabel penelitian, $p > 0,05$ ($0,967 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan memiliki varians yang homogen. Selain itu, hasil perbandingan melalui uji t univariat menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung}(1, 109) < F_{tabel}(3, 16)$ maka disimpulkan bahwa H_0 diterima berarti tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* yang diajar dengan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*.

3.1.2. Kemampuan Penalaran

Pada bagian ini ditunjukkan perbandingan kemampuan penalaran peserta didik antara kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas yang menggunakan model *Discovery Learning*. Untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran antara kelas eksperimen I yang menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas eksperimen II yang menggunakan model *Discovery Learning*, maka dilakukan serangkaian uji statistik terhadap hasil *post-test* peserta didik yang terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah uji prasyarat, kemudian dilakukan uji hipotesis dengan uji para-

Tabel 2. Hasil uji statistik kemampuan berpikir kritis *Post-test*

No.	Parameter	Kelas		Keterangan
		Eksperimen I	Eksperimen II	
1.	Uji Normalitas	$p = 0,498$	$p = 0,725$	$p > \alpha (0,05)$ Terdistribusi normal
2.	Uji Homogenitas	$p = 0,967$		$p > \alpha (0,05)$ Varians homogen
3.	Uji Hipotesis	$F_{hitung} = 1,109$	$F_{tabel} = 3,16$	$F_{hitung} < F_{tabel}$ H_0 diterima

Tabel 3. Hasil uji statistik kemampuan penalaran *post-test*

No.	Parameter	Kelas		Keterangan
		Eksperimen I	Eksperimen II	
1.	Uji Normalitas	$p = 0,088$	$p = 0,293$	$p > \alpha (0,05)$ Terdistribusi normal
2.	Uji Homogenitas	$p = 0,296$		$p > \alpha (0,05)$ Varians homogen
3.	Uji Hipotesis	$F_{hitung} = 16,201$	$F_{tabel} = 3,16$	$F_{hitung} > F_{tabel}$ H_0 ditolak

metrik berupa uji t univariat. Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *post-test* kemampuan penalaran peserta didik pada kedua kelompok. Jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 (Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* yang diajar dengan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*) diterima, adapun jika nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Hasil uji statistik dinyatakan pada **Tabel 3**.

Berdasarkan **Tabel 3**, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data *post-test* kemampuan penalaran kelas eksperimen I berdistribusi normal karena $p > 0,05$ yaitu $0,088 > 0,05$. Adapun data *post-test* kemampuan penalaran kelas eksperimen II berdistribusi normal karena $p > 0,05$ yaitu $0,293 > 0,05$. Hasil uji homogenitas untuk variabel penelitian diperoleh $p > 0,05$ ($0,296 > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data kemampuan penalaran setelah perlakuan memiliki varians yang homogen. Selain itu, hasil perbandingan melalui uji F menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung}(16,201) > F_{tabel}(3,16)$ maka disimpulkan bahwa H_0 ditolak berarti terdapat perbedaan kemampuan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* yang diajar dengan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*.

3.1.3. Perbandingan Model *Problem Based Learning* dan Model *Discovery Learning*

Pada bagian ini ditunjukkan perbandingan secara simultan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik antara yang diterapkan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*. Untuk mengetahui hal tersebut, maka dilakukan uji beda rata-rata multivariat terhadap hasil *post-test* kedua kelompok. Hasil uji dinyatakan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil uji multivariat kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik pada kelas eksperimen I dan eksperimen II

	Multivariate Tests	
	F	Sig.
Pillai's Trace	18,838	< 0,001
Wilks' Lambda	18,838	< 0,001
Hotelling's Trace	18,838	< 0,001
Roy's Largest Root	18,838	< 0,001

Berdasarkan **Tabel 4**, diperoleh nilai yang sama yaitu

$F_{hitung} = 18,838$ dan $p = < 0,001$. Dengan $db_1 = 2$ dan $db_2 = 58 - 2 - 1 = 55$, diperoleh nilai $F_{tabel} = F_{0,05;2,55} = 3,16$. Karena $F_{hitung}(18,838) > F_{tabel}(3,16)$ dan nilai signifikan $< \alpha$ ($p < 0,05$) maka disimpulkan bahwa H_0 ditolak berarti terdapat perbedaan secara simultan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* yang diajar dengan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*.

3.2. Pembahasan

Pada penelitian ini, diberikan perlakuan yang berbeda pada masing-masing kelompok, yaitu kelas eksperimen I (kelas VIII A) yang menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelas eksperimen II (kelas VIII B) yang menggunakan model *Discovery Learning* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik. Setelah penerapan model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen I dan model *Discovery Learning* pada kelas eksperimen II terkait materi yang sama, selanjutnya diberikan *post-test* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan penalaran pada masing-masing kelompok. Soal *post-test* terdiri dari dua soal untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan dua soal untuk mengukur kemampuan penalaran yang berbentuk soal esai.

3.2.1. Kemampuan Berpikir Kritis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) maupun *Discovery Learning* (DL) sama-sama mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menyelesaikan soal *open-ended*. Data *post-test* dari kedua kelas eksperimen memperlihatkan adanya peningkatan setelah masing-masing model diterapkan, menandakan bahwa peserta didik memperoleh manfaat dari pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah dan keterlibatan aktif dalam proses berpikir. Hal tersebut didasarkan pada hasil uji univariat yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa H_0 diterima yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua model dalam hal peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas dengan model PBL dapat dijelaskan melalui karakteristik tahapan pembelajarannya, yang meliputi pemahaman masalah nyata, diskusi kelompok, penyelidikan, analisis data, serta evaluasi dan refleksi terhadap proses pemecahan masalah. Tahapan-tahapan ini secara

ra langsung melatih peserta didik untuk mengamati secara teliti, menganalisis informasi, menyusun argumen, dan menarik kesimpulan logis, yang merupakan inti dari berpikir kritis. Kegiatan seperti mengidentifikasi permasalahan dalam kelompok dan mempertahankan argumen melalui diskusi mendalam juga memberi ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan analitis dan evaluatif mereka.

Demikian pula, pada kelas yang menerapkan model DL, peningkatan kemampuan berpikir kritis terjadi karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran yang dimulai dari mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan mengolah data, hingga menarik kesimpulan. Proses-proses ini mendorong peserta didik untuk mengevaluasi informasi secara sistematis dan mengembangkan pemahaman baru berdasarkan pengalaman belajar mereka. Tahapan dalam DL yang menuntut eksplorasi mandiri juga membantu peserta didik untuk berpikir kritis, mengevaluasi informasi secara sistematis, dan mengembangkan argumen yang kuat.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kedua model memiliki pendekatan yang berbeda dalam pelaksanaannya, baik model PBL maupun DL sama-sama efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Ketidakterdapatannya perbedaan signifikan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pertama, kedua model sama-sama berbasis pada pendekatan pemecahan masalah yang kompleks dan kontekstual. Kedua, baik model *Problem Based Learning* maupun *Discovery Learning* mendorong keterlibatan aktif peserta didik melalui diskusi, investigasi, serta eksplorasi yang melatih kemampuan berpikir kritis. Ketiga, baik PBL maupun DL menyediakan konteks pembelajaran yang bermakna dan relevan, sehingga peserta didik terdorong untuk memahami penerapan konsep secara praktis dan mendalam. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman aktif dan reflektif dalam situasi yang otentik.

Penelitian ini sejalan dengan temuan yang dikemukakan oleh Palinussa dkk. [13], hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar dengan menggunakan model *Problem Based Learning* dengan siswa yang belajar dengan menggunakan model *Discovery Learning*, karena tahapan model pembelajaran PBL dan DL membuat siswa tertantang terus menerus untuk belajar, mereka bekerja sama dalam tim mencari solusi terhadap permasalahan nyata yang dijadikan tolak ukur untuk meningkatkan rasa ingin tahu dan kemampuan menganalisis inisiatif terhadap materi pelajaran. Temuan serupa juga diperoleh dalam penelitian yang dilakukan oleh Maya dkk. [16], yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan berpikir kritis antara siswa yang menggunakan model PBL dan siswa yang menggunakan model DL karena kedua model tersebut memiliki langkah yang mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis mereka.

Namun demikian, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Arifianto dan Koeswanti [17], disimpulkan bahwa model PBL lebih unggul dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dibandingkan dengan model *discovery learning*. Temuan ini didukung oleh hasil uji t yang menunjukkan nilai sig (dua sisi) sebesar $0,000 < 0,05$, yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, secara signifikan, model PBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis di-

bandingkan dengan model *discovery learning* karena PBL memungkinkan peserta didik untuk belajar melalui aktivitas pemecahan masalah nyata yang melibatkan pemikiran kritis dalam mengevaluasi berbagai solusi yang mungkin. Perbedaan hasil ini kemungkinan disebabkan oleh konteks penelitian, karena penelitian tersebut menggunakan materi tematik sampel peserta didik kelas IV SD.

Perbedaan lainnya juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Ariyani dkk. [18], yang mengambil sampel peserta didik SMP. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning* menunjukkan pencapaian yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa efektivitas masing-masing model pembelajaran dapat dipengaruhi oleh konteks penerapan, karakteristik peserta didik, serta materi yang diajarkan.

3.2.2. Kemampuan Penalaran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik model *Problem Based Learning* (PBL) maupun *Discovery Learning* (DL) mampu meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal *open-ended*. Namun, terdapat perbedaan pada peningkatan kemampuan penalaran yang dihasilkan oleh kedua model tersebut. Berdasarkan hasil uji univariat yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa H_0 ditolak yang berarti terdapat perbedaan kemampuan penalaran antara peserta didik yang diajar menggunakan model PBL dan mereka yang diajar menggunakan model DL.

Setelah penerapan model PBL, data *post-test* mengindikasikan adanya peningkatan pada sebagian peserta didik, yang menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah ini efektif dalam melatih kemampuan penalaran. Hal ini sejalan dengan karakteristik PBL yang menekankan pada penyelesaian masalah nyata, diskusi kelompok, keterlibatan aktif, serta proses reflektif yang mendorong peserta didik untuk berpikir logis dan sistematis.

Sementara itu, penerapan model DL juga menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan penalaran peserta didik. Model ini mendorong mereka untuk aktif mengeksplorasi, menginvestigasi, dan menemukan konsep melalui pengalaman belajar mandiri. Pendekatan ini dinilai efektif karena memberikan ruang lebih besar bagi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konseptual secara mendalam dan meningkatkan kesadaran akan proses berpikir mereka sendiri (metakognisi), yang merupakan komponen penting dalam penalaran.

Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar dengan model *Discovery Learning* mengalami peningkatan kemampuan penalaran yang lebih tinggi dibandingkan mereka yang belajar dengan model *Problem Based Learning*. Perbedaan tersebut dapat dijelaskan melalui karakteristik masing-masing model. Model DL memberikan kebebasan lebih bagi peserta didik dalam mengeksplorasi pengetahuan dan menemukan konsep secara mandiri, yang secara langsung melatih kemandirian berpikir dan kemampuan menalar. Selain itu, proses eksploratif dan investigatif dalam DL sangat mendorong peserta didik untuk mengembangkan strategi berpikir logis yang lebih fleksibel. Sebaliknya, meskipun PBL juga menekankan pemecahan masalah dan kerja kolabora-

tif yang menstimulasi berpikir kritis, fokusnya lebih tertuju pada penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata, sehingga dampaknya terhadap penalaran individual mungkin tidak sekuat model DL yang lebih terfokus pada pemahaman dan konstruksi konsep oleh peserta didik itu sendiri.

Penelitian ini relevan dengan hasil penelitian oleh Tambunan dkk. [14], pada penelitian tersebut diperoleh kesimpulan terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi aritmatika sosial di SMP Swasta Imelda Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* lebih unggul dibandingkan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi aritmatika sosial di SMP Swasta Imelda Medan.

3.2.3. Perbandingan Model *Problem Based Learning* dan Model *Discovery Learning*

Berdasarkan hasil uji multivariat disimpulkan bahwa H_0 ditolak berarti terdapat perbedaan secara simultan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan soal *open ended* yang diajar dengan model *Problem Based Learning* dan model *Discovery Learning*. Hal tersebut bisa disebabkan karena pada model *Problem Based Learning* (PBL), peserta didik lebih terlibat dalam pemecahan masalah nyata dan kompleks, yang meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dan bernalar melalui analisis mendalam dan penerapan konsep dalam konteks yang bervariasi. Adapun pada model *Discovery Learning* (DL), peserta didik lebih aktif dalam menemukan konsep dan prinsip sendiri, yang mengasah kemampuan berpikir kritis dan penalaran mereka melalui eksplorasi dan pengamatan langsung.

Faktor lain yaitu kedua model ini sama-sama menekankan pada pemecahan masalah dan eksplorasi mendalam sehingga mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis. Model *Discovery Learning* (DL) lebih menekankan pada eksplorasi dan penemuan mandiri, yang mendorong peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konseptual dan keterampilan penalaran yang lebih mendalam. Sementara itu, model *Problem Based Learning* (PBL) seringkali lebih terstruktur, yang mungkin membatasi ruang lingkup penalaran individual yang mendalam dibandingkan dengan *Discovery Learning*.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti merekomendasikan model *Problem Based Learning* (PBL) yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan penalaran peserta didik, karena model PBL melibatkan peserta didik dalam pemecahan masalah nyata dan kompleks, yang mendorong analisis mendalam dan penerapan konsep dalam konteks bervariasi. Langkah-langkah pada model PBL membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pendekatan sistematis terhadap pemecahan masalah. Adapun model *Discovery Learning* (DL) sesuai untuk meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik, karena model DL mendorong peserta didik untuk aktif dalam menemukan konsep dan prinsip secara mandiri, mengasah kemampuan penalaran melalui eksplorasi dan pengamatan langsung. Model ini memungkinkan pengembangan pemahaman konseptual yang mendalam dan keterampilan penalaran individual yang lebih luas.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh beberapa temuan penting. Pertama, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis antara peserta didik yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* dan yang menggunakan model *Discovery Learning*. Hal ini menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran memiliki efektivitas yang relatif setara dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kedua, terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan penalaran antara kedua kelompok. Peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model *Discovery Learning* menunjukkan kemampuan penalaran yang lebih tinggi secara statistik dibandingkan dengan peserta didik yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning*. Ini mengindikasikan bahwa karakteristik masing-masing model pembelajaran dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap aspek kognitif tertentu, khususnya dalam pengembangan kemampuan penalaran matematis. Ketiga, hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa secara simultan terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis dan penalaran antara kelompok PBL dan DL. Ini berarti bahwa pemilihan model pembelajaran memiliki pengaruh terhadap capaian kedua kemampuan tersebut secara keseluruhan.

Implikasi dari temuan ini adalah bahwa pendidik perlu mempertimbangkan karakteristik tujuan pembelajaran dan kompetensi yang ingin dikembangkan saat memilih model pembelajaran. Jika fokus utama adalah peningkatan kemampuan penalaran, maka model yang memberikan hasil lebih tinggi dalam aspek tersebut dapat menjadi pilihan yang lebih tepat. Sementara itu, untuk pengembangan kemampuan berpikir kritis, kedua model memiliki potensi yang setara. Penyesuaian strategi pembelajaran berbasis kebutuhan peserta didik menjadi penting untuk memaksimalkan hasil belajar abad ke-21.

Kontribusi Penulis. Mujahidah: Konseptualisasi, metodologi, perangkat lunak, analisis formal, investigasi, kurasi data, penulisan - persiapan draf asli, visualisasi. Nursalam: Konseptualisasi, metodologi, validasi, pengawasan, penyuntingan. Suharti: Konseptualisasi, metodologi, validasi, pengawasan, penyuntingan. Ahmad Farham Majid: Validasi, pengawasan, penyuntingan. Andi Dian Angriani: Validasi, pengawasan, penyuntingan. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi manuskrip yang diterbitkan. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi manuskrip yang diterbitkan.

Ucapan Terima Kasih. Para penulis berterima kasih kepada seluruh *stakeholder* di SMP Muhammadiyah 14 Makassar yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Para penulis juga menyampaikan terima kasih kepada editor dan reviewer atas bimbingan serta saran yang sangat membantu dalam penyempurnaan artikel ini.

Pembiayaan. Penelitian ini tidak menerima pendanaan dari pihak eksternal.

Konflik Kepentingan. Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan artikel ini.

Referensi

- [1] Yulianti, "Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Head Together (NHT) dan Tipe Think Pair Share (TPS) pada Siswa Kelas VII SMPN 2 Patalassang Kabupaten Gowa," Skripsi, UIN Alauddin Makassar, 2019.

- [2] P. A. Facione, *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Insight Assessment, 2011.
- [3] S. Susanti, S. W. D. Pomalato, R. Resmawan, and E. Hulukati, "Kemampuan berpikir kritis siswa dalam menggunakan multimedia interaktif," *Differential: J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–46, Mar. 2024, doi: [10.32502/differential.v1i1.92](https://doi.org/10.32502/differential.v1i1.92).
- [4] J. Kilpatrick, J. Swafford, and B. Findell, *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press, 2001.
- [5] N. Niode, P. Zakaria, and R. Resmawan, "Implementasi model pembelajaran Self Organized Learning Environment untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis," *Indiktika: J. Inov. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 2, pp. 62–75, 2022, doi: [10.31851/indiktika.v4i2.7615](https://doi.org/10.31851/indiktika.v4i2.7615).
- [6] R. I. Arends, *Learning to Teach*, 9th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2012.
- [7] S. Selfiani, T. Machmud, R. Resmawan, and Y. Ismail, "Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi kubus dan balok," *Ri'man J. Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 30–36, 2023, doi: [10.55657/rmns.v1i2.66](https://doi.org/10.55657/rmns.v1i2.66).
- [8] J. Bruner, *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press, 1961.
- [9] E. W. Prihono and F. Khasanah, "Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII SMP," *EDU-MAT J. Pendidik. Mat.*, vol. 2759, pp. 74–87, 2020, doi: [10.20527/edumat.v8i1.7078](https://doi.org/10.20527/edumat.v8i1.7078).
- [10] N. Rahmi, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP/MTs," Skripsi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, 2018.
- [11] A. H. Intani, R. Febriyanti, and R. A. Prafianti, "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis," *Elips J. Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–28, 2024.
- [12] R. F. Sary, D. Juandi, and A. Jupri, "Model Pembelajaran Discovery Learning dan Kemampuan Penalaran Matematis," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 2, pp. 1028–1038, 2022.
- [13] A. L. Palinussa, J. S. Lakusa, and L. Moma, "Comparison of Problem-Based Learning and Discovery Learning To Improve Students' Mathematical Critical Thinking Skills," *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 13, no. 1, pp. 109–122, 2023, doi: [10.30998/formatif.v13i1.15205](https://doi.org/10.30998/formatif.v13i1.15205).
- [14] L. Tambunan, S. J. Sinaga, and A. J. B. Hutauruk, "Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan Discovery Learning pada Materi Aritmatika Sosial," *Attract. Innov. Educ. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 271–280, 2021.
- [15] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, 2nd ed. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2021.
- [16] S. Maya, S. Sholikhah, and C. Sundaygara, "Pengaruh Model PBL Terhadap Berpikir Kritis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa," *RAINSTEK J. Terap. Sains Teknol.*, vol. 2, no. 1, pp. 9–16, 2020, doi: [10.21067/jtst.v2i1.4376](https://doi.org/10.21067/jtst.v2i1.4376).
- [17] A. Arifianto and H. D. Koeswanti, "The Difference between Problem Based Learning Model and Discovery Learning Model on Students' Critical Thinking Ability," *J. Lesson Learn. Stud.*, vol. 5, no. 2, pp. 164–171, 2022, doi: [10.23887/jlls.v5i2.49744](https://doi.org/10.23887/jlls.v5i2.49744).
- [18] S. Ariyani, I. N. Suardana, and N. L. P. L. Devi, "Komparasi Model Problem Based learning dan Discovery Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP," *J. Pendidik. dan Pembelajaran Sains Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 61–70, 2020.