

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS YANG DIBELAJARKAN DENGAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED*

Dara Pratiwi^{1*}, Nuralam Syamsudin²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Aceh, Indonesia

*Email: 210205004@student.ar-raniry.ac.id

ARTICLE INFO	ABSTRAK
Article History Received : 27-09-2025 Accepted : 21-10-2025 Published : 30-10-2025 Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Pendekatan <i>Open-Ended</i>	Kecakapan dalam menyelesaikan persoalan matematika adalah bagian dari keterampilan mendasar yang perlu dimiliki oleh kalangan siswa SMA agar dapat mengembangkan solusi terhadap permasalahan kehidupan dan kompetensi ini krusial bagi siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan tersebut masih berada di bawah harapan dan belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan capaian belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan <i>open-ended</i> dan konvensional. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan populasi adalah siswa kelas X SMAN 5 Banda Aceh dan teknik pemilihan sampel adalah <i>simple random sampling</i>. Sampel yang terpilih adalah siswa kelas X-2 sebagai kelas kontrol dan siswa kelas X-3 sebagai kelas eksperimen. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian tes awal dan akhir setelah perlakuan, selanjutnya setelah data terkumpul dianalisis dengan menggunakan uji-t setelah uji normalitas dan homogenitas data terpenuhi. Hasil penelitian didapatkan bahwa keterampilan pemecahan masalah matematika pada siswa yang diajarkan dengan pendekatan <i>open-ended</i> lebih baik dibanding dengan siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional.
Keywords: Mathematical Problem Solving Ability, Open-Ended Approach	ABSTRACT Mathematical problem-solving skills are a fundamental skill that high school students need to develop solutions to life's problems, and this competency is crucial for students in solving mathematical problems. Field research shows that these skills are still below expectations and not optimal. This study aims to determine the differences in learning outcomes between

students who receive learning with an open-ended and conventional approach. This study used a quantitative approach with the population being grade X students of SMAN 5 Banda Aceh and the sample selection technique was simple random sampling. The selected samples were grade X-2 students as the control class and grade X-3 students as the experimental class. Data collection was carried out by administering pre- and post-tests after the treatment, then after the data were collected, they were analyzed using a t-test after the normality and homogeneity tests were met. The results showed that the mathematical problem-solving skills of students taught with an open-ended approach were better than those taught with a conventional approach.

A. PENDAHULUAN

Sektor pendidikan memainkan fungsi vital dalam menghasilkan tenaga kerja yang kompeten, memiliki integritas moral, serta siap menghadapi kompleksitas zaman modern. Dalam konteks era *Society 5.0*, sistem pembelajaran diharapkan mampu mengalami perubahan dari sekadar penyampaian informasi menjadi pengembangan kemampuan analitis, inovasi, kerja tim, serta kemahiran berkomunikasi (Lestarinigrum, 2019; Widodo & Sujadi, 2017). Sebagai komponen fundamental kurikulum, matematika menyediakan kontribusi esensial dalam membangun pola reasoning yang terstruktur dan metodis, sekaligus menjadi fondasi penguasaan bidang sains dan teknologi (Pertiwi et al., 2023). Lebih lanjut, matematika memiliki peran cukup penting dalam kehidupan sehari-hari, di mana kehadiran matematika dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk mempermudah berbagai aktivitas manusia dan dengan memahami matematika, seseorang dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif untuk memecahkan berbagai tantangan sehari-hari (Hafriani et al, 2025).

Namun, evaluasi global yang dipublikasikan oleh PISA pada tahun 2022 mengungkapkan bahwa penguasaan pemahaman matematika siswa di Indonesia masih tertinggal dari standar rata-rata negara-negara OECD, di mana menempati posisi 70 dari total 81 negara peserta (OECD, 2023). Faktor utama yang berkontribusi terhadap pencapaian literasi matematika yang kurang optimal ini adalah keterbatasan dalam kecakapan penyelesaian masalah matematis yang tampak dari hambatan dalam menginterpretasi permasalahan kontekstual, menyusun pendekatan penyelesaian, serta melakukan evaluasi terhadap jawaban yang diperoleh (Firmansyah & Susetyo, 2022;

Hikmah & Wulandari, 2023). Situasi tersebut berkorelasi dengan temuan Asesmen Nasional Berbasis Komputer (ANBK) yang mengindikasikan dominasi praktik pembelajaran yang menekankan memorisasi formula ketimbang pengembangan keterampilan berpikir kompleks (Siregar, 2020). Pencapaian literasi matematika yang belum optimal dan kecenderungan pembelajaran berbasis hafalan tersebut memberikan konsekuensi terhadap pertumbuhan kapasitas penyelesaian masalah matematis siswa dalam mengaplikasikan solusi di lingkungan kehidupan rutin.

NCTM (2020) juga mengidentifikasi penyelesaian masalah sebagai unsur esensial yang melekat dalam lima aspek pokok pengajaran matematika, yang meliputi aktivitas *reasoning* dan verifikasi, interaksi komunikatif, keterkaitan antar konsep, serta visualisasi representatif. Menurut analisis dari Agung et al. (2020) dan Ananda et al. (2022) bahwa ketercapaian kompetensi tersebut menuntut siswa untuk mengembangkan pemikiran analitis, inovatif, refleksif, serta memiliki kapabilitas dalam mengeksplorasi ragam opsi penyelesaian alternatif. Melalui kapasitas penyelesaian masalah ini, siswa dapat menerapkan beragam penguasaan teori matematika guna memecahkan tantangan baik dalam lingkungan akademis maupun implementasi praktis sehari-hari.

Realitas implementasi di lapangan mengindikasikan bahwa proses pendidikan matematika dalam institusi sekolah masih dikuasai oleh metodologi tradisional yang menempatkan pendidik sebagai pusat aktivitas (*teacher-centered*), dengan dominasi teknik penyampaian lisan dan kecenderungan pada praktik latihan menggunakan soal-soal konvensional. Model pembelajaran semacam ini dalam ruang kelas akan sangat membatasi partisipasi aktif peserta didik, menghambat pengembangan kemampuan analitis dan inovasi, serta memberikan ruang terbatas bagi eksplorasi pendekatan penyelesaian masalah yang beragam (Amalia et al., 2021; Wardani & Jampel, 2024). Dampaknya, siswa memiliki kecenderungan untuk menjadi kurang proaktif, mengalami penurunan motivasi, dan tidak familiar dalam menghadapi permasalahan terbuka yang memerlukan adaptabilitas pemikiran dan daya kreasi.

Tantangan tersebut membutuhkan solusi yang dapat mengembangkan kapasitas analitis dan inovatif peserta didik dalam memecahkan persoalan pada pendidikan matematika di institusi sekolah. Sebuah opsi alternatif yang dapat diterapkan untuk menangani problematika ini adalah pendekatan soal terbuka (*open-ended*) dalam proses pengajaran mata pelajaran matematika. Strategi dengan memakai *open-ended* ini juga

dinilai sebagai solusi yang lebih fleksibel, sebab menyediakan peluang bagi pelajar untuk menginvestigasi ragam teknik penyelesaian berdasarkan pengalaman akademis yang telah mereka kuasai sebelumnya dan membangun visualisasi matematis secara mandiri (Fatah et al., 2016). Pendekatan ini mempresentasikan permasalahan dalam format soal terbuka yang dapat dipecahkan melalui beragam mekanisme penyelesaian dan memungkinkan keberadaan lebih dari satu solusi yang tepat.

Konsep permasalahan terbuka mengindikasikan bahwa resolusi masalahnya tidak dapat langsung diperoleh secara instan dan memiliki berbagai alternatif mekanisme dalam mengatasi tantangan matematika tersebut (Becker & Shimada, 1997; Nuriadin & Saddiati, 2021). Lewat pendekatan *open-ended* ini, siswa mendapat banyak peluang untuk mengembangkan taktik penyelesaian masalah berdasarkan wawasan, pengalaman, dan daya kreasi mereka, sehingga meningkatkan kepercayaan diri dan pemahaman konseptual (Nuriadin & Saddiati, 2021) A. G. Siregar & Ananda, 2023). Struktur pembelajaran *open-ended* mencakup penyajian masalah terbuka, interpretasi masalah, penyelesaian dengan ragam strategi, membandingkan serta mendiskusikan hasil, dan menarik kesimpulan solusi optimal (Matondang et al., 2023; Mulyawan et al., 2023). Proses pembelajaran ini bersifat unik dan autentik karena selain mengasah kemampuan kognitif, juga mengembangkan keterampilan komunikasi matematis dan kolaborasi kelompok. Berbagai riset menunjukkan metodologi ini efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis di semua jenjang pendidikan (Hardi et al., 2023; Kusumawati & Yanto, 2021 Yulita et al., 2021).

Walaupun demikian, penelitian implementasi pendekatan *open-ended* di tingkat sekolah menengah atas, terutama dalam topik Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) masih belum banyak dilakukan. Padahal, SPLTV memerlukan kecakapan pemodelan matematis, kemampuan analisis, dan evaluasi yang rumit, sehingga tepat dimanfaatkan sebagai instrumen untuk mengukur kapabilitas penyelesaian masalah peserta didik (Negeri et al., 2021).

Berbagai riset kontemporer telah membuktikan keefektifan pendekatan *open-ended*. Temuan studi Wulandari dkk (2020) mengungkapkan adanya peningkatan kapabilitas berpikir inovatif pada pelajar SMP melalui implementasi pendekatan pembelajaran *open-ended*. Analisis meta juga memperlihatkan bahwa *open-ended* secara bermakna meningkatkan kecakapan berpikir analitis dalam pendidikan

matematika. Temuan riset Alfiani (2021) menjelaskan bahwa model ini menstimulasi kemandirian dan kapabilitas penyelesaian masalah peserta didik SMA. Beragam hasil investigasi lainnya juga menunjukkan penemuan yang berkaitan dengan pendekatan *open-ended* di berbagai tingkatan pendidikan, meliputi: (1). Koriyah & Idris (2015) mengeksplorasi dampak *open-ended* terhadap pencapaian akademis, keterampilan analitis dan keyakinan diri pelajar SMP; (2). Aziza (2019) mempresentasikan kajian strategi pemecahan masalah siswa melalui soal terbuka pada topik lingkaran; (3). Arista (2020) menganalisis kreativitas matematis siswa dalam memecahkan soal *open-ended* bergaya PISA; (4). Khasanah (2021) mengkaji kemampuan siswa dalam mengevaluasi kecukupan elemen dan alternatif penyelesaian dalam permasalahan matematis; dan (5). Nurlita (2015) berhasil menyusun soal terbuka beserta panduan penilaian yang telah tervalidasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan capaian belajar siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dan konvensional. Harapannya, temuan yang didapatkan dari studi ini dapat bermanfaat bagi pendidik dan institusi untuk merancang pembelajaran yang kreatif serta merangsang kemampuan berpikir kritis, analitis, kreatif, dan reflektif sesuai kebutuhan pendidikan era modern.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental di mana kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran melalui penerapan pendekatan *open-ended* yang dikombinasikan dengan teknik pembelajaran kooperatif, sementara kelompok kontrol mendapat pembelajaran menggunakan pendekatan konvensional. Desain/rancangan penelitian yang digunakan adalah skema non-ekivalen antar kelompok yang membandingkan nilai rerata evaluasi pra-pembelajaran dan pasca-pembelajaran antara kelompok perlakuan dan kelompok pembandingan yang menerima intervensi. Subjek yang menjadi cakupan populasi pada penelitian ini merupakan keseluruhan siswa kelas X di SMA Negeri 5 Banda Aceh.

Selanjutnya untuk pemilihan sampel menggunakan teknik *simple random sampling* dengan hasil terpilihnya kelas X-2 ditunjuk sebagai kelompok pembandingan (kontrol), sedangkan kelas X-3 menjadi kelompok perlakuan (eksperimen). Data dikumpulkan melalui tes, yang meliputi tes awal dan tes akhir setelah pembelajaran

dengan pendekatan *open-ended* dan konvensional. Data yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan uji-t setelah uji normalitas dan homogenitas data terpenuhi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data yang berasal dari pengukuran awal dan akhir pembelajaran, baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok pembandingan. Analisis perbedaan kapabilitas kedua kelompok dilakukan menggunakan uji-t dengan $\alpha = 0,05$. Berdasarkan analisis data evaluasi *pra-treatment* dan evaluasi *pasca-treatment*, diperoleh bahwa rerata kemampuan menyelesaikan masalah matematika pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan kesamaan yang signifikan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kompetensi awal kedua grup penelitian berada pada level yang berimbang sebelum dilakukan *treatment*. Selanjutnya hasil setelah pemberian *treatment* pada kelompok eksperimen dengan menerapkan pendekatan *open-ended* mengalami peningkatan rata-rata yang melampaui capaian kelompok pembandingan atau kontrol yang menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Hasil yang didapatkan seperti berikut.

Tabel 1. Skor Rata-Rata Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Kelas	Rata-Rata Tes Awal	Rata-Rata Tes Akhir
Eksperimen (<i>Open-Ended</i>)	15,06	24,37
Kontrol (Konvensional)	16,37	18,09

Kondisi awal kedua kelompok penelitian menunjukkan kapasitas yang setimbang, akan tetapi pasca implementasi intervensi, skor rerata kelompok eksperimen didapatkan nilai yang lebih unggul dibandingkan kelompok kontrol. Sebaran nilai mengindikasikan terjadinya peningkatan yang bermakna pada sebagian besar komponen tahapan Polya (mengidentifikasi permasalahan, merancang pendekatan solusi, mengaplikasikan pendekatan yang telah disusun, serta melakukan verifikasi hasil).

Hasil pengujian normalitas data menunjukkan bahwa: (a) tes awal kelas eksperimen ialah $\chi^2 = 7,1$, (b) tes akhir kelas eksperimen ialah $\chi^2 = 8,02$, (c) tes awal kelas kontrol ialah $\chi^2 = 4,12$, dan (d) tes akhir kelas kontrol ialah $\chi^2 = 4,26$. Dikarenakan semua hasil perhitungan di atas memenuhi syarat hipotesis yaitu $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$. Hasil pengujian normalitas yang dianalisis melalui perangkat lunak *IBM SPSS Statistics 23* menghasilkan output yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Tes Awal dan Akhir

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tes Akhir Eksperimen	.122	35	.200*	.942	35	.063
Tes Awal Eksperimen	.125	35	.180	.964	35	.303
Tes Akhir Kontrol	.090	35	.200*	.963	35	.277
Tes Awal Kontrol	.099	35	.200*	.949	35	.103

Berdasarkan hasil analisis di atas, acuan untuk penetapan konklusi menggunakan kategori Shapiro-Wilk mengingat jumlah sampel data masing-masing berada di bawah 100 subjek. Pada kolom Shapiro-Wilk, dataset yang dimulai dari evaluasi *pre-test* hingga *post-test* kelompok eksperimen dan kontrol memperlihatkan bahwa setiap dataset memiliki nilai signifikansi di atas ($>$) $\alpha = 0,05$, sehingga seluruh data tersebut memenuhi asumsi distribusi normal.

Pengujian keseragaman varians menggunakan Anova dengan hasil perhitungan secara manual, diperoleh nilai $F_{hitung} = F_{tabel}$ yaitu $1,77 = 1,77$. Mengacu pada tingkat signifikansi ($\alpha = 0,05$) dan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$, kriteria pengambilan keputusan yang ditetapkan adalah “terima H_0 jika $F_{hitung} \leq F_{\alpha(n_1-1, n_2-1)}$ ”. Sementara itu, untuk hasil uji homogenitas yang diuji melalui aplikasi SPSS menyajikan output sebagaimana berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data

		Levene Statistic	df ₁	df ₂	Sig.
Nilai	Based on Mean	3.011	1	68	.087
	Based on Median	2.186	1	68	.144
	Based on Median and with adjust df	2.186	1	61,03	.144
	Based on trimmed mean	2.961	1	68	.090

Berdasarkan hasil analisis data tersebut, acuan penetapan konklusi mengacu pada kolom rata-rata dengan tingkat nilai signifikansi sebesar 0,087. Kriteria pengambilan keputusan dalam SPSS menetapkan bahwa apabila nilai rata-rata (*based on mean*) yang melebihi ($>$) $\alpha = 0,05$, maka dataset memiliki karakteristik homogen. Mengingat nilai *based on mean* mencapai 0,087, yang melebihi 0,05, data evaluasi awal

dapat dikatakan homogen. Dengan demikian, persyaratan untuk melaksanakan pengujian perbandingan dua rerata atau *independent t-test* terpenuhi sebagaimana mestinya.

Langkah-langkah pada pengujian selisih dua nilai rata-rata secara independen yang digunakan dengan uji-t diimplementasikan setelah seluruh dataset memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas data. Analisis ini bertujuan untuk mengomparasikan skor rerata antara evaluasi akhir data dari kelompok kontrol dan eksperimen yang dianalisis menggunakan uji-t manual, yang menghasilkan $t_{hitung} = 7,56$, sementara $t_{tabel} = 1,67$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan bahwa jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 akan ditolak, sementara H_a dapat diterima. Hal ini dikarenakan $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat ditarik kesimpulan bahwa skor rerata evaluasi akhir grup eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan dibanding skor rerata evaluasi akhir grup kontrol. Oleh sebab itu, siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* didapatkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih baik dibandingkan kelompok yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Adapun hasil pengujian perbandingan dua rerata atau *t-test* yang dianalisis dengan menggunakan *software SPSS* menghasilkan output sebagaimana tersaji di dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Uji-t

<i>Independent Samples Test</i>									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Mean					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
Nilai	Equal variances assumed	3.011	.087	7.117	68	.000	6.65	.934	4.78 8.5
	Equal variances not assumed			7.117	63.7	.000	6.65	.934	4.78 8.5

Berdasarkan hasil analisis data pada terlihat bahwa rerata evaluasi akhir kelompok eksperimen > rerata evaluasi akhir kelompok kontrol, sehingga dapat dinyatakan bahwa dataset menunjukkan perbedaan yang bermakna. Kriteria

pengambilan keputusan dalam SPSS menetapkan bahwa apabila nilai signifikansi di bawah ($<$) $\alpha = 0,05$, maka dataset memperlihatkan perbedaan yang bermakna. Hal ini mengindikasikan adanya disparitas signifikan dalam kompetensi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang terlibat dalam kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* beserta siswa yang dibimbing menggunakan metode pengajaran konvensional. Pada tabel 4, nilai signifikansi dari kedua dataset tersebut menunjukkan angka ($<$) $\alpha = 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kumpulan data tersebut menunjukkan selisih yang signifikan secara statistik. Mengingat angka probabilitas statistik adalah $0,00 < 0,05$, dapat diambil kesimpulan bahwa informasi hasil evaluasi akhir kelompok eksperimen memperlihatkan disparitas yang signifikan dengan data evaluasi akhir kelas kontrol. Dengan demikian, dapat ditarik inferensi bahwa kapabilitas kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diberi perlakuan melalui pendekatan *open-ended* menunjukkan superioritas dibanding kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan metode atau pendekatan konvensional.

Selain menganalisis disparitas skor rerata keseluruhan, diimplementasikan evaluasi per komponen kapabilitas pemecahan masalah matematis berdasarkan empat fase Polya yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Berdasarkan Indikator Penyelesaian Masalah Matematis

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Memahami Masalah	82,33	73,21
Merencanakan Strategi Penyelesaian Masalah	79,40	70,87
Melaksanakan Strategi Penyelesaian Masalah	77,13	69,80
Memeriksa Kembali Solusi	75,13	66,60

Merujuk pada Tabel 5 di atas, kelas eksperimen menunjukkan superioritas di seluruh komponen penilaian. Disparitas paling signifikan tampak pada aspek pemahaman terhadap permasalahan, sementara disparitas paling minimal teridentifikasi pada aspek verifikasi ulang solusi.

Temuan penelitian membuktikan bahwa penerapan pendekatan *open-ended* memberi dampak yang signifikan secara statistik pada kompetensi kapasitas siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika tingkat menengah atas pada materi SPLTV. Penemuan ini berkoherensi dengan studi sebelumnya (Pamungkas & Kowiyah, 2021; Marzuqi et al., 2023) yang memvalidasi bahwa penyediaan soal dengan struktur terbuka

menstimulasi siswa untuk menginvestigasi variasi metode solusi dan meningkatkan fleksibilitas intelektual.

Secara konseptual, pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran terbuka (*open-ended*) mendorong siswa untuk berpartisipasi lebih intens dalam proses belajar, menghubungkan wawasan sebelumnya dengan tantangan baru, dan menemukan multipel solusi yang akurat (Zulhendri & Muhandaz, 2020). Proses tersebut tidak semata-mata mengembangkan kecakapan prosedural, namun juga kecakapan metakognitif, seperti melakukan revisi terhadap jawaban dan mengevaluasi efisiensi strategi yang digunakan (Agustina et al., 2021).

Dalam kelas kontrol, proses instruksional masih dikendalikan oleh pendekatan ekspositori dan drilling soal konvensional dengan penekanan pada strategi tunggal penyelesaian (Ramadan & Anggo, 2024). Konsekuensinya, peserta didik memiliki kecenderungan bersikap pasif dan kurang memiliki kesiapan dalam menghadapi problematika nonkonvensional. Sebaliknya, pada grup eksperimen, kolaborasi antar peserta dan keterbukaan terhadap diversitas metode solusi menstimulasi peserta didik untuk mengembangkan pemikiran kritis, berkolaborasi, serta mengkreasi gagasan inovatif. Evaluasi per komponen juga mengkonsolidasi penemuan bahwa metode *open-ended* menghasilkan kontribusi positif pada seluruh dimensi kapabilitas pemecahan masalah. Peningkatan paling substansial pada komponen komprehesi masalah mengindikasikan bahwa peserta didik mendapat dukungan dalam mengidentifikasi data esensial dan memisahkannya dari data yang tidak berkontribusi. Kondisi ini krusial mengingat komprehesi masalah merupakan fase fundamental yang menentukan kesuksesan penyelesaian (Amalia et al., 2021). Secara komprehensif, hasil riset ini memberikan rekomendasi bahwa pendidik matematika disarankan untuk menginkorporasi *open-ended approach* dalam aktivitas pembelajaran, terutama pada topik yang memfasilitasi beragam strategi penyelesaian seperti SPLTV. Pendekatan ini berkonvergensi dengan filosofi Kurikulum Merdeka yang mempromosikan pembelajaran yang terpusat pada peserta didik dan kultivasi kompetensi abad ke-21 (Kemendikbud, 2022).

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan pendekatan pembelajaran *open-ended* pada materi SPLTV dengan menyajikan soal-soal terbuka kepada siswa, kegiatan eksplorasi, presentasi hasil, dan

aktivitas diskusi menunjukkan tingkat validitas dan kelayakan yang memadai untuk diterapkan. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa data memenuhi kriteria distribusi normal, bersifat homogen dan juga ditemukan perbedaan rata-rata yang signifikan secara statistik. Siswa yang terlibat dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam menyelesaikan masalah matematika yang lebih baik dibandingkan siswa yang menerima pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Temuan ini memberikan evidensi bahwa metode *open-ended* efektif dalam mengoptimalkan kompetensi pemecahan masalah matematis siswa, tercermin dari perbedaan signifikan pada capaian belajar sebelum dan setelah perlakuan, di mana siswa mampu memperlihatkan kreativitas dalam merumuskan strategi penyelesaian serta lebih aktif mengungkapkan gagasan matematis. Pembelajaran dengan pendekatan ini memfasilitasi siswa untuk mengembangkan pemikiran yang lebih adaptif dan analitis, sehingga penerapan pendekatan *open-ended* dapat menjadi opsi efektif dalam meningkatkan mutu pembelajaran matematika di institusi pendidikan.

Berdasarkan temuan penelitian ini, penerapan pendekatan *open-ended* terbukti mampu mengoptimalkan kecakapan siswa dalam merumuskan dan menuntaskan soal-soal matematika, meskipun penelitian ini masih memiliki keterbatasan yang berfokus pada materi SPLTV serta faktor eksternal seperti kondisi lingkungan dan atmosfer kelas. Oleh sebab itu, pendidik diharapkan dapat menjadikannya sebagai opsi strategi pembelajaran yang konsisten diterapkan, khususnya pada materi yang memerlukan kreativitas dan kemampuan berpikir analitis, dengan dukungan institusi pendidikan dalam menyediakan sarana serta kesempatan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis persoalan terbuka. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan cakupan riset dari aspek jumlah sampel, diversifikasi materi, maupun tingkat pendidikan, sehingga hasil yang didapatkan dapat memberikan deskripsi yang lebih menyeluruh mengenai efektivitas pendekatan *open-ended* dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

E. REFERENSI

- Agustina, T. R., Subarinah, S., Hikmah, N., & Amrullah, A. (2021). Kemampuan Menyelesaikan Soal Matematika Open-Ended Berdasarkan Kemampuan Awal Siswa. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(3), 433–441. Doi: 10.29303/griya.v1i3.85

- Alfiani, N. (2021). Pengaruh Pendekatan Open-Ended terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Mathematics Lessons*, 1(1), 44–50.
- Amalia, A., Puspita Rini, C., & Amaliyah, A. (2021). Analisis Berpikir Kritis Siswa Kelas V dalam Pembelajaran IPA. *SIBATIK Journal*, 1(1), 33–44. Doi: 10.54443/sibatik.v1i1.4
- Arista, E. D. W., & Mahmudi, A. (2020). Kreativitas Matematis dalam Soal Open-Ended Tipe PISA Ditinjau dari Jenjang Sekolah. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 87–99. DOI: 10.21831/pg.v15i1.34606
- Aziza, M. (2019). Pemecahan Soal Terbuka dan Tertutup pada Pokok Bahasan Lingkaran. *Pythagoras*, 14(2), 126–138. Doi: 10.21831/pg.v14i2.25653
- Fatah, A., Suryadi, D., Sabandar, J., & Turmudi. (2016). Pendekatan Open-Ended dalam Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Harga Diri Siswa. *Journal on Mathematics Education*, 7(1), 9–18. Doi: 10.22342/jme.7.1.2813.9-18
- Firmansyah, D., & Susetyo, D. P. (2022). Perilaku Finansial di Era Ekonomi Digital: Literasi Keuangan dan Digital. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Digital*, 1(4), 367–390. Doi: 10.55927/ministal.v1i4.2368
- Hafriani., Yani, M., Yuzar, M. G., Darwani. (2025). The Application of The Treffinger Learning Model to Enhance Mathematical Creative Thinking Abilities Among Junior High School Students. *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)*, 8(2): 235-245. DOI: 10.37150/jp.v8i2.3259
- Hardi, V. A., Amelia, S., Effendi, L. A., Zetriuslita, Z., & Oskandar, Y. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Open-Ended Pada Materi Segi Empat Kelas VII. *Jurnal Cendekia*, 7(1), 490–502. Doi: 10.31004/cendekia.v7i1.1939
- Hikmah, N., & Wulandari, I. (2023). Dampak Metode Resitasi terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(58), 299–304.
- Khasanah, N. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Quitters Ditinjau Dari Kemampuan Metakognitif. *Pythagoras Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 44–58. <https://doi.org/10.21831/pg.v16i1.34509>
- Koriyah, V. N., & Harta, I. (2015). Pengaruh Pendekatan Open-Ended Terhadap Prestasi Belajar, Berpikir Kritis, dan Rasa Percaya Diri. *Pythagoras*, 10(1), 95–105. DOI: 10.21831/pg.v10i1.9113
- Kusumawati, I., & Yanto, T. (2021). Analisis Aktivitas Belajar Siswa (Kode: 1253-8481-1-Pb). 4(1), 9–14.
- Lestarinigrum, A. (2019). Penguatan Pendidikan dan Kebudayaan untuk Menyongsong Society 5.0. *Seminar Nasional SEMDIKJAR ke-3*, 543–544.
- Marzuqi, M., Mariani, S., & Wijayanti, K. (2023). Tinjauan Sistematis Literatur Tentang Pendekatan Open-Ended dalam Pemecahan Masalah. *Jurnal Cendekia*, 7(3), 3138–3147. Doi: 10.31004/cendekia.v7i3.2876
- Matondang, K., Saragih, R. M. B., & Rina Sari. (2023). Penerapan Pendekatan Open-Ended dalam Pembelajaran Matematika. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 2(2), 32–38. Doi: 10.47662/jkpm.v2i2.469
- Mulyawan, M. I., Setiani, Y., & Hadi FS, C. A. (2023). Efektivitas Pendekatan Open-Ended dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS). *Jurnal Cendekia*, 7(1), 421–431. Doi: 10.31004/cendekia.v7i1.1911
- Negeri, G. S. M. P., Negeri, S. M. P., & Kunci, K. (2021). Peningkatan Pemahaman Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Open-Ended, 10(2), 234–243.

- Nuriadin, I., & Saddiati, D. (2021). Analisis Berpikir Kreatif pada Materi Peluang Dengan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Cendekia*, 5(2), 1711–1720.
- Nurlita, M. (2015). Pengembangan Soal Matematika Terbuka untuk Siswa Kelas VIII SMP. *Pythagoras*, 10(1), 38–49. Doi: 10.21831/pg.v10i1.9106
- Pamungkas, G. P., & Kowiyah, K. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Open-Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(3), hlm. 395. Doi: 10.23887/jisd.v5i3.37596
- Rahmi Pertiwi, G., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Jenis-Jenis Penelitian Ilmiah dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal QOSIM: Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 41–52. Doi: 10.61104/jq.v1i1.59
- Ramadan, L., & Anggo, M. (2024). Pendekatan Open-Ended untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 82–91.
- Siregar, A. G., & Ananda, R. (2023). Reversible Thinking Siswa pada Materi Himpunan. *Jurnal Cendekia*, 7(2), 1265–1273. Doi: 10.31004/cendekia.v7i2.2265
- Siregar, R. H. (2020). Pengaruh Penguatan terhadap Konsep Diri Matematis Siswa. *Logaritma: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sains*, 7(2), 253–264. Doi: 10.24952/logaritma.v7i02.2120
- Wardani, N. K. N., & Jampel, I. N. (2024). Strategi Metakognitif Berbantuan E-LKPD Hots Terhadap Berpikir Logis Siswa SD. *Indonesian Journal of Instruction*, 5(2), 274–285. Doi: 10.23887/iji.v5i2.74827
- Wulandari, N. P. R., Dantes, N., & Antara, P. A. (2020). Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Open-Ended, 4(2), 131–142.
- Yulita, T., Suyitno, H., & Sugiman, S. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Pendekatan Open-Ended dengan Bantuan Powerpoint di Masa Pandemi. *Jurnal Cendekia*, 5(2), 1588–1598. Doi: 10.31004/cendekia.v5i2.660
- Zulhendri, Z., & Muhandaz, R. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran dengan Pendekatan Open-ended Berdasarkan Disposisi Matematis Siswa. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(4), 335. <https://doi.org/10.24014/juring.v3i4.10518>