

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

Pengaruh Pendekatan Pemecahan Masalah dan Pendekatan Metakognitif terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa

Esther Arnhilda Situmorang¹, Rashmi Ranjan Panigrahi²
esther_arnhilda@gmail.com¹, Panigrahirashmikiranjan@xim.edu.in²
Universitas HKBP Nommensen, Medan¹, XIM University, India²

Abstract

This study aimed to analyze the effect of problem-solving and metacognitive approaches on students' mathematical reasoning ability by considering their prior mathematical ability in learning Systems of Linear Equations in Two Variables (SLETV). The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental design. The population consisted of all Grade XI students of SMA Negeri 1 Muara. The sample was selected through purposive random sampling, comprising one class taught using the metacognitive approach and another class taught using the problem-solving approach. Students' prior mathematical ability was identified through pre-test scores, while mathematical reasoning ability was measured using a validated and reliable essay test. The data were analyzed using descriptive statistics, normality and homogeneity tests, N-Gain analysis, and the Independent Sample t-test. The findings revealed that both learning approaches positively affected students' mathematical reasoning ability. Students with higher prior mathematical ability demonstrated better mathematical reasoning performance than those with lower prior ability. Although both approaches were categorized as less effective based on the N-Gain criteria, the problem-solving approach produced slightly higher mean scores and N-Gain values than the metacognitive approach. Therefore, the effectiveness of both learning approaches in improving students' mathematical reasoning ability is influenced by their prior mathematical ability.

Keywords: Mathematical Reasoning Ability, Problem-Solving Approach, Metacognitive, Prior Mathematical Ability, Systems Of Linear Equations In Two Variables

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari kemampuan awal siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi experiment*). Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muara. Sampel dipilih melalui teknik *purposive random sampling*, yang terdiri atas satu kelas dengan pendekatan metakognitif dan satu kelas dengan pendekatan pemecahan masalah. Kemampuan awal siswa diidentifikasi melalui hasil *pre-test*, sedangkan kemampuan penalaran matematis diukur menggunakan tes uraian yang telah memenuhi uji validitas dan reliabilitas. Data dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, analisis N-Gain, dan *Independent Sample t-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua pendekatan pembelajaran memberikan pengaruh terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Siswa yang memiliki kemampuan awal lebih tinggi menunjukkan kemampuan penalaran matematis yang lebih baik dibandingkan siswa dengan kemampuan awal yang lebih rendah. Meskipun kedua pendekatan termasuk dalam kategori kurang efektif berdasarkan nilai N-Gain, pendekatan pemecahan masalah menghasilkan rata-rata dan skor N-Gain yang sedikit lebih tinggi dibandingkan pendekatan metakognitif. Dengan demikian, pendekatan pemecahan masalah lebih berpotensi meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dengan mempertimbangkan kemampuan awal yang dimiliki.

Keywords: Penalaran Matematis, Pendekatan Pemecahan Masalah, Pendekatan Metakognitif, Kemampuan Awal Siswa, SPLDV

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

PENDAHULUAN

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika. Penalaran matematis memungkinkan siswa memahami konsep secara mendalam, menghubungkan berbagai ide matematika, menarik kesimpulan yang logis, serta menyelesaikan masalah secara sistematis. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) menempatkan penalaran sebagai salah satu standar proses yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan itu, Kurikulum Merdeka menekankan pentingnya pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan bernalar melalui aktivitas belajar yang berpusat pada peserta didik. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis perlu menjadi perhatian utama dalam proses pembelajaran agar siswa mampu menghadapi berbagai permasalahan matematika maupun kehidupan sehari-hari.

Meskipun kemampuan penalaran matematis memiliki peranan yang sangat penting, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan tersebut masih tergolong rendah. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara OECD, terutama pada aspek penalaran, pemecahan masalah, dan penerapan konsep dalam konteks nyata (OECD, 2023). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Bernard et al. (2018), Nuraeni dan Luritawaty (2016), serta Hutajulu et al. (2019) yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menyusun argumen matematis, mengembangkan strategi penyelesaian, dan memberikan alasan yang logis terhadap jawaban yang diperoleh. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika masih cenderung berorientasi pada prosedur dibandingkan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Salah satu faktor yang diduga memengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru. Pendekatan pembelajaran yang tepat dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk berpikir aktif, mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian, serta mengonstruksi pengetahuan berdasarkan pengalaman belajar yang diperoleh. Sebaliknya, pembelajaran yang masih didominasi metode ceramah menyebabkan siswa lebih banyak menghafal prosedur dibandingkan memahami konsep secara mendalam. Menurut Polya (1973), kemampuan memecahkan masalah berkembang melalui tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melakukan pengecekan kembali terhadap hasil yang diperoleh. Tahapan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalar secara sistematis.

Pendekatan pemecahan masalah (*problem-solving approach*) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang diyakini mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah,

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

merumuskan alternatif penyelesaian, memilih strategi yang paling tepat, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep matematika, tetapi juga melatih kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif. Hasil penelitian Hidayat dan Sariningsih (2018), Surya et al. (2020), serta Kurniawan dan Fitriani (2022) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pemecahan masalah memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Selain pendekatan pemecahan masalah, pendekatan metakognitif juga dipandang efektif dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis. Pendekatan metakognitif menekankan kemampuan siswa untuk menyadari, mengontrol, dan mengevaluasi proses berpikirnya selama menyelesaikan suatu permasalahan. Flavell (1979) menyatakan bahwa metakognisi mencakup kemampuan merencanakan, memantau, dan mengevaluasi strategi berpikir yang digunakan dalam proses belajar. Siswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang baik cenderung lebih mudah mengidentifikasi kesalahan, memilih strategi yang sesuai, dan memperbaiki proses penyelesaian masalah secara mandiri. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis, pemecahan masalah, serta hasil belajar matematika siswa karena memberikan kesempatan kepada mereka untuk merefleksikan proses berpikir secara lebih mendalam (Rahman et al., 2021; Fitriani & Yani, 2023).

Kemampuan awal siswa merupakan salah satu faktor internal yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran matematika. Kemampuan awal mencerminkan penguasaan konsep dan pengetahuan prasyarat yang telah dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran pada materi baru. Menurut Ausubel (1968), faktor yang paling menentukan keberhasilan belajar adalah apa yang telah diketahui siswa sebelumnya. Siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi cenderung lebih mudah memahami konsep baru, menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan informasi yang diperoleh selama pembelajaran, serta menyusun strategi penyelesaian masalah secara lebih efektif. Sebaliknya, siswa dengan kemampuan awal yang rendah umumnya memerlukan bimbingan yang lebih intensif untuk membangun pemahaman konseptual dan kemampuan penalarannya. Oleh karena itu, kemampuan awal perlu dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang memengaruhi keberhasilan penerapan pendekatan pembelajaran matematika.

Berbagai penelitian telah mengkaji efektivitas pendekatan pemecahan masalah maupun pendekatan metakognitif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Hidayat dan Sariningsih (2018) melaporkan bahwa pendekatan pemecahan masalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan penalaran matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Penelitian Rahman et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan pendekatan metakognitif memberikan dampak positif terhadap kemampuan siswa dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikir ketika

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

menyelesaikan masalah matematika. Sementara itu, Surya et al. (2020) menemukan bahwa pembelajaran berbasis pemecahan masalah berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar dan kemampuan penalaran matematis. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada efektivitas masing-masing pendekatan pembelajaran tanpa mempertimbangkan karakteristik awal siswa sebagai faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan pembelajaran.

Berdasarkan telaah penelitian terdahulu, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji lebih lanjut. Sebagian besar penelitian hanya membandingkan efektivitas pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis atau hasil belajar siswa, sedangkan kajian mengenai pengaruh kedua pendekatan tersebut dengan mempertimbangkan kemampuan awal siswa masih relatif terbatas. Padahal, kemampuan awal merupakan faktor penting yang dapat menentukan bagaimana siswa menerima informasi baru, memilih strategi belajar, serta mengembangkan kemampuan penalaran matematis. Dengan demikian, diperlukan penelitian yang mengintegrasikan pendekatan pembelajaran dengan karakteristik awal siswa sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan penalaran matematis.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada analisis pengaruh pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis dengan menjadikan kemampuan awal siswa sebagai aspek yang ditinjau dalam proses pembelajaran. Penelitian ini tidak hanya mengkaji pengaruh kedua pendekatan pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis, tetapi juga memberikan gambaran mengenai bagaimana kemampuan awal siswa berkontribusi terhadap keberhasilan penerapan kedua pendekatan tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai pembelajaran matematika sekaligus menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam memilih pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik kemampuan awal peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari kemampuan awal siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di kelas XI SMA Negeri 1 Muara. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi secara teoretis terhadap pengembangan pembelajaran matematika, khususnya yang berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis, serta memberikan manfaat praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan awal siswa sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna.

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (quasi experiment). Desain penelitian yang digunakan adalah Pretest–Posttest Nonequivalent Control Group Design, karena peneliti tidak memungkinkan melakukan pengacakan subjek secara penuh. Desain ini dipilih untuk mengetahui pengaruh pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dengan mempertimbangkan kemampuan awal siswa. Menurut Creswell dan Creswell (2018), desain eksperimen semu sesuai digunakan pada penelitian pendidikan ketika peneliti menggunakan kelas yang telah terbentuk sebagai kelompok eksperimen.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Muara pada semester ganjil Tahun Pelajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Muara yang terdiri atas beberapa kelas paralel. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive random sampling, yaitu pemilihan dua kelas yang memiliki karakteristik akademik relatif sama berdasarkan rekomendasi guru mata pelajaran matematika dan hasil nilai matematika semester sebelumnya. Satu kelas ditetapkan sebagai kelas eksperimen I yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan pemecahan masalah, sedangkan satu kelas lainnya sebagai kelas eksperimen II yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Adapun kemampuan awal siswa dijadikan sebagai variabel peninjau yang diperoleh melalui hasil pre-test sebelum perlakuan diberikan. Berdasarkan skor pre-test, kemampuan awal siswa dikelompokkan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah menggunakan kriteria yang telah ditetapkan peneliti. Pengelompokan ini bertujuan untuk melihat kecenderungan pengaruh kedua pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemampuan awal siswa.

Instrumen penelitian berupa tes kemampuan penalaran matematis berbentuk soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), yaitu mengajukan dugaan (conjecturing), melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti, menarik kesimpulan logis, serta memeriksa kebenaran suatu argumen. Sebelum digunakan, instrumen diuji cobakan kepada siswa di luar sampel penelitian untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh butir soal memenuhi kriteria valid dan reliabel sehingga layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

Prosedur penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen penelitian, validasi instrumen, serta uji coba instrumen. Pada tahap pelaksanaan, kedua kelas diberikan pre-test untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa, kemudian masing-masing kelas memperoleh perlakuan sesuai pendekatan pembelajaran yang telah ditetapkan selama proses pembelajaran materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai, siswa diberikan post-test untuk mengukur kemampuan penalaran matematis setelah perlakuan.

Analisis data dilakukan secara bertahap menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics. Analisis diawali dengan statistik deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum, dan nilai minimum. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas menggunakan uji

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

Shapiro–Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis digunakan analisis Normalized Gain (N-Gain), sedangkan untuk mengetahui pengaruh penerapan pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis digunakan Independent Sample t-Test pada taraf signifikansi 0,05. Hasil analisis kemudian diinterpretasikan dengan mempertimbangkan kategori kemampuan awal siswa sehingga diperoleh gambaran mengenai kecenderungan pengaruh kedua pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemampuan awal siswa..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan awal siswa diidentifikasi melalui pemberian pre-test sebelum proses pembelajaran dilaksanakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai pre-test siswa pada kelas yang menggunakan pendekatan pemecahan masalah adalah 49,45, sedangkan rata-rata nilai pre-test pada kelas yang menggunakan pendekatan metakognitif adalah 45,80. Perbedaan rata-rata tersebut relatif kecil, sehingga kedua kelas memiliki kemampuan awal yang relatif sebanding sebelum diberikan perlakuan pembelajaran.

Setelah proses pembelajaran selesai, seluruh siswa diberikan post-test untuk mengukur kemampuan penalaran matematis. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai post-test pada kelas yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah adalah 76,83, sedangkan rata-rata nilai post-test pada kelas yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan metakognitif adalah 76,40. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua pendekatan pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan dengan kondisi awal sebelum pembelajaran.

Peningkatan kemampuan penalaran matematis pada kedua kelas juga ditunjukkan melalui hasil analisis Normalized Gain (N-Gain). Nilai rata-rata N-Gain pada kelas pendekatan metakognitif sebesar 55,02%, sedangkan pada kelas pendekatan pemecahan masalah sebesar 53,51%. Berdasarkan kategori interpretasi N-Gain, kedua kelas berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa kedua pendekatan memberikan peningkatan kemampuan penalaran matematis pada tingkat yang relatif sama.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu dianalisis menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kemampuan penalaran matematis pada kedua kelompok berdistribusi normal karena nilai signifikansi masing-masing kelompok lebih besar dari 0,05. Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians kedua kelompok bersifat homogen karena nilai signifikansi uji Levene juga lebih besar dari 0,05. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan Independent Sample t-Test.

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis antara siswa yang belajar menggunakan pendekatan pemecahan masalah dan siswa yang belajar menggunakan pendekatan metakognitif. Hasil analisis Independent Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,776. Nilai tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi yang digunakan, yaitu 0,05 ($0,776 > 0,05$).

Berdasarkan hasil tersebut, hipotesis nol (H_0) diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan pemecahan masalah dan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif.

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

Dengan demikian, kedua pendekatan pembelajaran memberikan hasil yang relatif setara dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Meskipun secara deskriptif terdapat sedikit perbedaan rata-rata nilai post-test dan N-Gain antara kedua kelompok, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk dinyatakan signifikan secara statistik. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan penalaran matematis yang terjadi pada kedua kelompok lebih menunjukkan bahwa kedua pendekatan pembelajaran sama-sama efektif dalam memfasilitasi perkembangan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan pemecahan masalah maupun pendekatan metakognitif mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Hal ini terlihat dari meningkatnya nilai rata-rata post-test dibandingkan pre-test pada kedua kelompok pembelajaran. Peningkatan tersebut juga didukung oleh hasil analisis Normalized Gain (N-Gain) yang menunjukkan bahwa kedua pendekatan berada pada kategori peningkatan sedang. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas siswa mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya berpusat pada guru.

Pendekatan pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami permasalahan, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan strategi tersebut, dan mengevaluasi kembali jawaban yang diperoleh. Tahapan tersebut mendorong siswa menggunakan kemampuan berpikir logis dan sistematis sehingga proses penalaran matematis berkembang selama pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan teori Polya (1973) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan proses berpikir yang melibatkan analisis, pengambilan keputusan, dan evaluasi terhadap solusi yang diperoleh. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung penelitian Hidayat dan Sariningsih (2018) yang melaporkan bahwa pendekatan pemecahan masalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa melalui aktivitas penyelesaian masalah secara bertahap.

Di sisi lain, pendekatan metakognitif juga menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Pendekatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya selama menyelesaikan soal-soal matematika. Menurut Flavell (1979), kemampuan metakognitif membantu peserta didik menyadari strategi berpikir yang digunakan sehingga mereka mampu memperbaiki kesalahan dan memilih strategi yang lebih efektif. Dengan demikian, siswa tidak hanya memperoleh jawaban akhir, tetapi juga memahami proses yang dilakukan untuk mencapai jawaban tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan metakognitif berperan dalam membangun kemampuan berpikir reflektif yang menjadi salah satu komponen penting dalam penalaran matematis.

Meskipun kedua pendekatan menunjukkan peningkatan kemampuan penalaran matematis, hasil uji Independent Sample t-Test menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok pembelajaran. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua pendekatan memiliki efektivitas yang relatif sama dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan kata lain, peningkatan kemampuan penalaran matematis tidak hanya ditentukan oleh jenis pendekatan pembelajaran yang digunakan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, seperti kemampuan awal siswa, motivasi belajar, keaktifan selama proses pembelajaran, pengalaman belajar sebelumnya, serta dukungan lingkungan belajar. Oleh karena itu, guru perlu

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

mempertimbangkan berbagai karakteristik siswa ketika memilih pendekatan pembelajaran yang akan diterapkan.

Ditinjau dari kemampuan awal siswa, hasil pre-test menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif sebanding sebelum perlakuan diberikan. Kondisi ini memberikan gambaran bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis yang terjadi selama proses pembelajaran tidak semata-mata disebabkan oleh perbedaan kemampuan awal, tetapi juga dipengaruhi oleh pengalaman belajar yang diperoleh melalui kedua pendekatan pembelajaran. Siswa yang memiliki kemampuan awal lebih baik cenderung lebih mudah menghubungkan konsep-konsep matematika yang telah dipelajari dengan materi baru sehingga mampu menyusun strategi penyelesaian masalah secara lebih efektif. Sebaliknya, siswa dengan kemampuan awal yang lebih rendah memerlukan waktu yang lebih lama untuk memahami konsep dan mengembangkan penalaran matematisnya. Meskipun demikian, kedua pendekatan pembelajaran tetap memberikan kesempatan yang sama kepada seluruh siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran matematis sesuai dengan karakteristik dan kemampuan yang dimiliki.

Temuan penelitian ini memberikan implikasi bahwa pendekatan pemecahan masalah maupun pendekatan metakognitif dapat dijadikan alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Guru tidak perlu memandang kedua pendekatan tersebut sebagai pendekatan yang saling menggantikan, tetapi dapat mengombinasikan unsur-unsur keduanya dalam proses pembelajaran. Aktivitas pemecahan masalah dapat dipadukan dengan kegiatan refleksi metakognitif sehingga siswa tidak hanya mampu menemukan solusi terhadap suatu permasalahan, tetapi juga mampu mengevaluasi proses berpikir yang telah dilakukan. Integrasi kedua pendekatan tersebut diharapkan mampu menciptakan pembelajaran matematika yang lebih efektif, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik kemampuan awal siswa.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena kemampuan awal siswa hanya diidentifikasi melalui skor pre-test dan belum dianalisis secara lebih mendalam berdasarkan kategori kemampuan awal atau menggunakan analisis statistik lanjutan, seperti ANCOVA atau Two-Way ANOVA. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data individual siswa sehingga pengaruh kemampuan awal terhadap efektivitas masing-masing pendekatan pembelajaran dapat dianalisis secara lebih komprehensif. Selain itu, penelitian berikutnya dapat melibatkan jumlah sampel yang lebih besar serta materi matematika yang lebih beragam agar hasil penelitian memiliki tingkat generalisasi yang lebih luas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan pemecahan masalah dan pendekatan metakognitif sama-sama mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh adanya kenaikan nilai rata-rata post-test dibandingkan pre-test pada kedua kelompok pembelajaran serta hasil analisis Normalized Gain (N-Gain) yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kedua pendekatan pembelajaran memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan penalaran matematis siswa.

Hasil uji Independent Sample t-Test menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan pemecahan masalah dan

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan metakognitif. Dengan demikian, kedua pendekatan memiliki efektivitas yang relatif setara dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Meskipun terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar secara deskriptif, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik.

Ditinjau dari kemampuan awal siswa, hasil pre-test menunjukkan bahwa kemampuan awal merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran karena menjadi dasar bagi siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang lebih kompleks. Siswa dengan kemampuan awal yang lebih baik cenderung lebih mudah mengembangkan kemampuan penalaran matematis selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, guru disarankan mempertimbangkan karakteristik kemampuan awal siswa dalam memilih dan menerapkan pendekatan pembelajaran agar proses belajar menjadi lebih efektif dan mampu mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena kemampuan awal siswa hanya diidentifikasi melalui skor pre-test dan belum dianalisis menggunakan model statistik yang secara khusus menguji pengaruh kemampuan awal, seperti ANCOVA atau Two-Way ANOVA. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data individual siswa dan analisis statistik yang lebih komprehensif agar pengaruh pendekatan pembelajaran dan kemampuan awal terhadap kemampuan penalaran matematis dapat dijelaskan secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
- Bernard, M., Minarti, E. D., & Hutajulu, M. (2018). Meningkatkan kemampuan penalaran matematik siswa SMP melalui pendekatan pembelajaran kontekstual berbantuan Geogebra. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Indiana University
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan adversity quotient siswa SMP melalui pembelajaran *problem solving*. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*.
- Hutajulu, M., Minarti, E. D., & Bernard, M. (2019). Meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Journal on Education*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Nuraeni, R., & Luritawaty, I. P. (2016). Mengembangkan kemampuan penalaran matematik siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>

<https://jurnal.uhn.ac.id/index.php/diferensiasi/index>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing.

Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.

Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36(1–2), 111–139. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin.

Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-3). Alfabeta.

Surya, E., Syahputra, E., & Juniati, N. (2020). The effect of problem-solving learning model on students' mathematical reasoning ability. *Journal of Physics: Conference Series*.