

KEMAMPUAN PENALARAN DAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMA DENGAN PEMBELAJARAN *OPEN-ENDED*

Anjasgoro¹

¹SMA Negeri 5 Bengkulu Tengah
Email: anjasbee@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan kemampuan penalaran dan representasi matematis antara siswa yang diajarkan dengan pembelajaran *open-ended* dengan siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan populasi siswa kelas XI SMAN 5 Bengkulu Tengah. Sampel penelitian ditentukan secara purposive sampling dengan kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Data dianalisis menggunakan Uji t. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematika antara siswa yang diajarkan dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional, dengan nilai rata-rata kelas eksperimen 80.97 sedangkan rata-rata kelas kontrol 64,82. Hasil penelitian juga menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa yang diajarkan dengan pendekatan *open-ended* dengan siswa yang diajarkan dengan pendekatan konvensional, dengan nilai rata-rata kelas eksperimen 81.41 sedangkan rata-rata kelas kontrol 66.46. Pendekatan *open ended* diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa.

Kata Kunci: *Kemampuan penalaran, representasi matematis, pembelajaran open-ended*

Abstract

The objective of this research was to examine differences in reasoning and mathematical representation abilities between students taught using open-ended learning and students taught using conventional approaches. This study was an experimental study with a population of class XI students of SMAN 5 Bengkulu Tengah. The samples was determined by purposive sampling in order to obtain class XI IPA 1 as the experimental class and XI IPA 2 as the control class. The research data were analyzed using the t test. The results showed that there were differences in mathematical reasoning abilities between students taught with an open-ended approach and students taught using a conventional approach, with an average score of 80.97 in the experimental class while the average for the control class was 64.82. The results also showed that there were differences in the mathematical representation abilities of students who were taught using an open-ended approach with students taught using a conventional approach, with an average score of 81.41 in the experimental class while the average for the control class was 66.46. It is hoped that the open-ended approach can be used as an alternative learning method to improve students' mathematical reasoning and representation abilities.

Key Words: *Mathematical reasoning, mathematical representation, open-ended approach*

PENDAHULUAN

Matematika menghendaki agar orang yang mempelajarinya mampu berpikir secara logis. Kemampuan berpikir secara logis ini dapat ditunjang dengan kemampuan penalaran dan representasi matematis. Kemampuan penalaran

menjadi hal yang penting untuk dicapai dalam tujuan pembelajaran tidak terkecuali pembelajaran matematika tingkat SMA. Hal ini tercantum dalam Standar Isi Kurikulum 2013.

Dilihat dari tujuan tersebut kemampuan penalaran dan representasi matematis merupakan bagian dari kurikulum matematika yang cukup penting dalam proses pembelajaran matematika. Dengan adanya penalaran aspek-aspek kemampuan matematika yang penting seperti penerapan aturan pada masalah tidak rutin, penemuan pola, penggeneralisasian, komunikasi matematis dan lain-lain dapat dikembangkan secara lebih baik (Suherman dkk, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan dalam matematika saling berkaitan satu dengan yang lain.

Hal ini juga sejalan dengan pendapat Haji (2014) bahwa kemampuan representasi suatu ide matematika untuk memecahkan masalah matematika sangat penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini dikarenakan dengan adanya representasi, maka siswa dapat memilih representasi yang tepat untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapinya sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya. Dengan demikian jelaslah bahwa kemampuan penalaran dan representasi diperlukan dalam mengasah kemampuan pemecahan masalah.

Standar representasi (NCTM, 2000) menetapkan bahwa program pembelajaran dari pra taman kanak-kanak sampai kelas XII harus memungkinkan siswa untuk: (1) menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengorganisir, mencatat, dan mengkomunikasikan ide-ide matematis; (2) memilih, menerapkan dan menerjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah; dan (3) menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fenomena fisik, sosial dan fenomena matematis.

Pencantuman representasi sebagai komponen standar dalam proses pembelajaran selain kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi cukup beralasan karena untuk berpikir matematis dan mengkomunikasikan ide-ide matematis seseorang perlu merepresentasikannya dalam berbagai bentuk representasi matematis. Selain itu tidak dapat dipungkiri bahwa objek dalam matematika banyak yang abstrak sehingga untuk mempelajarinya dan memahaminya memerlukan representasi yang baik.

Meskipun kemampuan penalaran dan representasi telah dinyatakan sebagai standar proses yang harus dicapai siswa melalui pembelajaran matematika, pelaksanaannya bukanlah hal yang sederhana. Adapun penyebabnya adalah dominasi peran guru yang cenderung monoton berbagai bentuk masalah yang disajikan. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Sunoto dalam Haji (2012), *“the factor which mathematical learning achievement that is low among other is*

caused by learning which is implemented by teacher, lack of student's interest in learning mathematics, and teaching learning process which is less conducive.” Di sinilah peran seorang guru dioptimalkan untuk meminimalkan faktor negatif tersebut. Guru harus mampu untuk menguasai materi secara baik, luas dan mendalam juga harus memiliki kiat khusus melalui strategi dan pendekatan pembelajaran untuk membangkitkan motivasi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu materi yang diajarkan sehingga proses pembelajaran akan lebih berarti dan bermakna bagi siswa. Selain itu, menurut Haji (2013), penting bagi setiap pendidik untuk menumbuhkan seni mengajukan pertanyaan yang dapat memicu berpikir matematika siswa, yang pada akhirnya dapat membuat siswa untuk memikirkan konsep baru atau memperoleh pengetahuan.

Secara teoritis, salah satu pendekatan pembelajaran yang menjanjikan dapat mengintegrasikan siswa aktif dan kreatif dalam pembelajaran yang efektif dan inovatif melalui penerapan pendekatan *Open-ended*. Pendekatan *open ended* dikembangkan di Jepang sejak tahun 1970an. Suryadi (Hartanto, 2009:39) menyatakan bahwa pendekatan *open-ended* merupakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan sedemikian sehingga memiliki kemungkinan variasi jawaban benar, baik dari aspek cara maupun hasil. Dengan keberagaman cara penyelesaian dan hasil memberikan keleluasaan kepada siswa dalam menyelesaikan masalah. Siswa dapat menggali pengetahuan ataupun sumber-sumber yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan, membuat rencana dan memilih metode dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan kemampuan matematika mereka sehingga diharapkan siswa dapat memperoleh pengetahuan melalui pengalaman menemukan sesuatu yang baru dalam proses penyelesaian masalah.

Pembelajaran dengan menggunakan masalah *open ended* dapat memberikan siswa banyak pengalaman dalam menafsirkan masalah dan mungkin pula membangkitkan gagasan-gagasan yang berbeda dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini tentunya akan membuka kemungkinan siswa menggunakan berbagai penalaran dan representasi untuk mencari solusi dari masalah yang dihadapinya, dan dapat membantu siswa melakukan pemecahan masalah secara kreatif, sehingga melalui pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa.

METODE

Desain dan Subjek Penelitian

Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen yang dilakukan di SMAN 5 Bengkulu Tengah tahun ajaran 2019/2020 dengan menyesuaikan jam pelajaran matematika kelas XI. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 5 Bengkulu Tengah yang terdiri dari 4 kelas dengan jumlah total 105 siswa. Sampel penelitian diambil secara *porpusive sampling* yaitu kelas XI

IPA 1 dan XI IPA 2. Pemilihan kelas ditetapkan dengan pertimbangan bahwa nilai pre tes kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa di dua kelas ini sebanding dan termasuk kategori rendah. Selanjutnya dipilih secara acak kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 kelas kontrol.

Instruments dan Teknik Analisis Data

Instrumen tes penalaran dan komunikasi matematis digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh data kuantitatif yang berupa hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran. Tes penalaran dan representasi matematis ini disusun berdasarkan rumusan tujuan pembelajaran khusus atau indikator pembelajaran yang dituangkan dalam kisi-kisi tes dan tes ini diberikan kepada siswa sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Jumlah dan bentuk soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 soal tes bentuk uraian penalaran dan 5 soal bentuk uraian representasi matematis. Pemilihan bentuk tes uraian bertujuan memberi kebebasan kepada siswa untuk mengorganisasikan dan mengekspresikan pikiran dan gagasannya dalam menjawab soal. Kriteria penilaian untuk setiap butir soal tes kemampuan penalaran dan representasi matematis yaitu skor 0-5. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes divalidasi oleh guru senior yang membidangi matematika yaitu Ibu Sri Astuti, S.Pd. Setelah itu soal diujicobakan pada siswa kelas XI IPS 1. Setelah diujicoba dan dianalisis, soal tes dinyatakan valid dan reliabel.

HASIL

Data Hasil Tes

Data hasil pretes dan postes disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rangkuman Nilai Postes dan Pretes Gabungan

Kemampuan Penalaran					Kemampuan Representasi Matematis				
KET	X1	Y1	X2	Y2	KET	X1	Y1	X2	Y2
Jumlah	1683	5344	1732	4343	Jumlah	1691	5373	1715	4453
Rata-rata	25.500	80.970	25.851	64.821	Rata-rata	25.621	81.409	25.597	66.463
SD	6.125	5.855	6.521	7.422	SD	6.253	6.043	6.058	7.256
Varians	37.515	34.276	42.523	55.089	Varians	39.100	36.522	36.699	52.646
Nilai max	36	90	40	83	Nilai max	36	90	40	83
Nilai min	9	65	8	51	Nilai min	9	65	8	51

Keterangan:

- X1 : Nilai Pretes Kelas Eksperimen
- Y1 : Nilai Postes Kelas Eksperimen
- X2 : Nilai Pretes Kelas Kontrol
- Y2 : Nilai Postes Kelas Kontrol

Berdasarkan tabel 1 di atas, dapat dilihat bahwa untuk rata-rata nilai postes dan pretes kemampuan penalaran kelas eksperimen adalah 80,970 dan 25,500. Ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penalaran matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *open ended*, yaitu sebesar 55,47. Sedangkan rata-rata nilai postes dan prestes kemampuan penalaran kelas kontrol adalah 64, 281 dan 25,851 yang memperlihatkan peningkatan sebesar 38,430. Dilihat dari peningkatan nilai, siswa yang pembelajarannya menerapkan pendekatan *open-ended* mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menerapkan pendekatan konvensional.

Hasil rata-rata nilai postes dan pretes kemampuan representasi matematis kelas eksperimen adalah 81,409 dan 25,621. Ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan representasi matematika siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *open ended*, yaitu sebesar 55,888. Sedangkan rata-rata nilai postes dan prestes kemampuan representasi kelas kontrol adalah 66,463 dan 25,597 yang memperlihatkan peningkatan sebesar 30,666. Dilihat dari peningkatan nilai, siswa yang pembelajarannya menerapkan pendekatan *open-ended* mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya menerapkan pendekatan konvensional.

Pengujian Hipotesis

Pada pengujian hipotesis kemampuan penalaran diperoleh nilai $t_{hitung} = 13,918$ dan nilai sig (2-tailed) < 0.05 . Dengan demikian H_0 ditolak, ini berarti bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas control. Pada pengujian hipotesis kemampuan representasi matematis diperoleh nilai $t_{hitung} = 12,716$ dan nilai sig (2-tailed) < 0.05 . Dengan demikian H_0 ditolak, ini berarti bahwa terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas control.

PEMBAHASAN

Temuan pertama menunjukkan bahwa kemampuan penalaran kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan penalaran kelompok siswa yang tidak mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ruslan & Santoso (2013) disimpulkan bahwa (1) terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara siswa yang diberi soal *open-ended* dan siswa yang diberi soal rutin, (2) terdapat perbedaan signifikan dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa pada level pengetahuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah. Temuan pertama penelitian ini juga sejalan dengan itu hasil penelitian Lestari dkk (2016)

pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* menunjukkan perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adanya peningkatan nilai dari pre tes dan pos tes siswa yang diajarkan dengan pendekatan *open-ended* sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Herdiman (2017) yang menyimpulkan pencapaian dan peningkatan penalaran matematik antara siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional. Rhamayanti & Nurdalilah (2018) menyimpulkan meningkatnya kemampuan penalaran matematika dengan pendekatan *open ended* diperoleh sebesar 0.5 dengan kriteria sedang.

Temuan kedua pada penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open ended* lebih baik dibandingkan dengan representasi matematis kelompok siswa yang tidak mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *open ended*. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fadillah (2011); Wulansari (2019); dan Fernando dkk (2020) menyimpulkan terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa yang belajar menggunakan pendekatan *open-ended* dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Nisa dkk (2020) yang berkesimpulan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open ended* hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas konvensional.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran dan kemampuan representasi matematis siswa yang belajar dengan pendekatan *open ended* dibandingkan dengan siswa yang belajar menggunakan pendekatan konvensional. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pendekatan *open ended* lebih baik dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Oleh karena itu disarankan bagi guru agar dapat menerapkan pendekatan *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan representasi matematis siswa terutama untuk materi yang sesuai dengan pendekatan *open ended*.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, S. (2011). Meningkatkan kemampuan representasi multipel matematika siswa SMP melalui pembelajaran dengan pendekatan *open ended*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 2(2): 66-78.
- Fernando H., Prihatiningtyas N.C., & Mariyam. (2020). Model pembelajaran tps dengan pendekatan *open-ended* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. *Jurnal Derivat*, Vol 7(2): 32-45.

- Haji, S. (2013). Pertanyaan yang memicu kemampuan berpikir matematis siswa dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. STKIP Siliwangi.
- Haji, S., (2012). The influence of realistic mathematics education toward student's ability in performing counting operation in elementary school. *The Journal of Association for science and mathematics education, Penang*, Vol.15: 47-57.
- Haji, S. (2014). Strategi think talk write (ttw) untuk meningkatkan kemampuan representasi matematik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. Bandung. STKIP Siliwangi.
- Herdiman, I. (2017). Penerapan pendekatan open-ended untuk meningkatkan penalaran matematik siswa SMP. *Jurnal Jesmat*, Vol 2 (3): 77-86.
- Lestari, N., Hartono, Y., & Purwoko. (2016). Pengaruh pendekatan *open-ended* terhadap penalaran matematika siswa sekolah menengah pertama Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 10(1): 81-95.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Nisa E.H.K., Wahyuni R., & Rosmayadi. (2020). Penerapan model pembelajaran ati dengan pendekatan open-ended terhadap kemampuan representasi matematis siswa ditinjau dari kemandirian belajar. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 6(2): 244-252. <https://jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/math>
- Rhamayanti, Y., & Nurdalilah (2018).Peningkatan kemampuan penalaran matematika dan sikap siswa melalui penerapan pembelajaran matematika dengan pendekatan open ended pada siswa kelas VIII-2 SMPN 7 Padangsidimpuan. *Jurnal Eksakta Pendidikan Vol 2(2)*. Doi: <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/246>
- Ruslan, A.S. & Santoso, B. Pengaruh pemberian soal open-ended terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. *Jurnal Kreano*, vol 5(2): 66-75..
- Suherman, E., dkk. (2003). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wulansari, N., (2019). Penerapan model pembelajaran *open ended* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Educare*, Vol. 17(1): 70-77.