



Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended* Pada Materi Lingkaran Di SMPN 1 Kefamenanu

Maria Angela Christin Tefa¹, Oktovianus Mamoh^{2*}, Cecilia Novianti Salsinha³

^{1,2&3}Program Studi: Pendidikan Matematika, Universitas Timor

angelatefa14@gmail.com¹, oktomamoh01@gmail.com^{2*}, ceciliasalsinha@unimor.ac.id³

*Penulis korespondensi

Informasi Artikel

Revisi:
22 November 2023

Diterima:
15 Desember 2023

Diterbitkan:
30 Desember 2023

Kata Kunci

Kemampuan Penalaran
Open Ended
Lingkaran

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh deskripsi tentang kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal open-ended pada materi lingkaran. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian melalui tes dan wawancara. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis interaktif yang dikembangkan oleh Miles dan Huberman (Sugiyono, 2019) yaitu reduksi data (data reduction), penyajian data (data display) dan menarik kesimpulan (conclusion). Penelitian ini telah dilaksanakan di SMPN 1 Kefamenanu, pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 dengan subjek penelitiannya adalah para siswa kelas VIII F yang berjumlah 26 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mampu bernalar pada seluruh tahapan penalaran matematis yaitu analyze, generalize, synthesize dan justify. Siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mampu bernalar pada tahapan analyze dan generalize. Sedangkan siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah hanya mampu bernalar pada tahap analyze.

Abstract

This study aims to obtain a description of students' mathematical reasoning abilities in solving open ended questions on circle material. The research method used is qualitative research. The type of data used in this study is primary data, namely data obtained directly from research subjects through tests and interviews. The data analysis technique used in this study is an interactive analysis technique developed by Miles and Huberman (Sugiyono, 2019), namely data reduction (data reduction), data presentation (data display) and drawing conclusions (conclusion). This research has been carried out at SMPN 1 Kefamenanu, in the even semester of the 2021/2022 school year with the research subjects being 26 students of class VIII F. The results showed that students with high mathematical reasoning abilities were able to reason at all stages of mathematical reasoning, namely analyze, generalize, synthesize and justify. Students with moderate mathematical reasoning abilities are able to reason at the analyze and generalize stages. Meanwhile, students with low mathematical reasoning abilities are only able to reason at the analyze stage.

How to Cite: Tefa, M. A.C., Mamoh, O.& Salsinha, C.N. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Pada Materi Lingkaran Di SMPN 1 Kefamenanu. *Math-Edu: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*, 8(3), 322-337.

Pendahuluan

Pelajaran matematika adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari dari jenjang sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Pentingnya pelajaran matematika karena dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sumartini, 2016). Hal ini dikarenakan matematika merupakan ilmu yang mempelajari tentang perhitungan, pengkajian dengan

menggunakan nalar atau kemampuan berfikir seseorang secara logika dan pikiran yang jernih (Tangio,2015). Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan dasar dalam belajar matematika, sehingga kemampuan tersebut harusnya diberikan, dilatih, dan dibiasakan kepada peserta didik sedini mungkin. Menurut National Council of Teacher of Mathematics (Indriani at al, 2018), mengatakan bahwa terdapat lima kemampuan matematis yang harus dikembangkan antara lain: koneksi (*connections*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communications*), pemecahan masalah (*problem solving*) dan representasi (*representations*).

Penalaran merupakan suatu pemecahan masalah dan pemikiran analitis yang melibatkan manipulasi rangsangan verbal untuk menghasilkan suatu kesimpulan (Agustin,2021). Istilah penalaran juga dijelaskan oleh (Lithner,2008) yang mengatakan bahwa penalaran adalah cara berpikir untuk mendapatkan suatu pernyataan dan kesimpulan dalam menyelesaikan masalah yang tidak selalu berasal dari logika formal sehingga tidak terbatas pada pembuktian. Maka dapat dikatakan penalaran atau reasoning merupakan proses berpikir yang menggunakan nalar untuk dapat menghasilkan sebuah kesimpulan dalam pemecahan suatu masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat (Faradillah, 2018) mengatakan bahwa terdapat dua hal yang tidak bisa dipisahkan dalam pembelajaran matematika yaitu materi matematika dan penalaran matematis. Dimana dalam materi matematika dapat dipahami dengan penalaran sedangkan penalaran dipahami melalui proses pembelajaran materi matematika.

Pentingnya kemampuan penalaran matematik sangatlah berpengaruh dengan proses pembelajaran matematika yang mereka ikuti. Karena siswa yang mempunyai kemampuan penalaran yang baik akan mudah memahami materi matematika dan sebaliknya siswa yang kemampuan penalaran matematikanya rendah akan sulit memahami materi matematika (Tukaryo,2018). Tim Puspendik dalam (Sumartini, 2016), juga menyatakan bahwakemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Usaha pengembangan dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa sangatlah penting, karena dengan berbekal kemampuan penalaran matematis membantu siswa senantiasa berpikir secara sistematis, mampu menyelesaikan masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari dan mampu menerapkan matematika pada disiplin ilmu lain serta mampu meminimalisir gejala-gejala pada siswa yang dapat membuat kemampuan matematisnya rendah.

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilakukan dengan memberikan soal-soal Open-ended dapat melatih daya nalar siswa (Agustin, 2021). Menurut Tandililing masalah Open-ended merupakan masalah yang diberikan sehingga memiliki kemungkinan beragam jawaban benar baik ditinjau dari cara penyelesaian maupun hasil akhir. Hal ini sesuai dengan pendapat Syutaridho (2015), yang menyatakan bahwa Open-ended merupakan suatu masalah atau soal yang memiliki penyelesaian masalah lebih dari satu strategi. Pada permasalahan Open-ended terdapat lebih dari satu jawaban benar atau mengandung berbagai macam cara untuk memperoleh jawaban benar. Dengan adanya pemecahan soal open ended siswa dapat dengan bebas menuangkan idenya sehingga pembelajaran di kelas peran aktif siswa dapat terlihat. Pehkonen (Hidayat 2018), menjelaskan bahwa

masalah Open-ended mempunyai hubungan yang sangat dekat dengan kreativitas. Karena dalam memecahkan masalah open ended diperlukan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah. Penerapan problem open ended dalam kegiatan pembelajaran adalah ketika siswa diminta mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan dan bukan berorientasi pada jawaban atau hasil akhir. Tujuan utama siswa dihadapkan dengan problem Open-ended adalah bukan untuk mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. Jadi, tidak hanya ada satu pendekatan atau metode dalam memperoleh jawaban, namun beberapa atau banyak (Sariningsih & Herdiman, 2017). Suatu soal dapat terbuka (Open-ended) dalam tiga kemungkinan, yaitu: Proses yang terbuka yaitu ketika soal menekankan pada cara dan strategi yang berbeda dalam menemukan solusi yang tepat. Jenis soal semacam ini masih mungkin memiliki satu solusi tunggal, hasil akhir yang terbuka yaitu ketika soal memiliki jawaban akhir yang berbeda-beda dan cara untuk mengembangkan yang terbuka, yaitu ketika soal menekankan pada bagaimana siswa dapat mengembangkan soal baru berdasarkan soal awal (initial problem) yang diberikan (Ruslan, 2013). Aspek keterbukaan dalam soal terbuka dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tipe, yaitu terbuka proses penyelesaiannya, yakni soal itu beragam cara penyelesaiannya, terbuka hasil akhirnya, yakni soal itu mempunyai banyak jawaban yang benar dan terbuka pengembangan lanjutannya, yakni ketika siswa telah menyelesaikan sesuatu, selanjutnya mereka dapat mengembangkan soal baru dengan mengubah syarat atau kondisi pada soal yang telah diselesaikan (Mahmudi, 2008)

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada salah satu guru matematika di SMPN 1 Kefamenanu menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa disebabkan karena dalam pembelajaran matematika di kelas guru hanya memberikan soal-soal rutin yang memiliki solusi atau penyelesaiannya tunggal. Hal tersebut dapat membuat siswa kesulitan apabila siswa menemukan soal-soal yang memiliki solusi atau penyelesaiannya lebih dari satu serta siswa kurang kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika. Dalam pembelajaran matematika di kelas guru jarang memberikan soal-soal Open-ended. Jarangnya penggunaan soal open ended juga disebabkan karena keterbatasan waktu belajar di kelas. Lingkaran adalah materi dalam mata pelajaran SMP yang terdapat pada kelas VIII. Materi lingkaran juga merupakan salah satu materi yang dapat dikembangkan menjadi soal Open-ended (Sapitri, 2019). Selain itu, lingkaran merupakan materi dasar yang berkaitan dengan materi matematika lainnya yang akan dipelajari pada jenjang berikutnya. Materi lingkaran erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, misalnya menghitung panjang busur sebuah roda dalam bentuk soal cerita. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti bahwa permasalahan yang dialami siswa SMPN 1 Kefamenanu dalam menyelesaikan soal lingkaran adalah rendahnya pemahaman konsep, yaitu dalam menerapkan rumus lingkaran, dan dalam melakukan operasi perhitungan perkalian dan perpangkatan.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Agustin & Soebagyo (2021), tentang Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dengan Penyajian Masalah Open-

ended Pada Pembelajaran Daring menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik pada pembelajaran daring sangat ditentukan ketika peserta didik menyelesaikan permasalahan, khususnya permasalahan Open-ended. Hal ini dapat ditunjukkan dari ketercapaian indikator menarik kesimpulan yang logis dengan kategori tinggi, membuat generalisasi dengan kategori sangat tinggi, dan menyusun pembuktian langsung dengan kategori tinggi. Dari ketercapaian indikator-indikator tersebut maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik dengan penyajian masalah Open-ended pada pembelajaran daring termasuk kategori tinggi dengan persentase 76%.

Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh Sapitri & Mariyam (2019), tentang Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal Open-ended pada materi lingkaran ditinjau dari minat belajar, menunjukkan bahwa, 1) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal Open-ended pada materi lingkaran ditinjau dari minat belajar tinggi mempunyai rata-rata sebesar 52,34 yang berada pada kategori sedang, 2) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal Open-ended pada materi lingkaran ditinjau dari minat belajar sedang mempunyai rata-rata sebesar 37,08 yang berada pada kategori sedang, dan 3) kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal Open-ended pada materi lingkaran ditinjau dari minat belajar rendah mempunyai rata-rata sebesar 45,23 yang berada pada kategori sedang.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Menurut Bogdan dan Taylor (Yarmayani, 2021) penelitian kualitatif yaitu penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peserta didik dengan tingkat kemampuan penalaran matematis dengan penyajian masalah open ended pada materi lingkaran (Agustin dan Soebagyo 2021). Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian melalui tes dan wawancara. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15-17 Maret 2022 dengan subjeknya adalah siswa-siswi kelas VIII F SMP Negeri 1 Kefamenanu yang berjumlah 26 orang.

Instrument penelitian yang digunakan berupa lembar tes yang berisi soal-soal Open-ended dan pedoman wawancara sebagai acuan dalam pelaksanaan wawancara. Adapun indikator penalaran matematis yang diukur dalam penelitian ini mengacu pada indikator penalaran matematis yang dijabarkan oleh Acat et al. (Ellu, 2021) yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

No	Tahapan Penalaran	Indikator
1	<i>Analyze</i>	Mampu Memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan
2	<i>Generalize</i>	Menyusun Konjektur dan strategi pemecahan masalah
3	<i>Zhyntesize</i>	Menggunakan hubungan atau koneksi antar

4	<i>Justify</i>	defenisi untuk mendapatkan penyelesaian masalah Menarik Kesimpulan dari hasil yang diperoleh
---	----------------	---

Dalam menentukan pencapaian tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal open ended pada materi lingkaran maka perlu adanya pedoman penskoran nilai kemampuan penalaran matematis siswa yang dikategorikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kategori Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kategori	Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
Tinggi	$x_1 > 75\%$
Sedang	$55\% \leq x_1 < 75\%$
Rendah	$x_1 \leq 55\%$

Sumber: Sulistiawati (Gustiadi et al,2021)

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Ada dua bentuk data yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini, yaitu data hasil pekerjaan siswa (tes) dan hasil wawancara. Adapun soal-soal yang digunakan dalam tes berupa soal uraian yang telah divalidasi oleh validator dengan jumlah soal sebanyak 3 nomor. Setelah mengerjakan soal yang diberikan, selanjutnya peneliti memeriksa dan menganalisis jawaban tersebut. Hasil jawaban siswa diklasifikasikan menurut tahapan penalaran matematis yaitu analyze, generalize, zhyntesize dan justify. Selanjutnya dikategorikan ke dalam tiga kategori kemampuan penalaran matematis yaitu kategori tinggi sebanyak 2 orang, kategori sedang sebanyak 14 orang dan kategori rendah sebanyak 10 orang. Setelah dilakukan pengelompokkan terhadap hasil tes tersebut, peneliti mengambil satu siswa dari masing-masing kategori untuk diwawancarai dengan tetap meminta pertimbangan guru matematika untuk memastikan bahwa siswa yang dipilih mampu mengkomunikasikan ide-idenya.

Adapun subjek yang akan diwawancarai adalah berikut:

Tabel 3. Subjek yang akan diwawancarai

No	Nama Siswa	Presentase	Kategori
1	FAH	89%	Tinggi
2	AAT	68%	Sedang
3	APM	50%	Rendah

Berikut adalah hasil pekerjaan dan wawancara terhadap 3 orang siswa

A. Siswa Berkemampuan penalaran matematis tinggi (FAH)

Berikut hasil jawaban nomor 1 subjek FAH

The image shows a handwritten mathematical solution for a problem involving a circle. The student identifies the given information: a circle with center O, a sector with central angle 60 degrees, and a radius of 10 cm. The student then uses the formula for the area of a sector, $L = \frac{1}{2} r^2 \theta$, where θ is in radians. They convert 60 degrees to $\frac{\pi}{3}$ radians. The calculation shows $L = \frac{1}{2} \times 10^2 \times \frac{\pi}{3} = \frac{50\pi}{3}$ cm². The student also calculates the circumference of the circle, $K = 2\pi r = 20\pi$ cm. The final answer is given as $L = \frac{50\pi}{3}$ cm² and $K = 20\pi$ cm. The solution is annotated with labels: 'Analisis' (Analysis), 'Generalisasi' (Generalization), 'Sintesis' (Synthesis), and 'Justifikasi' (Justification).

Gambar 1. Hasil Jawaban Nomor 1 Subjek FAH

Berdasarkan hasil tes subjek FAH pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek FAH mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek FAH menuliskan yang diketahui dalam soal yaitu banyaknya uang koin ada 12 buah dengan diameter 16 cm. Subjek FAH juga menuliskan bahwa uang koin tersebut akan disusun kedalam sebuah kotak yang berbentuk persegi panjang dan yang ditanya dalam soal tersebut yaitu menentukan keliling keliling persegi panjang tersebut sehingga uang-uang koin tersebut bisa disusun dengan rapi dan jumlah dari keliling semua lingkaran tersebut. Subjek FAH menuliskan bahwa langkah yang digunakan yaitu menyusun 12 buah uang koin dengan 6 koin secara horizontal dan 2 koin secara vertikal artinya subjek FAH mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Selanjutnya Subjek FAH menuliskan bahwa untuk menentukan keliling persegi panjang dapat dihitung dengan rumus keliling persegi panjang yaitu $K = 2 \times (p + l)$ dan untuk menentukan jumlah keliling semua lingkaran rumus keliling lingkaran yaitu $k = 2\pi r$ kemudian mengalikannya dengan 12 sesuai dengan jumlah uang –uang koin tersebut. Subjek FAH dapat menentukan panjang persegi panjang = 6 dan lebar persegi panjang = 2 kemudian subjek FAH menentukan keliling persegi panjang dan mendapatkan hasilnya = 16. Pada tahap ini subjek FAH tidak mampu merepresentasikan persegi panjang ke dalam panjang diameter lingkaran. Subjek juga tidak menuliskan satuan dari panjang lingkaran yaitu 6 dan lebar lingkaran yaitu 2 subjek FAH kurang teliti dalam menghitung panjang dan lebar persegi panjang. Subjek FAH tidak mengalikan terlebih dahulu panjang dan lebar persegi panjang dengan diameter lingkaran. Kemudian subjek FAH mencari keliling lingkaran tersebut dan memperoleh hasil 50,24 untuk sebuah lingkaran. Setelah mendapatkan hasil keliling sebuah lingkaran subjek FAH mengalikannya dengan 12 sehingga memperoleh hasil 602,88, jadi dapat diketahui bahwa subjek FAH mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*). Kemudian subjek FAH mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek FAH menuliskan kesimpulan bahwa keliling semua lingkaran yaitu 602,88 cm dan keliling persegi panjang tersebut dengan uang-uang koin yang disusun didalamnya yaitu 16.

Berikut hasil jawaban nomor 2 subjek FAH

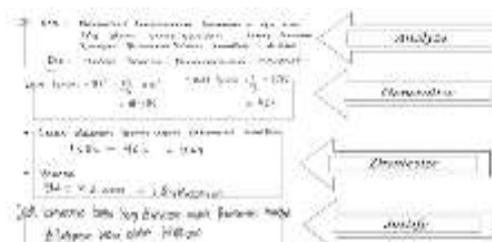
The image shows handwritten mathematical work for problem 2. On the right side, four arrows point to the work, labeled 'Analyze', 'Generalize', 'Zhynthesize', and 'Justify'. The work includes the following steps:

- Analyze:**
 - Da: $\frac{1}{2}$ Od = 28 cm besar
 - $\frac{1}{2}$ Od = 14 cm kecil
 - Da: k.O besar
 - Da: k.O kecil
- Generalize:**
 - k.O besar = $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 28 = 94$ cm
 - k.O kecil = $\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot d = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 14 = 44$ cm
- Zhynthesize:**
 - keliling 0 Arisan = k.O besar + k.O kecil
 - = 94 cm + 44 cm
 - = 138 cm
- Justify:**
 - Jadi, keliling daerah yang diarsir yaitu 138 cm

Gambar 2. Hasil Jawaban Nomor 2 Subjek FAH

Berdasarkan hasil tes subjek FAH dapat disimpulkan bahwa subjek FAH mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek FAH menuliskan yang diketahui dalam soal yaitu diameter setengah lingkaran besar 28 cm dan diameter dua setengah lingkaran kecil 14 cm dan yang ditanya dalam soal tersebut yaitu menentukan keliling daerah yang diarsir. Subjek FAH menuliskan bahwa untuk menentukan keliling daerah yang diarsir dapat ditentukan dengan cara menjumlahkan keliling setengah lingkaran besar dengan keliling dua setengah lingkaran kecil hal ini menunjukkan bahwa subjek FAH mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Selanjutnya Subjek FAH menuliskan bahwa untuk Subjek FAH menuliskan bahwa keliling setengah lingkaran besar dapat ditentukan dengan menggunakan rumus $\frac{1}{2}2\pi r$ sehingga keliling setengah lingkaran besar = $\frac{1}{2} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 14 = 44 \text{ cm}$. Kemudian subjek FAH juga menuliskan bahwa untuk menentukan keliling dua setengah lingkaran kecil maka dapat menggabungkannya menjadi 1 lingkaran, Sehingga untuk menentukan kelilingnya kita dapat menggunakan rumus keliling lingkaran itu $K = 2\pi r$ maka keliling lingkaran = $2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 = 44 \text{ cm}$. Subjek FAH menentukan keliling lingkaran yang diarsir dengan cara menjumlahkan hasil dari keliling setengah lingkaran besar dan hasil dari keliling dua setengah lingkaran. Hasil dari keliling setengah lingkaran besar = 44 cm dan hasil dari keliling dua setengah lingkaran = 44 cm sehingga keliling daerah yang diarsir diarsir = $44 \text{ cm} + 44 \text{ cm} = 88 \text{ cm}$, jadi dapat disimpulkan bahwa subjek FAH mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*). Kemudian subjek FAH mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek FAH menuliskan kesimpulan bahwa keliling lingkaran yang diarsir yaitu 88 cm.

Berikut hasil jawaban nomor 3 subjek FAH



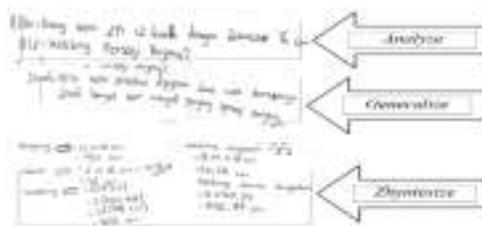
Gambar 3. Hasil Jawaban Nomor 3 Subjek FAH

Berdasarkan hasil tes subjek FAH dapat disimpulkan bahwa subjek FAH mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek FAH menuliskan yang diketahui dalam soal yaitu taman berbentuk lingkaran dengan diameter 42 meter dan kolam yang akan dibuat yang berbentuk lingkaran yang luasnya 1/3 luas dari taman. Subjek FAH juga menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal yaitu total biaya yang dihabiskan untuk menanam rumput. Subjek FAH menuliskan bahwa untuk menentukan banyaknya biaya yang diperlukan untuk penanaman rumput maka harus ditentukan terlebih dahulu luas taman dan kolam tersebut. Untuk menentukan luas kolam maka harus menentukan luas taman terlebih dahulu. Setelah mengetahui luas

taman tersebut maka luas kolam ditentukan dengan cara $\frac{1}{3} \times$ luas taman. Jadi luas taman tersebut adalah 1386 dan luas kolam adalah 462, hal ini menunjukkan bahwa subjek FAH mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Selanjutnya Subjek FAH menuliskan bahwa untuk menentukan biaya yang dibutuhkan untuk penanaman rumput di pinggiran kolam tersebut harus ditentukan terlebih dahulu luas daerah yang akan ditanami rumput dengan mengurangi luas taman dan luas kolam. Luas taman = 1386 dan luas kolam = 462 maka luas daerah yang akan ditanami rumput = $1386 - 462 = 924$. Subjek FAH juga menuliskan bahwa biaya yang dihabiskan untuk penanaman rumput di pinggiran kolam tersebut ditentukan dengan cara luas daerah yang akan ditanami rumput dikali dengan biaya penanaman rumput per meter yaitu Rp.2000 sehingga hasil yang diperoleh = Rp.1.848.000 dari uraian jawaban tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek FAH mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*). Kemudian subjek FAH mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek FAH menuliskan kesimpulan bahwa biaya yang dihabiskan untuk penanaman rumput di pinggiran kolam tersebut adalah Rp. 1.848.000.

B. Siswa Berkemampuan Penalaran Matematis Sedang (AAT)

Berikut hasil jawaban nomor 1 subjek AAT

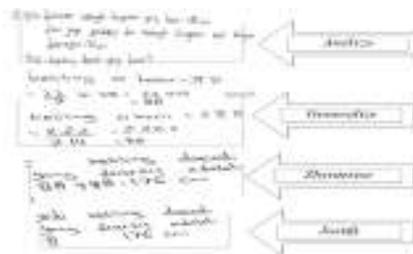


Gambar 4. Hasil Jawaban Nomor 1 Subjek AAT

Berdasarkan hasil tes subjek AAT dapat disimpulkan bahwa subjek AAT mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek AAT menuliskan yang diketahui dalam soal yaitu banyaknya uang koin ada 12 dengan diameter 16 cm dan yang ditanyakan dalam soal tersebut adalah menentukan keliling persegi panjang sehingga uang-uang koin tersebut bisa disusun dengan rapi dan jumlah dari keliling lingkaran tersebut. Subjek AAT menuliskan bahwa strategi yang digunakan adalah bila koin tersebut dijejerkan lurus maka diameternya dikali banyak koin menjadi persegi panjang hal ini menunjukkan bahwa subjek AAT mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Selanjutnya Subjek AAT menuliskan bahwa subjek AAT menghitung panjang dan lebar persegi panjang dengan cara banyaknya koin dikalikan dengan diameter lingkaran. Subjek AAT menggunakan rumus keliling persegi panjang yaitu $k = 2 \times (p + l)$ dan subjek AAT menggunakan rumus keliling lingkaran yaitu $k = 2\pi r$ kemudian mengalikannya dengan 12 sesuai dengan jumlah uang –uang koin tersebut. Kemudian subjek AAT menghitung panjang dan lebar persegi panjang dengan cara banyaknya koin dikalikan dengan diameter lingkaran sehingga panjang persegi panjang tersebut = $12 \times 16 \text{ cm} = 192 \text{ cm}$ dan lebar persegi panjang

tersebut = $1 \times 16 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$. Setelah menentukan panjang dan lebar persegi panjang subjek AAT mencari keliling persegi panjang yaitu $k = 2 \times (p + l) k = 2 \times (192 + 16) = 2(208) = 416 \text{ cm}$. Subjek AAT juga menentukan keliling lingkaran dengan menggunakan rumus $k = \pi d = 3,14 \times 16 \text{ cm} = 50,24$ setelah mencari keliling lingkaran subjek AAT menghitung jumlah keliling semua lingkaran = $12 \times 50,24 = 602,88$. Dari uraian jawaban tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek AAT mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*). Pada tahap menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek AAT tidak menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaannya.

Berikut hasil jawaban nomor 2 subjek AAT

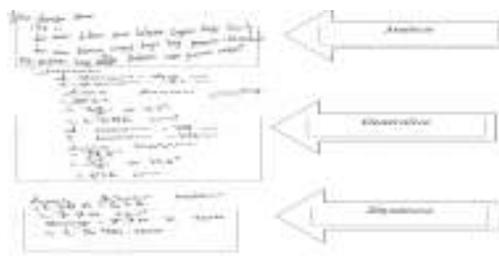


Gambar 5. Hasil Jawaban Nomor 2 Subjek AAT

Berdasarkan hasil tes dan wawancara tersebut dengan subjek AAT dapat disimpulkan bahwa subjek AAT mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek AAT menuliskan yang diketahui dalam soal yaitu diameter setengah lingkaran besar = 28 cm dan diameter dua buah setengah lingkaran kecil yang memiliki diameter = 14 cm . Subjek AAT juga menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal tersebut yaitu menentukan keliling daerah yang diarsir. Selanjutnya Subjek AAT menuliskan bahwa strategi yang digunakan untuk menghitung keliling daerah yang diarsir dengan cara menjumlahkan keliling setengah lingkaran besar dengan keliling dua setengah lingkaran kecil hal ini menunjukkan bahwa subjek AAT mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Kemudian subjek AAT menuliskan bahwa keliling setengah lingkaran besar dapat ditentukan dengan menggunakan keliling setengah lingkaran besar dengan menggunakan rumus yaitu $K = \pi d$ dan hasilnya = 88 cm . Kemudian subjek AAT juga menuliskan bahwa untuk menentukan keliling dua setengah lingkaran kecil dapat dihitung dengan menggunakan keliling lingkaran kemudian dikalikan dengan 2 sehingga hasil yang diperoleh $2 \times \frac{22}{7} \times 14 = 88 \text{ cm}$. Subjek AAT menuliskan bahwa untuk menentukan keliling lingkaran yang diarsir dengan cara menjumlahkan hasil dari keliling setengah lingkaran besar dan hasil dari keliling dua setengah lingkaran. Hasil dari keliling setengah lingkaran besar = 88 cm dan hasil dari keliling dua setengah lingkaran = 88 cm sehingga keliling daerah yang diarsir diarsir = $88 \text{ cm} + 88 \text{ cm} = 176 \text{ cm}$. Dari uraian jawaban tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek AAT mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*) tetapi subjek AAT kurang teliti dalam menghitung keliling setengah lingkaran besar dan keliling dua setengah lingkaran kecil sehingga jawaban yang diperoleh subjek AAT tidak tepat. Pada tahap menarik kesimpulan dari

hasil yang diperoleh (*justify*), subjek AAT menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaannya yakni keliling daerah yang diarsir 176 cm tetapi jawabannya salah.

Berikut hasil jawaban nomor 3 subjek AAT

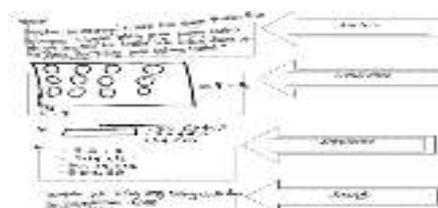


Gambar 6. Hasil Jawaban Nomor 3 Subjek AAT

Berdasarkan hasil tes subjek AAT dapat disimpulkan bahwa subjek AAT mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek AAT menuliskan yang diketahui dalam soal yaitu taman berbentuk lingkaran dengan diameter 42 meter, akan dibuat yang berbentuk lingkaran yang luasnya $\frac{1}{3}$ luas dari taman, biaya penanaman rumput Rp. 2000,00/m² dan subjek AAT juga menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal yaitu total biaya yang dihabiskan untuk menanam rumput. Selanjutnya Subjek AAT menuliskan bahwa untuk menentukan banyaknya biaya yang diperlukan untuk biaya penanaman rumput maka harus ditentukan terlebih dahulu luas taman dan luas kolam tersebut. Subjek AAT menuliskan bahwa luas taman tersebut $= \frac{22}{7} \times 21^2 = 1386$ dan Luas kolam 616. Pada tahap ini, subjek kurang teliti dalam menentukan luas kolam. Hal ini menunjukkan bahwa subjek AAT bahwa mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*) tetapi strategi yang digunakan subjek dalam menentukan luas kolam tidak tepat. Kemudian subjek AAT menuliskan bahwa luas taman = 1386 dan luas kolam = 616 maka luas daerah yang akan ditanami rumput = 770, dan banyaknya biaya yang dihabiskan untuk menanam rumput dipinggiran kolam tersebut dapat ditentukan dengan mengalikan luas daerah yang akan ditanami rumput dengan biaya penanaman rumput per meter yaitu Rp.2000. Karena Luas daerah yang akan ditanami rumput= 770 dan biaya penanaman rumput Rp.2000/m²maka banyaknya biaya yang dihabiskan untuk penanaman rumput dipinggiran kolam tersebut = $770 \times 2000 = 1.540.000$. Dari uraian jawaban tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek AAT mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*) tetapi jawabannya tidak tepat. Pada tahap menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek AAT tidak menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaannya.

C. Siswa Berkemampuan Penalaran Matematis Rendah (APM)

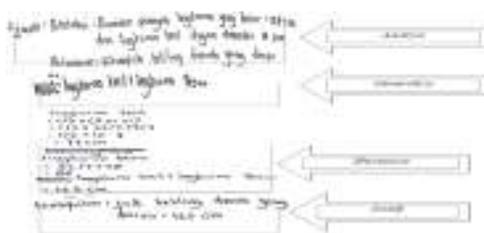
Berikut hasil jawaban nomor 1 subjek APM



Gambar 7. Hasil Jawaban Nomor 1 Subjek APM

Berdasarkan hasil tes subjek APM dapat disimpulkan bahwa subjek APM mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek APM dapat menuliskan yang diketahui dalam soal tersebut yaitu banyaknya uang koin ada 12 dengan diameter 16 cm dan yang ditanyakan dalam soal tersebut adalah menentukan keliling persegi panjang sehingga uang-uang koin tersebut bisa disusun dengan rapi dan jumlah dari keliling lingkaran tersebut. Subjek APM menuliskan bahwa langkah yang digunakan yaitu menyusun uang-uang koin disusun dengan 4 koin secara horizontal dan 3 koin secara vertikal sehingga bisa menentukan panjang dan lebar dari persegi panjang tersebut, hal ini menunjukkan bahwa subjek APM mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Selanjutnya Subjek APM menggunakan rumus keliling persegi panjang yaitu $K = 2 \times (p + l)$ dan rumus keliling lingkaran yaitu $k = \pi d$ kemudian subjek APM dapat menentukan panjang persegi panjang = 4 dan lebar persegi panjang = 3 kemudian subjek APM menentukan keliling persegi panjang dan mendapatkan hasilnya = 14. Pada tahap ini subjek APM kurang teliti dalam menghitung panjang dan lebar persegi panjang. Subjek APM tidak mengalikannya terlebih dahulu panjang dan lebar persegi panjang dengan diameter lingkaran. Kemudian subjek APM mencari keliling lingkaran tersebut dan memperoleh hasil 50,24 untuk sebuah lingkaran. Setelah mendapatkan hasil keliling sebuah lingkaran subjek APM mengalikannya dengan 12 sehingga memperoleh hasil 602,88. Dari paparan jawaban subjek APM dapat disimpulkan bahwa subjek APM mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*). Kemudian subjek APM mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek APM menuliskan kesimpulan bahwa keliling semua lingkaran yaitu 602,88 cm dan keliling persegi panjang tersebut dengan uang-uang koin yang disusun di dalamnya yaitu 14.

Berikut hasil jawaban nomor 2 subjek APM

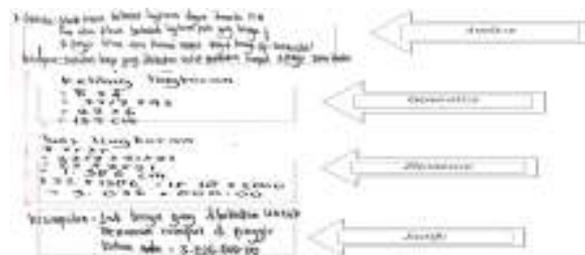


Gambar 8. Hasil Jawaban Nomor 2 Subjek APM

Berdasarkan hasil tes subjek APM dapat disimpulkan bahwa subjek APM mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek APM dapat menuliskan yang diketahui dalam soal tersebut yaitu diameter setengah lingkaran besar = 28 cm dan diameter dua buah setengah lingkaran kecil yang memiliki diameter = 14 cm. Subjek APM juga menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal tersebut yaitu menentukan keliling daerah yang diarsir. Subjek APM menuliskan bahwa untuk menentukan keliling daerah yang diarsir dapat ditentukan dengan cara menjumlahkan keliling dua setengah lingkaran kecil dengan keliling setengah lingkaran besar hal ini

menunjukkan bahwa subjek APM mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*). Selanjutnya Subjek APM menuliskan bahwakeliling setengah lingkaran besar dapat ditentukan menggunakan rumus yaitu $K = \pi d$ dan hasilnya = 88 cm. Kemudian subjek APM menentukan keliling dua setengah lingkaran kecil dan hasil yang diperoleh 77 cm . Hasil dari keliling setengah lingkaran besar = 88 cm dan hasil dari keliling dua setengah lingkaran = 77 cm sehingga keliling daerah yang diarsir diarsir = 88 cm + 77 cm = 165 cm. Dari paparan jawaban subjek APM dapat disimpulkan bahwa subjek APM mampu menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*) namun paparan jawabannya tidak benar. Subjek APM tidak teliti dalam menghitung keliling setengah lingkaran besar dan keliling dua setengah lingkaran sehingga hasil yang diperolehnya tidak benar. Kemudian subjek APM mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek APM menuliskan kesimpulan bahwa keliling lingkaran yang diarsir yaitu 165 cm tetapi jawabannya salah.

Berikut hasil jawaban nomor 3 subjek APM



Gambar 9. Hasil Jawaban Nomor 3 Subjek APM

Berdasarkan hasil tes subjek APM dapat disimpulkan bahwa subjek APM mampu memahami apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut (*analyze*). Subjek APM menuliskan bahwa yang diketahui dalam soal adalah taman berbentuk lingkaran dengan diameter 42 meter, akan dibuat yang berbentuk lingkaran yang luasnya 1/3 luas dari taman, biaya penanaman rumput Rp. 2000,00/m² dan subjek APM juga menuliskan apa yang ditanyakan dalam soal yaitu total biaya yang dihabiskan untuk menanam rumput. Kemudian subjek APM menuliskan bahwa untuk menentukan banyaknya biaya yang diperlukan untuk biaya penanaman rumput maka harus ditentukan terlebih dahulu keliling lingkaran. Subjek APM menuliskan bahwa keliling lingkaran taman tersebut = 132 cm hal ini menunjukkan bahwa subjek APM belum mampu menyusun strategi pemecahan masalah (*generalize*), subjek APM tidak memahami apa yang ditanyakan dalam soal sehingga paparan jawabannya tidak sesuai dengan permasalahan yang terdapat dalam soal. Selanjutnya Subjek APM menuliskan bahwasetelah menentukan keliling lingkaran maka harus tentukan juga luas lingkaran. Dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu $l = \pi \times r \times r$ dan hasilnya = 1386. Subjek APM juga menuliskan bahwa banyaknya biaya yang dihabiskan dapat ditentukan dengan mengalikan keliling dan luas lingkaran setelah itu dikalikan lagi dengan biaya penanaman rumput per m². Subjek APM menuliskan bahwa banyaknya biaya yang dihabiskan untuk penanaman rumput dipinggiran

kolam tersebut adalah Rp. 3.036.000. Dari paparan jawaban subjek APM dapat disimpulkan bahwa subjek APM belum teliti dalam menggunakan hubungan atau koneksi antar konteks untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*) sehingga paparan jawabannya tidak sesuai dengan permasalahan dalam soal tersebut. Kemudian subjek APM mampu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), subjek APM menuliskan kesimpulan bahwa banyaknya biaya yang di habiskan untuk penanaman rumput dipinggiran kolam tersebut adalah Rp 3.036.000,00 namun paparan jawaban subjek APM pada tahap sebelumnya jawabannya salah sehingga kesimpulannya juga salah.

Pembahasan

Kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika di kelas (Sumartini,2016). Berdasarkan hasil tes penalaran matematis dengan penyajian soal *open-ended* pada materi lingkaran kepada siswa kelas VIII F SMP Negeri 1 Kefamenanu sebanyak 26 orang diperoleh hasil masing-masing kriteria kelompok penalaran tingkat tinggi sebanyak 2 orang, kelompok penalaran tingkat sedang sebanyak 15 orang dan kelompok penalaran tingkat rendah sebanyak 9 orang. Pengelompokan siswa ke dalam masing-masing kriteria tersebut berdasarkan pada perolehan skor masing-masing dalam menyelesaikan tes yang diberikan. Selanjutnya peneliti memilih 3 orang siswa yang mewakili masing-masing kriteria untuk diwawancarai terkait hasil pekerjaannya.

1. Siswa Berkemampuan Penalaran Matematis Tinggi

Berdasarkan data yang diperoleh, peneliti memilih sampel 1 dari 2 siswa yang tergolong dalam kriteria penalaran matematis tinggi berdasarkan skor yang diperoleh. Hasil penelitian diperoleh deskripsi bahwa dalam menyelesaikan soal *open-ended* pada materi lingkaran pada tahap pertama yaitu tahap memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal (*analyze*), siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi sudah mampu mengetahui dengan tepat apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi juga mampu menyusun konjektur strategi pemecahan masalah (*generalize*). Pada tahap menggunakan hubungan atau koneksi antara konteks matematika untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*), siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi tidak mampu merepresentasikan persegi panjang ke dalam panjang diameter lingkaran. Subjek juga tidak menuliskan satuan dari panjang lingkaran yaitu 6 dan lebar lingkaran yaitu 2 dapat menyelesaikannya dengan menggunakan langkah-langkah yang benar, tetapi masih kurang maksimal dalam menyelesaikan soal lainnya terutama soal nomor 1. Hal tersebut disebabkan karena siswa kurang teliti dalam menentukan keliling persegi panjang. Sedangkan pada tahap akhir yaitu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi sudah tepat dalam menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaannya. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni at

al (2019) bahwa subjek dengan kemampuan penalaran tinggi mampu menuntaskan sebagian besar soal yang diberikan serta lebih tangkas dalam memahami apa yang dimaksud dalam soal.

2. Siswa Berkemampuan Penalaran Matematis Sedang

Berdasarkan data yang diperoleh, peneliti memilih sampel 1 dari 15 siswa yang tergolong dalam kriteria penalaran matematis sedang berdasarkan skor yang diperoleh. Hasil penelitian diperoleh deskripsi bahwa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi lingkaran pada tahap pertama yaitu tahap memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal (*analyze*), siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang sudah mampu mengetahui dengan tepat apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang juga mampu menyusun konjektur strategi pemecahan masalah (*generalize*). Pada tahap menggunakan hubungan atau koneksi antara konteks matematika untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*), siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang dapat menyelesaikannya dengan menggunakan langkah-langkah yang benar, tetapi masih kurang maksimal dalam menyelesaikan soal lainnya yaitu pada soal nomor 2 siswa kurang teliti dalam menentukan keliling setengah lingkaran besar dan keliling dua setengah lingkaran kecil sehingga untuk menentukan keliling daerah yang diarsir juga tidak tepat. Sedangkan pada soal nomor 3 siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang kurang teliti dalam menentukan luas kolam sehingga hasil yang diperoleh untuk menentukan banyaknya biaya yang dibutuhkan untuk penanaman rumput dipinggiran kolam tersebut juga tidak tepat. Sedangkan pada tahap akhir yaitu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*), siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang sudah tepat dalam menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaannya tetapi pada soal nomor 1 siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang lupa menuliskan kesimpulan dari hasil pekerjaannya. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Gustiadi et al (2021) bahwa untuk siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang tidak semaksimal dibanding siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis tinggi. Hal ini dilihat dari hasil pengerjaan yang dilakukan oleh siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis sedang dalam menuntaskan soal yang diberikan yaitu pada tahapan *generalize* dan *zhynthesize*.

3. Siswa Berkemampuan Penalaran Matematis Rendah

Berdasarkan data yang diperoleh, peneliti memilih sampel 1 dari 9 siswa yang tergolong dalam kriteria penalaran matematis rendah berdasarkan skor yang diperoleh. Hasil penelitian diperoleh deskripsi bahwa dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi lingkaran, siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah hanya mampu pada tahap pertama yaitu tahap memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal (*analyze*), tetapi kurang maksimal pada tahap menyusun konjektur strategi pemecahan masalah (*generalize*), tahap menggunakan hubungan atau koneksi antara konteks matematika untuk mendapatkan penyelesaian masalah (*zhynthesize*) dan tahap akhir yaitu menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh (*justify*). Permasalahan di atas didukung oleh penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hidayati & Widodo (2015) bahwa dalam bernalar siswa dapat mengurutkan rencana penyelesaian masalah dengan memilih langkah-langkah yang akurat untuk memec-

ahkan masalah berlandaskan pengetahuan yang dimiliki. Apabila siswa tersebut belum memiliki kemampuan cukup yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, otomatis siswa tersebut akan kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan penalaran matematis tinggi mampu memenuhi seluruh indikator penalaran matematis. Siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang mampu memenuhi indikator memahami apa yang diketahui dan ditanyakan, menyusun konjektur dan strategi pemecahan masalah tetapi masih kurang tepat dalam menggunakan hubungan atau koneksi tahap menggunakan hubungan atau koneksi antara konteks matematika untuk mendapatkan penyelesaian masalah dan siswa dengan kemampuan penalaran matematis sedang juga mampu menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperoleh. Siswa dengan kemampuan penalaran matematis rendah hanya mampu memenuhi indikator memahami apa yang diketahui dan ditanyakan, tetapi kurang mampu pada indikator menyusun konjektur dan strategi pemecahan masalah, menggunakan hubungan atau koneksi tahap menggunakan hubungan atau koneksi antara konteks matematika serta menarik kesimpulan dari hasil yang diperoleh.

Referensi

- Agustin, S. S., Ma'arif, S., & Soebagyo, J. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik dengan Penyajian Masalah Open-Ended Pada Pembelajaran Daring. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 1(1), 66-80. Doi: <https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i1.19>
- Ellu, R. N., Mamoh, O., & Suddin, S. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Grup. RANGE: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 181-193. Doi: <http://jurnal.unimor.ac.id/JPM/article/view/1613>
- Faradillah, A. (2018). Analysis of mathematical reasoning ability of pre-service mathematics teachers in solving algebra problem based on reflective and impulsive cognitive style. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 8(2). Doi: <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v8i2.2333>
- Gustiadi, A., Agustyaningrum, N., & Hanggara, Y. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 4(1), 337-348. Doi: <https://journal.upp.ac.id/index.php/absis/article/view/894>
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematis dan adversity quotient siswa SMP melalui pembelajaran open ended. *JNPM :Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 2(1), 109-118. Doi: <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/JNPM/article/view/1027>.
- Hidayati, A., & Widodo, S. (2015). Proses penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika pada materi pokok dimensi tiga berdasarkan kemampuan siswa di SMA Negeri 5 Kediri. *Repository Publikasi Ilmiah*, 131-143. Doi : <https://repository.ciptamediaharmoni.id/index.php/repo/article/view/31>
- Indriani, L. F., Yuliani, A., & Sugandi, A. I. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Habits Of Mind Siswa SMP Dalam Materi Segiempat Dan Segitiga. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 4(2), 87-94. Doi: <http://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/matematika/article/view/11999>.

- Linola, D. M., Marsitin, R., & Wulandari, T. C. (2017). Analisis kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita di sman 6 malang. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 27-33. Doi: <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/pmej/article/view/2003>
- Mahmudi, A. (2008). "Mengembangkan soal terbuka (Open-Ended Problem) dalam pembelajaran matematika". *Makalah.Seminar Nasional Matematika dan P. Matematika FMIPA UNY Yogyakarta pada tanggal 28 Nopember 2008*.
- Ruslan, A. S., & Santoso, B. (2013). Pengaruh Pemberian Soal Open-Ended Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 4(2), 138-150. Doi: <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kreano/article/view/3138>
- Saironi, M., & Sukestiyarno, Y. L. (2017). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa dan Pembentukan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa pada Pembelajaran Open Ended Berbasis Etnomatematika. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(1), 76-88. Doi: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/view/17243>
- Sapitri, Y., Utami, C., & Mariyam, M. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal open-ended pada materi lingkaran ditinjau dari minat belajar. *Variabel*, 2(1), 16-23. Doi: <https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/jvar/article/view/1028>
- Sariningsih, R., & Herdiman, I. (2017). Mengembangkan kemampuan penalaran statistik dan berpikir kreatif matematis mahasiswa di kota Cimahi melalui pendekatan open-ended. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 239-246. Doi: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/16685>.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 1-10. Doi: https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv4n1_1
- Syutaridho, S. (2015). Pengembangan Soal Open Ended Pada Pokok Bahasan Pythagoras. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(1), 117-138. Doi: <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa/article/view/1227>
- Tandililing, E. (2013). Pengembangan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Advokasi Dengan Penyajian Masalah Open-Ended Pada Pembelajaran Matematika. Makalah Dipresentasikan Dalam Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Dengan Tema "Penguatan Peran Matematika Dan Pendidikan Matematika Untuk Indonesia Yang Lebih Baik" Pada Tanggal 9 November 2013 Di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 203–210.
- Tangio, N. F. (2015). Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Soal Cerita Penjumlahan Dan Pengurangan Bilangan Bulat Dikelas VII SMP Negeri 1 Tapa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1): 1-14.
- Tukaryanto, Putriaji Hendikawati, Sugeng Nugroho. (2018). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematik dan Percaya Diri Siswa Kelas X Melalui Model Discovery Learning. PRISMA, *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. DOI: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma>
- Yarmayani, A., & Simamora, R. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Vii Smp Negeri Kota Jambi. *Mat-Edukasia*, 6(1), 88-94. Doi: <http://journal.stkipyampangko.ac.id/index.php/mat-edukasia/article/view/587>.