

## Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK dalam Memecahkan Masalah Barisan dan Deret Aritmatika

Kiki Yuliana<sup>a</sup>, Welas Listiani<sup>b\*</sup>

<sup>a,b</sup>Pendidikan Matematika, IKIP Budi Utomo

e-mail: [kikiyuliana261@gmail.com](mailto:kikiyuliana261@gmail.com)<sup>a</sup>, [welas.listiani1981@gmail.com](mailto:welas.listiani1981@gmail.com)<sup>b\*</sup>

\*Penulis Korespondensi

### Abstract

*The learners must have reasoning ability. The level of mathematical reasoning ability of students plays an important role in solving mathematical problems, and the application of mathematics to everyday life. This study was conducted with the aim of describing the level of mathematical reasoning of class X SMK Graha Madina Singosari. The method used in this research is descriptive qualitative and the data collection procedure in this research is a written test. Students with low reasoning abilities show that they have not carried out a coherent problem solving process. They did not make any allegations regarding the problem at hand. Students with moderate abilities have carried out procedures coherently but not all questions have been answered correctly. The indicators achieved are making conjectures, carrying out mathematical manipulations and compiling evidence or reasons for the correctness of the solution. Meanwhile, students with high reasoning abilities fulfill all the predetermined indicators so as to reach the correct solution. However, students' mathematical reasoning abilities still need special attention in order to improve because only a third of students have high abilities.*

**Keywords:** *Mathematical reasoning, problem solving, arithmetic sequences and series*

### Abstrak

Peserta didik harus memiliki kemampuan penalaran. Tingkat kemampuan penalaran matematis siswa sangat berperan penting dalam memecahkan permasalahan matematika, dan penerapan matematika pada kehidupan sehari – hari. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan tingkat penalaran matematis kelas X SMK Graha Madina Singosari. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif dan prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu tes tulis. Siswa dengan kemampuan penalaran rendah menunjukkan belum melakukan proses pemecahan masalah yang runtut. Mereka tidak mengajukan dugaan terhadap masalah yang dihadapi. Siswa dengan kemampuan sedang sudah melakukan prosedur dengan runtut namun tidak semua soal dijawab dengan benar. Indikator yang dicapai yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika dan menyusun bukti atau alasan terhadap kebenaran solusi. Sedangkan siswa dengan kemampuan penalaran *tinggi* memenuhi semua indikator yang sudah ditentukan sehingga mencapai solusi yang benar. Meskipun demikian, kemampuan penalaran matematis siswa masih perlu mendapat perhatian khusus agar dapat meningkat karena hanya sepertiga siswa yang memiliki kemampuan tinggi.

**Kata kunci :** Penalaran matematis, pemecahan masalah, barisan dan deret aritmatika

## A. PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pembangunan manusia Indonesia seutuhnya. Oleh karenanya pendidikan sangat perlu untuk dikembangkan dari berbagai ilmu pengetahuan, karena pendidikan yang berkualitas dapat meningkatkan kecerdasan suatu bangsa. Untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan tepat, guru menggunakan sebuah pedoman yang disebut dengan kurikulum. Tanpa adanya kurikulum yang tepat, para peserta didik tidak akan mencapai target pembelajaran yang sesuai. Tujuan adanya kurikulum adalah untuk mencapai pendidikan yang lebih berkualitas. Kurikulum tentunya disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik di zamannya.

Dalam dunia pendidikan, proses pembelajaran menjadi hal penting yang menjadi tolok ukur tercapainya pembelajaran. Proses pembelajaran dikatakan dapat tercapai dengan baik, jika peserta didik dapat memahami materi, memiliki motivasi belajar dan menguasai kemampuan – kemampuan yang memang harus dikuasai. Salah satu kemampuan yang harus dikuasai dan dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan penalaran matematis. Linola (2017) kemampuan penalaran merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam proses pembelajaran matematika.

Tingkat kemampuan penalaran matematis siswa sangat berperan penting dalam siswa memecahkan permasalahan matematika, pemahaman konsep matematika dan penerapan matematika pada kehidupan sehari – hari serta mempengaruhi efektivitas pembelajaran di kelas. Tingkat kemampuan penalaran matematis siswa dapat diukur dengan beberapa cara, seperti penyelesaian soal matematika dan analisis penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga siswa perlu memahami langkah-langkah dalam pemecahan masalah seperti memahami masalah, menentukan rencana penyelesaian, menggunakan rencana dan memeriksa kembali solusi yang telah dicapai.

Sofyana (2018) mengemukakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis akan mudah dalam menelaah suatu permasalahan yang dihadapi dengan informasi yang diperoleh. Melalui penalaran, siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri, bukan hanya sebagai hafalan. Mufidi dalam Sofyana (2017) menegaskan bahwa kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan yang diperlukan siswa untuk melakukan analisis pada situasi yang baru, menyusun asumsi yang logis, menjelaskan pendapat dan menarik kesimpulan.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diujikan di SMK Graha Madina Singosari Malang. Aini (2020) menyebutkan bahwa ada kekhasan dari matematika yaitu adanya penalaran. Kemampuan penalaran, komunikasi dan representasi bertujuan agar siswa dapat dapat

menyelesaikan permasalahan dengan baik dan benar sesuai prosedur dan teknik penyelesaiannya. Suherman dalam Nurfatmahan (2018) mengemukakan beberapa indikator pemecahan masalah yaitu: mengamati, mengidentifikasi, memahami, merencanakan, menduga, menganalisis, mencoba, menginterpretasi, menemukan, menggeneralisasi dan meninjau ulang.

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian di SMK Graha Madina Singosari yang bertujuan menganalisis tingkat kemampuan penalaran matematis siswa kelas X SMK Graha Madina Singosari dalam memecahkan masalah Barisan dan Deret Aritmatika”.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini mempunyai maksud memahai fenomena subyek penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi, tatau tindakannya (Moleong, 2016). Subyek penelitian ini yaitu siswa kelas X MPLB (Manajemen Perkantoran dan Layanan Bisnis) SMK Graha Madina Singosari.

Instrumen yang digunakan adalah tes tulis. Instrumen yang dibuat memuat penilaian 5 indikator penalaran matematis yaitu: pengajuan dugaan, manipulasi matematika, menyajikan bukti atau alasan terhadap solusi yang benar, membuat kesimpulan dan memeriksa kesahihan suatu argumen. Data diproses melalui reduksi data, kategorisasi data, sintesis data dan penarikan kesimpulan atau hipotesis kerja.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kemampuan penalaran matematis siswa diperoleh melalui hasil perolehan nilai dalam lembar kerja peserta didik dan wawancara dengan 6 siswa kelas X MPLB SMK Graha Madina Singosari, dari 24 siswa yang melakukan tes kemampuan penalaran matematis. Hasil tes menunjukkan 3 siswa memperoleh nilai kurang dari 10 dengan klasifikasi kemampuan penalaan matematis rendah , 13 siswa memperoleh nilai lebih dari 10 dengan klasifikasi kemampuan penalaan matematis sedang dan 8 siswa memperoleh nilai lebih dari 20 dengan klasifikasi kemampuan penalaan matematis tinggi.

Berikut ini hasil klasifikasi kategori kemampuan kemampuan penalaran matematis siswa kelas X MPLB SMK Graha Madina Singosari dari hasil perolehan nilai tes yang diujikan.

**Tabel 1. Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Graha Madina**

No	Kategori	Pencapaian Skor	Jumlah Siswa
1.	Tinggi	20 -25	8
2.	Sedang	10 – 19	13
3.	Rendah	< 10	3
<b>Jumlah</b>			<b>24</b>

Gambar berikut menunjukkan hasil penalaran matematis siswa SMK Graha Madina Singosari

Handwritten mathematical solution for an arithmetic series problem. The student uses the formula for the sum of the first n terms of an arithmetic series:  $S_n = \frac{n}{2} + (2a + (n-1) \cdot b)$ . They substitute  $n=10$ ,  $a=20$ , and  $b=135$  into the formula. The calculation proceeds as follows:  $S_{10} = \frac{10}{2} + (2 \cdot 20 + (10-1) \cdot 135)$ ,  $= 5 + 40 + 9 \cdot 135$ ,  $= 5 + 49 \cdot 135$ ,  $= 5 + 6 \cdot 615 = 6 \cdot 626$ .

Gambar 1. Jawaban siswa berkemampuan rendah

Handwritten mathematical solution for a word problem involving an arithmetic series. The problem states: "Diketahui: Rina membagi pita menjadi 10 bagian dengan 20 panjang yang berbeda. Pita terpendek adalah 20 cm dan pita terpanjang adalah 155 cm. Ditanya: Jika rina akan membuat buket bunga menggunakan pita ke-3, maka berapa panjang pita yang digunakan?" The student identifies  $U_1 = a$  and  $U_{10} = a + 9b = 155$ . They solve for  $b$  by subtracting  $20 + 9b = 155$  from  $20 + 9b = 155$ , resulting in  $9b = 135$  and  $b = 15$ . Then they calculate  $U_3 = a + (3-1) \cdot b = 20 + 2 \cdot 15 = 20 + 30 = 50$ .

Gambar 2. Jawaban siswa berkemampuan sedang

Handwritten mathematical solution for a word problem involving an arithmetic series. The problem states: "Diketahui: Perbulan 1, Agus - Okt = 1.500. Perbulan 2, Nov - Jan = ?; 3, Feb - Apr = ?; 4, Mei - Juli = ?. Ditanya: berapa uang satu yang diterima Arka pada bulan Juli 2022?" The student identifies  $U_1 = a + (n-1) \cdot b$  and  $U_4 = 1.500 + (4-1) \cdot 200$ . They calculate  $1.500.000 + 3 \cdot 200.000 = 1.500.000 + 600.000 = 2.100.000$ . The final answer is: "Uang satu Arka di bulan Juli adalah 2.100.000".

Gambar 3. Jawaban siswa berkemampuan tinggi

Tabel 1 memperlihatkan bahwa sebanyak 13% dari jumlah siswa termasuk dalam klasifikasi kemampuan penalaran rendah, sebanyak 54% dari jumlah siswa termasuk dalam klasifikasi kemampuan penalaran sedang dan sebanyak 33% dari jumlah siswa termasuk dalam klasifikasi kemampuan penalaran tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa

SMK masih perlu ditingkatkan karena hanya 33 % yang memiliki kemampuan tinggi. Apalagi materi barisan dan deret aritmetika dan geometri untuk menggeneralisasi pola bilangan tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 7 Tahun 2022.

Selain itu, kemampuan bernalar secara matematis penting dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika khususnya dalam menarik suatu kesimpulan (Putri, 2021). Kemampuan penalaran sangat penting dalam pembelajaran matematika karena dengan penalaran matematika, siswa dapat mengembangkan kemampuan penalarannya dalam bidang matematika baik itu memecahkan masalah menyusun bukti dan menarik kesimpulan (Kotto, 2022). Ario (2016) menegaskan bahwa penalaran merupakan hal yang sangat penting dalam belajar matematika.

Sermatan dalam Kotto (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika tidak hanya diajarkan untuk sekedar menghafal rumus-rumus matematika saja akan tetapi siswa juga harus dapat menggunakan ilmu matematika untuk memecahkan permasalahan yang ada di sekitar kehidupan mereka. Nurfatanah (2018) menyampaikan bahwa masalah matematika adalah alat yang digunakan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah baik masalah yang berkaitan dengan matematika maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya, gambar 1 menunjukkan bahwa siswa tidak memenuhi 4 indikator penalaran matematis, kesalahan siswa juga terdapat pada perhitungan dalam menyelesaikan soal dan hasil jawaban siswa salah. Dari hasil jawaban tersebut, diperoleh hasil analisis yaitu : siswa tidak memenuhi indikator menarik kesimpulan dalam menyelesaikan soal tersebut, Siswa tidak memenuhi indikator memeriksa kesahihan suatu argumen, dan hasil jawaban siswa benar. Siswa tidak mengajukan dugaan seperti diketahui, ditanya, dan dijawab. Namun langsung melakukan manipulasi matematika menggunakan rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal. Siswa menyusun bukti, memberikan alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi menggunakan rumus baris aritmatika. Siswa tidak menarik kesimpulan dengan penegasan “jadi .....” sehingga siswa juga tidak memeriksa kesahihan jawabannya.

Kondisi tersebut sesuai dengan hasil penelitian Linola (2017) yaitu siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori dapat melakukan manipulasi matematika dengan benar namun kurang lengkap, dapat menyusun bukti dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dengan benar namun kurang lengkap, tidak dapat menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, diagram, dan gambar, dapat menarik kesimpulan pernyataan secara logis dengan benar dan lengkap. Asdarina (2020) juga menyampaikan bahwa kebanyakan siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan situasi nyata dengan matematis dalam menentukan hubungan keterkaitan setiap hal

yang diketahui dalam soal. Hal itu juga sesuai dengan hasil penelitian Raharjo (2020) yaitu siswa dengan penalaran rendah tidak dapat melakukan penalaran terhadap soal dengan baik.

Gambar 2 menunjukkan hasil kerja dari siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis sedang. Hasil analisisnya sebagai berikut:

- a) Mengajukan dugaan, siswa mampu memahami soal yang diberikan, mencerna dan mendapatkan berbagai informasi penting dalam soal tersebut
- b) Melakukan manipulasi matematika, siswa masih belum dapat menentukan bentuk rumus tepat yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal yang diberikan sesuai dengan prosedur dan sistematikanya.
- c) Menyusun bukti atau alasan terhadap kebenaran solusi, siswa mampu menjelaskan cara menyelesaikan soal yang diberikan hingga mendapatkan solusi atau hasil akhir.
- d) Menarik kesimpulan suatu pernyataan, siswa belum mampu menarik kesimpulan akhir dan mendapat solusi dari soal yang diberikan.
- e) Memeriksa kesahihan suatu argumen, siswa mampu menjelaskan kembali hasil akhir atau solusi yang didapat dan beberapa yang lain belum menjelaskan kembali hasil akhir atau solusi yang didapat.

Kondisi siswa dengan kemampuan penalaran yang sedang menunjukkan sesuai dengan hasil penelitian Linola (2017) yaitu mereka dapat melakukan manipulasi matematika dengan benar namun kurang, dapat menyusun bukti dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dengan benar namun kurang lengkap, dapat menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, diagram, dan gambar dengan benar namun kurang lengkap, dapat menarik kesimpulan pernyataan secara logis dengan benar namun kurang lengkap. Raharjo (2020) juga menyatakan bahwa mereka memiliki penalaran terhadap soal dengan baik.

Gambar 3 menunjukkan hasil kerja siswa dengan kemampuan penalaran matematis yang tinggi menghasilkan analisis sebagai berikut:

- a) Mengajukan dugaan, siswa mampu memahami soal yang diberikan, mencerna dan mendapatkan informasi – informasi penting dalam soal tersebut .
- b) Melakukan manipulasi matematika, siswa dapat menentukan bentuk rumus yang dapat digunakan dalam menyelesaikan soal yang diberikan sesuai dengan prosedur dan sistematikanya.

- c) Menyusun bukti atau alasan terhadap kebenaran solusi, siswa mampu menjelaskan cara menyelesaikan soal yang diberikan hingga mendapatkan solusi atau hasil akhir.
- d) Menarik kesimpulan suatu pernyataan, siswa mampu menarik kesimpulan inti pertanyaan dari soal yang diberikan sebelum mengerjakannya dan dapat menarik kesimpulan akhir dan mendapat solusi dari soal yang diberikan.
- e) Memeriksa kesahihan suatu argumen, siswa mampu menjelaskan kembali hasil akhir atau solusi yang didapat sesuai dengan prosedur dan sistematika dalam menyelesaikan soal dengan materi yang diujikan.

Kondisi siswa dengan penalaran tinggi sesuai dengan hasil penelitian yaitu dapat melakukan manipulasi matematika dengan benar dan lengkap, dapat menyusun bukti dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi dengan benar dan lengkap, dapat menyajikan pernyataan matematika secara tertulis, diagram, dan gambar dengan benar dan lengkap, dapat menarik kesimpulan pernyataan secara logis dengan benar dan lengkap (Linola, 2017). Selanjutnya Yustitia (2017) juga menyatakan bahwa kelompok yang berkemampuan tinggi mampu menyelesaikan masalah matematika dari awal sampai membuat sebuah kesimpulan

#### D. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yaitu siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori *rendah* tidak memenuhi semua indikator penalaran matematis, beberapa siswa tidak menjawab semua soal dengan benar dan beberapa siswa menjawab semua soal dengan hasil akhir atau jawaban salah. Siswa dengan kemampuan penalaran matematis kategori *sedang* tidak memenuhi semua indikator penalaran matematis dan juga tidak semua soal dengan jawaban benar, indikator penalaran matematis yang telah dicapai antara lain : mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika dan menyusun bukti atau alasan terhadap kebenaran solusi. Sedangkan siswa dengan kemampuan penalaran *tinggi* memenuhi semua indikator yang sudah ditentukan.

Adapun saran – saran yang peneliti sampaikan adalah penelitian selanjutnya lebih banyak mengkaji berbagai sumber dan referensi terkait analisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah suatu materi dan lebih mempersiapkan diri dalam proses pengambilan dan pengumpulan data sehingga penelitian. Selain itu, siswa lebih banyak latihan soal penalaran untuk mengasah kemampuan dan memperluas wawasan terkait penyelesaian permasalahan – permasalahan penalaran. Selanjutnya, guru supaya dapat menciptakan lingkungan dan kondisi belajar yang nyaman

sehingga siswa dapat rileks dan tidak merasa bahwa matematika adalah suatu pelajaran yang sangat sulit

## DAFTAR RUJUKAN

- Aini, L.Q. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Self-Efficacy Siswa SMP Kelas VII. E-DuMath. 6(1):30-39.  
<https://ejournal.umpri.ac.id/index.php/edumath/article/view/1162/605>
- Ario, M. (2016). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smk Setelah Mengikuti Pembelajaran Berbasis Masalah. Edu Research 5(2): 125-134.  
<https://media.neliti.com/media/publications/58732-ID-analisis-kemampuan-penalaran-matematis-s.pdf>
- Asdarina, O., & Ridha, M. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Setara Pisa Konten Geometri. *Numeracy*, 7(2).  
<https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i2.1167>
- Kotto, M.A, Babys, A., Gella, N.J.M. (2022). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Melalui Model PBL (Problem Based Learning). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains* Vol.5, No.1, Februari 2022: 24-27. <https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p24-27>
- Linola, D.M., Marsitin, R., Wulandari, T.C. (2017). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Di SMAN 6 Malang.  
<https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/pmej/article/view/2003/1570>
- Moleong, L.J. (2016). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. PT Remaja Rosda Karya. Bandung
- Nurfatanah, Rusmono, Nurjannah. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar 2018*.  
<https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpd/article/view/10204/6617>
- Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 7 Tahun 2022 tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah.  
[https://jdih.kemdikbud.go.id/detail\\_peraturan?main=3021#:~:text=7%20Tahun%202022-Peraturan%20Menteri%20Pendidikan%2C%20Kebudayaan%2C%20Riset%2C%20dan%20Teknologi%20Nomor%207,Dasar%2C%20dan%20Jenjang%20Pendidikan%20Menengah&text=Indonesia](https://jdih.kemdikbud.go.id/detail_peraturan?main=3021#:~:text=7%20Tahun%202022-Peraturan%20Menteri%20Pendidikan%2C%20Kebudayaan%2C%20Riset%2C%20dan%20Teknologi%20Nomor%207,Dasar%2C%20dan%20Jenjang%20Pendidikan%20Menengah&text=Indonesia)
- Putri, R.C, Husna, A, Amelia, F. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aljabar ditinjau dari Gender di Kelas VIII SMP IT El-Yasin Batam. *CAHAYA PENDIDIKAN*, Vol 7 No.2: 115-122. <https://doi.org/10.33373/chypend.v7i2.3795>
- Raharjo, S., Saleh, H., Sawitri, D. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Kependidikan*. 11(1):36-43.  
<https://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagoria/article/view/1881/pdf>
- Sofyana, U.M., Kusuma, A.B. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pembelajaran Generative pada Kelas VII SMP Muhammadiyah Kaliwiro. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*. 2(2). 11-23
- Yustitia, V. (2017). Profil Kemampuan Penalaran Mahasiswa PGSD UNIPA Surabaya Dalam Pemecahan Masalah Matematika Sekolah. *JPsd (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)*, 3(2).117-128.