

ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL

Mohamad Salam¹, Hasnawati Hasnawati², Ida Ayu Putri Andini³,
Suhar Suhar^{4*}, Lambertus Lambertus⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: mohamad.salam@uho.ac.id¹⁾
hasnawati@uho.ac.id²⁾
putridayu068@gmail.com³⁾
suhar@uho.ac.id^{4*)}
lambertus@uho.ac.id⁵⁾

Received 22 March 2023; Received in revised form 30 May 2023; Accepted 25 June 2023

Abstrak

Penalaran matematis merupakan proses berpikir yang sistematis berdasarkan logika matematis dalam memecahkan permasalahan yang mempengaruhi terciptanya keputusan logis berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa. Kajian ini bertujuan menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan kemampuan awal. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif dengan triangulasi teknik. Subjek siswa kelas VIII B SMP Negeri 15 Konawe Selatan yang terdiri dari 3 siswa yang dipilih dari 25 siswa berdasarkan kemampuan awalnya. Teknik pengumpulan Data melalui tes tertulis dan wawancara. Hasil yang diperoleh adalah: (1) siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi memenuhi semua indikator penalaran matematis, yaitu mengajukan dugaan (P1), melakukan manipulasi matematika (P2), menyusun bukti (P3), membuat kesimpulan (P4), dan memeriksa kesahihan argumen (P5), (2) siswa yang mempunyai kemampuan awal sedang memenuhi sebagian indikator penalaran matematis, yaitu P1, P2, dan sebagian P3, dan (3) siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah memenuhi indikator penalaran matematis P1 dan P2. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan awal yang berbeda mempunyai penalaran matematis yang berbeda pula.

Kata kunci: Kemampuan awal; penalaran matematis, persamaan linier

Abstract

Mathematical reasoning is a systematic thinking process based on mathematical logic in solving problems that affect the creation of logical decisions based on the knowledge that students already have. This study aims to analyze students' mathematical reasoning abilities based on initial abilities. The method used is qualitative with a descriptive approach using triangulation techniques. The research subjects were class VIII B students of SMP Negeri 15 Konawe Selatan consisting of 3 students who were selected from 25 students based on their initial abilities. Data collection techniques through written tests and interviews. The results obtained are: (1) students who have high initial abilities meet all indicators of mathematical reasoning, namely making conjectures (P1), doing mathematical manipulation (P2), compiling evidence (P3), making conclusions (P4), and checking the validity of arguments (P5), (2) students who have early abilities are fulfilling some indicators of mathematical reasoning, namely P1, P2, and some P3, and (3) students who have low initial ability meet the P1 and P2 mathematical reasoning indicators. These results indicate that different initial abilities have different mathematical reasoning.

Keywords: Initial ability; linear equations, mathematical reasoning.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

PENDAHULUAN

Teknologi yang semakin meningkat memungkinkan setiap orang untuk mengakses jaringan internet, menggunakan komputer, *smartphone*, dan tablet untuk belajar matematika, sehingga pembelajaran matematika berkembang pesat (Öztürk & Sarikaya, 2021). Perkembangan tersebut sangat berkaitan erat dengan kemampuan siswa dalam berpikir matematis dan menggunakan penalaran matematis dalam memecahkan masalah (Payadnya, 2019).

Penalaran matematis adalah suatu proses berpikir logis dan sistematis untuk memecahkan masalah yang mempengaruhi terciptanya keputusan logis (Psycharis & Kallia, 2017; Salam & Salim, 2020), baik secara induktif maupun deduktif (Nabahan, 2020). Penalaran matematis merupakan kompetensi yang terbentuk dari interaksi siswa dengan matematika yang abstrak ke dalam realitas empiris yang dapat mengatasi masalah dengan memberikan penjelasan tentang pembentukan konsep matematika (Biagioli, 2020; Dewi & Agustika, 2020).

Penalaran matematis dapat menjelaskan pemahaman siswa tentang bagaimana dapat berpikir tentang hal-hal yang tidak mereka pahami (Davidson et al., 2019), dan merupakan komponen yang harus dimiliki oleh siswa dan berfungsi untuk memecahkan masalah dan menyampaikan gagasan (Ayal et al., 2016; Hasanah et al., 2019). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran matematis adalah penting karena siswa dapat melakukan interpretasi terhadap matematika (S. A. P. Lestari, 2019) dan melakukan proses logis dalam pengambilan keputusan (Abidin et al., 2020; Nuriadin, 2021; Sukirwan et al., 2018).

Beberapa penelitian telah mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa, diantaranya: Sumardi & Amalia (2022), mengkaji penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya kognitif. Arum Nissa & Mahmudi (2022) mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa dengan PBL, M. Lestari et al. (2022) menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa, Rahmawati & Putri (2022) mengkaji penalaran matematis siswa dengan pendekatan PMR.

Namun kenyataannya, kemampuan penalaran matematis yang dimiliki siswa masih rendah (Fatimah M et al., 2021; Nurmala et al., 2019; Palinussa & Dias, 2022). Hal ini juga terjadi pada SMP Negeri 15 Konawe Selatan. Salah satu faktor penyebabnya adalah kemampuan awal terhadap matematika yang dimiliki siswa masih rendah yang ditunjukkan dengan nilai yang diperoleh dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Kemampuan awal matematika merupakan unsur penting dari proses belajar dan mencakup pengalaman-pengalaman yang telah dimiliki siswa (Salam et al., 2019). Kemampuan awal adalah keseluruhan kompetensi yang terdiri dari pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang telah dimiliki siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran sebelum mengikuti proses pembelajaran baru (Walter et al., 2015), dan untuk mengetahuinya dapat dilakukan dengan pre-tes (Yelvalinda et al., 2019).

Berdasarkan uraian di atas, kajian ini bermaksud untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari kemampuan awal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan deskriptif kualitatif, dengan tes kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Sistem Persamaan Linier

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

Dua Variable (SPLDV) merupakan instrumen bantu. Instrumen yang digunakan adalah sebuah soal yang telah divalidasi, yaitu “Seorang tukang parkir memperoleh uang sebanyak Rp.17.000 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor. Selanjutnya, dia memperoleh sebanyak Rp. 18.000 dari 4 buah mobil dan 2 buah motor. Berapa banyak uang parkir yang diperoleh jika terdapat 20 mobil dan 30 motor?”.

Indikator penalaran matematika yang diamati terdiri dari: (1) mengajukan dugaan (conjectures), yang dapat diamati melalui kemampuan siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal yang diberikan serta mampu menduga atau merencanakan berbagai kemungkinan dalam memecahkan masalah (P1), (2) melakukan manipulasi matematika, yang dapat dilihat dari kemampuan siswa memanipulasi masalah yang diberikan dengan menggunakan konsep yang relevan untuk menuju jawaban yang dikehendaki atau dapat melakukan pemisalan dan merubah soal cerita ke dalam bentuk matematika (P2), (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yang dapat diamati dari kemampuan siswa memberikan alasan atau bukti terhadap setiap langkah penyelesaian yang diberikan (P3), (4) menarik kesimpulan dari pernyataan, yang dapat diamati melalui kemampuan siswa membuat kesimpulan sesuai dengan jawaban yang di tulis (P4), (5) memeriksa kesahihan suatu argument, yang dapat dilihat dari kemampuan siswa memeriksa kembali jawaban yang telah di tulis (P5) (Raharjo et al., 2020).

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 15 Konawe Selatan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 dengan sasaran penelitian adalah siswa kelas VIIIB sebanyak 25 orang.

Prosedur penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan: (1) siswa diminta untuk menyelesaikan soal tes awal matematika sebanyak dua butir pada materi persamaan linier, (2) mengelompokkan siswa dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, (3) menentukan subjek penelitian sebanyak tiga orang berdasarkan kategori kemampuan awal matematika, dengan pertimbangan skor jawaban yang tertinggi pada masing-masing kategori (4) memberikan tes penalaran matematis kepada subyek penelitian pada materi SPLDV, (4) melakukan wawancara terhadap subjek untuk memverifikasi data hasil pekerjaan siswa terhadap soal yang diberikan, (5) melakukan pengecekan keabsahan data dengan triangulasi teknik, yaitu dengan cara mengecek hasil jawaban soal dengan wawancara, (7) menganalisis data secara kualitatif, dan (8) penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Memiliki Kemampuan Awal Tinggi (S1).

Setelah diberikan tes penalaran matematis kepada S1 pada lembar jawaban yang telah disediakan dianalisis berdasarkan indikator penalaran matematis dari P1 sampai dengan P5. Hasil analisis jawaban S1 kemudian dibandingkan dengan hasil wawancara. Hasil analisis Jawaban S1 dapat dilihat pada Gambar 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

Diketahui:
Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp. 17.000 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor. Sedangkan dari 4 buah mobil dan 2 motor ia mendapat Rp. 18.000.

Ditanyakan:
Jika terdapat 20 mobil dan 30 motor maka berapa uang parkir yang diperoleh adalah ?

Penyelesaian:
Misal mobil = x
motor = y
Maka bentuk persamaannya
 $3x + 5y = 17.000$
 $4x + 2y = 18.000$
 $20x + 30y = \dots$

Menggunakan metode campuran.
Mengeliminasi variabel x .
$$\begin{array}{r} 3x + 5y = 17.000 \quad | \times 4 | 12x + 20y = 68.000 \\ 4x + 2y = 18.000 \quad | \times 3 | 12x + 6y = 54.000 \\ \hline 14y = 14.000 \\ y = 14.000/14 \\ y = 1000. \end{array}$$

Substitusi $y = 1000$ pada persamaan $3x + 5y = 17.000$
 $3x + 5(1000) = 17.000$
 $3x + 5000 = 17.000$
 $3x = 17.000 - 5000 = 12.000$
 $x = 12.000/3 = 4.000$

Substitusikan $x = 4000$ dan $y = 1000$ pada
 $20x + 30y = 20 \cdot 4000 + 30 \cdot 1000$
 $= 80.000 + 30.000 = 110.000$

Jadi bayaran yang parkir diperoleh untuk 20 mobil dan 30 motor adalah Rp. 110.000,-

Gambar 1. Hasil analisis jawaban S1

Berdasarkan lembar pekerjaan S1 pada gambar 1 dan transkrip hasil wawancara dapat dijelaskan bahwa, S1 telah menyelesaikan masalah penalaran matematis pada materi SPDLV. S1 sudah mengajukan dugaan (P1) dengan

menuliskan yang diketahui dengan benar dan mampu menyampaikannya serta dapat menuliskan apa yang ditanyakan dengan benar. Pada indikator melakukan manipulasi matematika (P2), S1 memisalkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

“mobil = x dan motor = y ” sehingga diperoleh bentuk persamaan: “ $3x + 5y = 17.000$ ” sebagai persamaan yang pertama. S1 juga menuliskan persamaan kedua “ $4x + 2y = 18.000$ ”. Persamaan pertama dan kedua ini merupakan model matematika yang diperoleh dari manipulasi indikator P1. Kemudian, S1 menuliskan persamaan yang ditanyakan, yaitu “ $20x + 30y = \dots \dots$ ”. Selanjutnya, pada indikator P3, S1 dapat menyelesaikan masalah matematika pada P2 dengan menggunakan metode campuran. Langkah-langkah penyelesaian masalah P2 dilakukan dengan rinci, sistematis dan benar yang diawali dengan mengeliminasi variabel x sehingga diperoleh variabel y . Setelah itu nilai pada variabel y disubstitusi pada persamaan pertama untuk memperoleh nilai variabel x . S1 telah memberikan kesimpulan (P4) dengan jelas. Terakhir, S1 telah melakukan indikator P5 dengan memeriksa kembali jawaban yang diberikan dari awal sampai pada kesimpulan.

Berdasarkan hasil analisis lembar jawaban dan wawancara pada S1 ditemukan bahwa S1 mempunyai penalaran matematis yang baik karena telah menyelesaikan dengan baik masalah penalaran matematis yang berkaitan SPLDV. Dalam menyelesaikan masalah ini, S1: (1) mengajukan dugaan (conjectures), yang dapat diamati melalui kemampuan siswa menyampaikan serta menuliskan apa yang diketahui dengan jelas dan benar, serta mampu menuliskan dan menyampaikan apa yang ditanyakan dalam soal yang diberikan serta mampu menduga atau merencanakan berbagai kemungkinan dalam memecahkan masalah (P1), (2) melakukan manipulasi matematika, yang dapat

dilihat dari kemampuan siswa membuat model matematika dari masalah yang diberikan dengan memanfaatkan konsep yang relevan untuk menuju jawaban yang dikehendaki atau dapat melakukan pemisalan dan merubah soal cerita ke dalam bentuk matematika (P2), (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yang dapat diamati dari kemampuan siswa memberikan alasan atau bukti terhadap setiap langkah penyelesaian yang di berikan (P3), (4) membuat kesimpulan sesuai dengan jawaban yang di tulis (P4), (5) memeriksa kesahihan suatu argument, yang dapat dilihat dari kemampuan siswa memeriksa kembali jawaban yang telah di tulis (P5). Hal ini berarti bahwa siswa mempunyai kemampuan awal matematika yang tinggi, penalaran matematis yang dimiliki juga tinggi. Siswa yang memiliki kemampuan awal matematika yang tinggi mempunyai pengetahuan disposisi untuk berpikir dan bertindak secara sistematis dan efisien dalam menerapkan prinsip-prinsip matematika tertentu untuk berbagai konteks dan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Noviarsyh Dasaprawira et al., 2019; Permatasari et al., 2018; Wijaya, 2016).

Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Memiliki Kemampuan Awal Sedang (S2)

Hasil jawaban S2 dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran dianalisis berdasarkan indikator P1 sampai dengan P5. Hasil analisis jawaban S2 dapat dilihat pada gambar 2. Setelah lembar jawaban dianalisis dilakukan wawancara untuk menggali informasi yang mendalam tentang jawaban yang dituliskan pada lembar jawaban S2.

) Diketahui :

Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar Rp 17.000
3 buah mobil dan 5 buah motor. Sedangkan dari 4 buah
Mobil dan 2 motor. Ia mendapat Rp. 18.000

Ditanyakan :

Jika mendapat 20 mobil 30 motor maka berapa uang
parkir yang diperoleh adalah ?

P1

Penyelesaian :

Misal mobil = x
motor = y

Maka bentuk persamaannya

$$3x + 5y = 17.000$$
$$4x + 2y = 18.000$$

P2

Menggunakan metode campuran

Mengeliminasi variabel x

$$\begin{array}{r} 3x + 5y = 17.000 \quad | \times 4 \\ 4x + 2y = 18.000 \quad | \times 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12x + 20y = 68.000 \\ 12x + 6y = 54.000 \\ \hline 14y = 14.000 \\ y = 1000 \\ y = 1000 \end{array}$$

P3

Substitusi $y = 1000$ pada persamaan

$$3x + 5y = 17.000$$
$$3x + 5(1000) = 17.000$$
$$3x + 5000 = 17.000$$
$$3x = 17.000 - 5000$$
$$3x = 12.000$$
$$x = \frac{12.000}{3}$$
$$x = 4.000$$

Gambar 2. Hasil analisis jawaban S2

Berdasarkan hasil analisis lembar pekerjaan S2 pada gambar 2 dan hasil wawancara S2 dapat dijelaskan bahwa, S2 telah menyelesaikan masalah penalaran matematis pada materi SPDLV sesuai dengan indikator

penalaran matematis. S2 sudah menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Ini berarti S2 telah mengajukan dugaan (P1) dengan benar. Pada indikator melakukan manipulasi matematika (P2), S2 memberikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

jawaban yang belum lengkap pada lembar kerjanya (gambar 2) dengan hanya memisalkan “mobil = x dan motor = y , sehingga diperoleh persamaan $3x + 5y = 17.000$ sebagai persamaan yang pertama dan persamaan kedua adalah $4x + 2y = 18.000$ ”. Persamaan pertama dan persamaan kedua ini merupakan model matematika yang diperoleh dari hasil manipulasi matematika terhadap yang diketahui pada indikator P1. Tetapi S2 belum menuliskan model matematika yang berkaitan dengan apa yang ditanyakan pada indikator P1. Setelah dilakukan wawancara, S2 dapat menuliskan model matematika yang ditanyakan, dengan persamaan $20x + 30y$. Selanjutnya, pada tahap menyusun bukti (P3), S2 dapat menyelesaikan masalah matematika pada P2 dengan menggunakan metode campuran sampai mendapatkan nilai x dan y . Karena S2 tidak menuliskan model matematika yang ditanyakan, maka S2 tidak dapat mengetahui jumlah uang yang diperoleh, apabila 30 motor dan 20 mobil yang terparkir. Selanjutnya, S2 tidak memberikan kesimpulan (P4) dan tidak memeriksa kesahihan suatu argumen (P5).

Berdasarkan hasil analisis lembar jawaban dan wawancara pada S2, ditemukan bahwa S2 belum mampu sepenuhnya menyelesaikan masalah penalaran matematis, karena terdapat beberapa indikator yang belum dapat diimplementasikan. Indikator yang sudah dilakukan oleh S2 adalah: (1) mengajukan dugaan (conjectures), yang dapat diamati melalui kemampuan siswa menuliskan apa yang diketahui dengan benar dan jelas serta menuliskan

apa yang ditanyakan dalam soal yang diberikan. S2 mampu menduga atau merencanakan berbagai kemungkinan dalam memecahkan masalah (P1), (2) melakukan manipulasi matematika, yang dapat dilihat dari kemampuan siswa membuat model matematika untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan menerapkan konsep yang sesuai guna memperoleh jawaban yang dikehendaki atau dapat melakukan permisalan dan merubah soal cerita ke dalam bentuk matematika (P2), (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi, yang dapat diamati dari kemampuan siswa memberikan alasan atau bukti terhadap setiap langkah penyelesaian yang di berikan (P3), namun tidak lengkap karena S2 tidak menuliskan model matematika yang ditanyakan. Sedangkan indikator P4 dan P5, S2 tidak dilakukan. Ini berarti, siswa yang mempunyai kemampuan awal matematika yang sedang mempunyai kemampuan penalaran matematis sedang (Ardiansyah et al., 2022; Melhuish et al., 2020).

Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Yang Memiliki Kemampuan Awal Rendah (S3)

Hasil jawaban S3 dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran matematis dianalisis berdasarkan indikator P1 sampai dengan P5. Hasil analisis jawaban S3 dapat dilihat pada gambar 3. Setelah lembar jawaban dianalisis dilakukan wawancara untuk menggali informasi yang mendalam tentang jawaban yang dituliskan pada lembar jawaban S3.

Diketahui :

Seorang tukang parkir mendapat uang sebesar 17.000 dari 3 buah mobil dan 5 buah motor. Sedangkan dari 4 buah mobil dan 2 buah motor ia mendapat Rp 18.000

Ditanyakan :

Jika terdapat 20 mobil dan 30 motor, maka banyak uang parkir yang diperoleh adalah :

Penyelesaian :

misal mobil = x
 motor = y

maka persamaannya

$$3x + 5y = 17.000$$

$$4x + 2y = 18.000$$

$$20x + 30y = \dots ?$$

menggunakan metode eliminasi

* mengeliminasi variabel x

$$\begin{array}{r} 3x + 5y = 17.000 \quad | \times 4 \\ 4x + 2y = 18.000 \quad | \times 3 \\ \hline 12x + 3y = 68.000 \\ 12x + 6y = 54.000 \quad - \\ \hline y = 14.000 \end{array}$$

* mengeliminasi variabel y

$$\begin{array}{r} 3x + 5y = 17.000 \quad | \times 2 \\ 4x + 2y = 18.000 \quad | \times 5 \\ \hline 6x + 10y = 34.000 \\ 4x + 10y = 90.000 \quad - \\ \hline 2x = 62.000 \\ x = \frac{62.000}{2} \\ x = 31.000 \end{array}$$

Substitusi x = 31.000 dan y = 14.000 pada persamaan

$$\begin{aligned} 20x + 30y &= 20(31.000) + 30(14.000) \\ &= 620.000 + 420.000 \\ &= 1.040.000 \end{aligned}$$

Gambar 3. Hasil analisis jawaban S3

Berdasarkan lembar pekerjaan S3 pada gambar 3 dan hasil wawancara dapat dijelaskan bahwa, S3 telah

menyelesaikan masalah penalaran matematis pada materi SPDLV sesuai dengan indikator penalaran matematis.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

S3 telah mengajukan dugaan (P1) dengan benar yang ditunjukkan dengan menuliskan apa yang diketahui dengan jelas dan benar serta menuliskan apa yang ditanyakan. Pada indikator melakukan manipulasi matematika (P2), S3 memberikan jawaban yang lengkap dengan memisalkan “mobil = x dan motor = y , sehingga diperoleh bentuk persamaan: $3x + 5y = 17.000$, $4x + 2y = 18.000$, dan $20x + 30y = \dots$

Selanjutnya, pada tahap menyusun bukti (P3), S3 menyelesaikan model matematika pada P2 menggunakan eliminasi dengan tahapan: (1) eliminasi variabel x . Pada tahap ini, S3 melakukan eliminasi variabel x dengan mengalikan persamaan $3x + 5y = 17.000$ dengan 4 dan mengalikan persamaan $4x + 2y = 18.000$ dengan 3, sehingga dia memperoleh hasil perkaliannya untuk kedua persamaan adalah $12x + 5y = 68.000$ dan $12x + 6y = 54.000$. Selanjutnya S3 mengurangkan kedua persamaan ini, dan memperoleh hasil $y = 14.000$. Seharusnya, setelah persamaan $3x + 5y = 17.000$ dengan 4 dan mengalikan persamaan $4x + 2y = 18.000$ dengan 3 diperoleh persamaan $12x + 20y = 68.000$ dan $12x + 6y = 54.000$. Jika diperkurangkan akan diperoleh $14y = 14.000$ atau $y = 1.000$. Setelah dilakukan wawancara, S3 tidak dapat melakukan eliminasi variabel x , (2) langkah berikutnya S3 mengeliminasi variabel y dengan mengalikan persamaan $3x + 5y = 17.000$ dengan 2 dan mengalikan persamaan $4x + 2y = 18.000$ dengan 5, sehingga dia memperoleh $6x + 10y = 28.000$ dan $4x + 10y = 90.000$. Sehingga diperoleh $2x = 62.000$, dan $x = 31.000$. Hasil ini menunjukkan, S3 masih melakukan kesalahan dalam melakukan eliminasi variabel y . Seharusnya, setelah mengalikan persamaan $3x + 5y =$

17.000 dengan 2 dan mengalikan persamaan $4x + 2y = 18.000$ dengan 5, sehingga dia memperoleh $6x + 10y = 34.000$ dan $20x + 10y = 90.000$. Maka diperoleh $14x = 56.000$ atau $x = 4.000$. Setelah dilakukan wawancara, S3 tidak dapat menyelesaikan model matematika dengan melakukan eliminasi variabel y , dan (3) mensubstitusi nilai $x = 31.000$ dan $y = 14.000$ pada persamaan $20x + 30y = 20(31.000) + 30(14.000) = 1.040.000$.-. Ini menunjukkan S3 belum dapat menyelesaikan indikator P3. Selanjutnya, S3 tidak memberikan kesimpulan (P4) dan memeriksa kesahihan suatu argumen (P5).

Berdasarkan hasil analisis lembar jawaban dan wawancara, S3 belum mampu menyelesaikan masalah penalaran matematis, karena terdapat beberapa indikator yang belum dapat diimplementasikan. Indikator yang sudah dilakukan oleh S3 adalah: (1) mengajukan dugaan (*conjectures*), yang dapat diamati melalui kemampuan siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal yang diberikan serta mampu menduga atau merencanakan berbagai kemungkinan dalam memecahkan masalah (P1) dan (2) melakukan manipulasi matematika dengan melakukan pemisalan dan merubah soal cerita ke dalam bentuk matematika (P2). Sedangkan indikator P3, P4, dan P5 tidak dilakukan. Ini berarti, siswa yang mempunyai kemampuan awal matematis rendah memiliki kemampuan penalaran matematis yang rendah (Juniawan, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari kajian ini adalah: (1) siswa yang memiliki kemampuan awal yang tinggi memenuhi semua indikator penalaran matematika, yaitu P1, P2, P3, P4, dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

P5, (2) siswa yang memiliki kemampuan awal sedang memenuhi sebagian indikator penalaran matematis, P1, P2, dan sebagian P3, dan (3) siswa yang mempunyai kemampuan awal rendah memenuhi indikator penalaran matematis P1 dan P2.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka disarankan untuk mengkaji penalaran matematis siswa dengan memperhatikan kemampuan awal berdasarkan kategori tinggi, sedang, dan rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Utomo, A. C., Pratiwi, V., & Farokhah, L. (2020). Project-Based Learning - Literacy In Improving Students' Mathematical Reasoning Abilities In Elementary Schools. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 4(1), 39–52. <https://doi.org/10.32934/jmie.v4i1.170>
- Ardiansyah, A., Wahyuningrum, E., & Rumanta, M. (2022). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematik dan Korelasinya dengan Kemampuan Awal Siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3). <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.1498>
- Arum Nissa, A. D., & Mahmudi, A. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Aljabar Siswa Dengan Model Pembelajaran Masalah (PBL) Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1400–1410. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4835>
- Ayal, C. S., Kesuma, Y. S., Sabandar, J., & Dahlan, J. A. (2016). The enhancement of mathematical reasoning ability of junior high school students by applying mind mapping strategy. *Journal of Education and Practice*, 7(25), 50–58.
- Biagioli, F. (2020). Ernst Cassirer's transcendental account of mathematical reasoning. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 79, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2019.10.001>
- Davidson, A., Herbert, S., & Bragg, L. A. (2019). Supporting Elementary Teachers' Planning and Assessing of Mathematical Reasoning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(6), 1151–1171. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9904-0>
- Dewi, N. P. W. P., & Agustika, G. N. S. (2020). Efektivitas Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pmri Terhadap Kompetensi Pengetahuan Matematika. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(2), 204–214. <https://doi.org/10.23887/jppp.v4i2.26781>
- Fatimah M, W. O., Kadir, K., & Salam, M. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VII MTs Negeri 1 Kendari Ditinjau Dari Kecemasan Matematika. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika (Journal of Mathematics Thinking Learning)*, 6(2), 145–163. <https://doi.org/10.33772/jpbm.v6i2.21458>
- Hasanah, S. I., Tafriyanto, C. F., & Aini, Y. (2019). Mathematical Reasoning: The characteristics of students' mathematical abilities in problem solving. *Journal of*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

- Physics: Conference Series*, 1188(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012057>
- Juniawan, E. A. (2020). Pengaruh Strategi Metakognitif Dan Kemampuan Awal Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 51–65.
<https://doi.org/10.23969/pjme.v10i1.2423>
- Lestari, M., Subanji, S., & Irawati, S. (2022). Analisis Kemampuan Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sma Pada Materi Matriks. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 550–562.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4577>
- Lestari, S. A. P. (2019). Mathematical reasoning ability in relations and function using the problem solving approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 1–6.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012065>
- Melhuish, K., Thanheiser, E., & Guyot, L. (2020). Elementary school teachers' noticing of essential mathematical reasoning forms: justification and generalization. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23(1), 35–67.
<https://doi.org/10.1007/s10857-018-9408-4>
- Nabahan, S. A. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(3), 6–12.
- Noviarsyih Dasaprawira, M., Zulkardi, & Susanti, E. (2019). Developing mathematics questions of Pisa type using Bangka context. *Journal on Mathematics Education*, 10(2), 303–314.
<https://doi.org/10.22342/jme.10.2.5366.303-314>
- Nuriadin. (2021). Analysis of Students Mathematical Reasoning Abilities on Number Topics. *Psychology and Education Journal*, 58(1), 4750–4755.
- Nurmala, R., Samparadja, H., & Salam, M. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas Vii Smp Negeri 3 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 6(1), 141–154.
<https://doi.org/10.36709/jppm.v6i1.7406>
- Öztürk, M., & Sarikaya, İ. (2021). The relationship between the mathematical reasoning skills and video game addiction of Turkish middle schools students: A serial mediator model. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 843–855.
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100843>
- Palinussa, A. L., & Dias, T. (2022). Students' Mathematical Reasoning Ability On The Circle Concept. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3008–3018.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.5993>
- Payadnya, I. P. A. A. (2019). Investigation of students' mathematical reasoning ability in solving open-ended problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1200(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1200/1/012016>

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.7448>

- Permatasari, R., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2018). PiSA-like: Football context in Asian games. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 271–280. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5251.271-280>
- Psycharis, S., & Kallia, M. (2017). The effects of computer programming on high school students' reasoning skills and mathematical self-efficacy and problem solving. *Instructional Science*, 45(5), 583–602. <https://doi.org/10.1007/s11251-017-9421-5>
- Raharjo, S., Saleh, H., & Sawitri, D. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Pendekatan Open-Ended dalam Pembelajaran Matematika. *Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(1), 36–43.
- Rahmawati, S., & Putri, R. I. I. (2022). Penalaran Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Fungsi Kuadrat Menggunakan Pmri Dan Collaborative Learning Berbantu Media Video. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1), 577–588. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4622>
- Salam, M., Ibrahim, N., & Sukardjo, M. (2019). Effects of instructional models and spatial intelligence on the mathematics learning outcomes after controlling for students' initial competency. *International Journal of Instruction*, 12(3), 699–716. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12342a>
- Salam, M., & Salim, S. (2020). Analysis of Mathematical Reasoning Ability (MRA) with the Discovery Learning Model in Gender issues. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 6(2), 137–150. <https://doi.org/10.26858/est.v6i2.13211>
- Sukirwan, Darhim, D., & Herman, T. (2018). Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012036>
- Sumardi, S., & Amalia, I. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2296–2305. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5286>
- Walter, D., Lou, C., & James, C. (2015). The Systematic Design of The Systematic Instruction. *Zlibrary*, 1(1), 67–67.
- Wijaya, A. (2016). Students' information literacy: A perspective from mathematical literacy. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 73–82. <https://doi.org/10.22342/jome.v7i2.3532>
- Yelvalinda, Y., Pujiastuti, H., & Fatah, A. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Pemahaman Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 23–32. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.6108>