

## ANALISIS KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BERBASIS MASALAH PADA MATERI ALJABAR DI SMP GUPPI SALAWATI

Anna Alfia Febriana, Sahidi, Mukhlas Triono  
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong  
[alfialfi9443@gmail.com](mailto:alfialfi9443@gmail.com)

**Abstrak:** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh temuan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah ketika menyelesaikan soal aljabar berbasis masalah, terutama pada tahap mengenali informasi yang relevan, merumuskan model matematika, memanfaatkan pola serta relasi, dan menyimpulkan hasil secara logis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP GUPPI Salawati dalam menyelesaikan soal berbasis masalah pada materi aljabar serta mengungkap faktor-faktor yang memengaruhinya. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas sembilan siswa kelas VIII yang dipilih secara purposive berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis dan rekomendasi guru mata pelajaran, kemudian dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan masing-masing kategori terdiri atas tiga siswa. Data dikumpulkan melalui tes tertulis berupa soal berbasis masalah dan wawancara mendalam, kemudian dianalisis menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan serta divalidasi melalui triangulasi sumber dan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa berkategori tinggi mampu memperkirakan strategi penyelesaian secara tepat, memanfaatkan pola dan hubungan matematis, menyusun argumen secara sistematis, serta menarik kesimpulan yang logis. Siswa berkategori sedang telah mampu memahami informasi dasar dan menggunakan pola sederhana, namun masih mengalami kesulitan dalam memberikan justifikasi terhadap penyelesaian. Sementara itu, siswa berkategori rendah mengalami hambatan pada hampir seluruh indikator penalaran matematis, terutama dalam membangun argumen dan menarik kesimpulan yang logis. Faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan penalaran matematis meliputi penguasaan konsep aljabar, kemampuan memodelkan masalah, keterampilan menyusun langkah penyelesaian secara sistematis, serta kebiasaan melakukan refleksi terhadap hasil pekerjaan.

**Kata Kunci:** Penalaran matematis, soal berbasis masalah, kemampuan siswa, aljabar.

**Abstract:** This study was motivated by the finding that students' mathematical reasoning skills remain low when solving problem-based algebra problems, particularly in the stages of identifying relevant information, formulating mathematical models, utilizing patterns and relationships, and drawing logical conclusions. This study aims to describe the mathematical reasoning abilities of eighth-grade students at GUPPI Salawati Junior High School in solving problem-based algebra questions and to identify the factors that influence these abilities. The study employed a qualitative approach using a descriptive method. The

*research subjects consisted of nine eighth-grade students selected through purposive sampling based on the results of a mathematical reasoning ability test and subject teachers' recommendations; they were then grouped into three ability categories—high, moderate, and low—with each category comprising three students. Data were collected through written tests consisting of problem-based questions and in-depth interviews, then analyzed using data reduction, data presentation, and conclusion-drawing techniques, and validated through source triangulation and temporal triangulation. The results of the study show that high-performing students are able to accurately predict problem-solving strategies, utilize mathematical patterns and relationships, construct arguments systematically, and draw logical conclusions. Students in the moderate category are able to understand basic information and use simple patterns, but still have difficulty justifying their solutions. Meanwhile, low-performing students face challenges across nearly all indicators of mathematical reasoning, particularly in constructing arguments and drawing logical conclusions. Factors influencing mathematical reasoning ability include mastery of algebraic concepts, the ability to model problems, the skill of systematically organizing solution steps, and the habit of reflecting on the results of their work.*

**Keywords:** *Mathematical reasoning, problem-based questions, student abilities, algebra.*

## **Pendahuluan**

Pendidikan merupakan salah satu fondasi utama dalam membangun kualitas sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan dinamika kehidupan abad ke-21. Melalui proses pendidikan, peserta didik diharapkan tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif sebagai bekal dalam menghadapi berbagai permasalahan kehidupan. Hal tersebut sejalan dengan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menegaskan bahwa pendidikan bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, berilmu, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab. Oleh karena itu, proses pembelajaran di sekolah perlu dirancang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, analitis, dan kritis. Salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis (*mathematical reasoning*), yaitu kemampuan menggunakan fakta, konsep, pola, dan hubungan matematika untuk menyusun argumen serta menarik kesimpulan secara logis. Sumarmo (2013) menjelaskan bahwa kemampuan penalaran matematis menjadi dasar dalam membangun pemahaman konsep, membuat generalisasi, serta memecahkan berbagai permasalahan matematika. Dengan demikian, kemampuan penalaran matematis tidak hanya menentukan keberhasilan siswa dalam memahami materi, tetapi juga menjadi indikator penting keberhasilan pembelajaran matematika secara keseluruhan.

Salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis. Kemampuan ini mencakup keterampilan memahami konsep, membuat generalisasi, menemukan pola, serta menerapkan strategi penyelesaian masalah secara logis dan sistematis (Sumarmo, 2013). Melalui kemampuan penalaran matematis, siswa tidak hanya mampu memperoleh jawaban yang benar, tetapi juga dapat menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian yang dilakukan. Oleh karena itu, penalaran matematis menjadi kompetensi yang perlu dikembangkan secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran matematika.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis juga ditegaskan dalam *Principles and Standards for School Mathematics* yang diterbitkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000). Dokumen tersebut menjelaskan bahwa penalaran matematis merupakan bagian integral dari pembelajaran matematika karena mendukung kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan secara logis. Dengan demikian, pembelajaran matematika hendaknya dirancang agar memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan bernalar melalui aktivitas pemecahan masalah yang bermakna.

Salah satu materi matematika yang menuntut kemampuan penalaran tinggi adalah aljabar. Aljabar merupakan cabang matematika yang berkaitan dengan manipulasi simbol, operasi bilangan, serta pemodelan hubungan matematis. Materi ini sering dianggap sulit oleh siswa karena menuntut kemampuan berpikir abstrak yang lebih tinggi dibandingkan dengan aritmetika (Hudojo, 2005). Oleh sebab itu, penguasaan konsep aljabar memerlukan kemampuan memahami hubungan antarvariabel serta penggunaan simbol matematika secara tepat.

Kesulitan siswa dalam mempelajari aljabar umumnya disebabkan oleh lemahnya kemampuan menerjemahkan soal ke dalam model matematika, memahami notasi simbolik, dan menyusun langkah penyelesaian secara sistematis. Akibatnya, banyak siswa lebih mengandalkan hafalan rumus daripada memahami konsep yang mendasarinya. Kondisi tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal-soal berbasis masalah yang menuntut kemampuan penalaran matematis yang lebih mendalam (Suherman, 2003).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal berbasis masalah pada materi aljabar. Penelitian Rosita dan Yuliyawati (2017) serta Ruhma dkk. (2023) menunjukkan bahwa sebagian besar siswa SMP mengalami kesulitan mengidentifikasi informasi penting, memilih strategi penyelesaian yang sesuai, dan melakukan manipulasi simbolik secara benar. Penelitian Haniah dan Senjayawati (2023) juga menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan menerjemahkan soal cerita menjadi model aljabar yang dapat diselesaikan secara matematis. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis masih menjadi permasalahan yang perlu mendapat perhatian.

Selain faktor penguasaan konsep, kemampuan penalaran matematis juga dipengaruhi oleh aspek psikologis siswa. Penelitian Iqomah Bidari Hawa dan Ayu Tsurayya (2022) menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kepercayaan diri rendah dalam matematika

cenderung mengalami kesulitan berpikir logis ketika menghadapi soal yang kompleks. Sebaliknya, siswa yang memiliki *growth mindset* lebih mampu mencoba berbagai strategi penyelesaian dan tidak mudah menyerah dibandingkan siswa dengan *fixed mindset*. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis tidak hanya dipengaruhi oleh metode pembelajaran, tetapi juga oleh faktor afektif dan motivasi belajar siswa.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji kemampuan penalaran matematis siswa pada materi aljabar, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengukuran tingkat kemampuan atau identifikasi bentuk kesulitan siswa secara umum. Penelitian-penelitian tersebut belum banyak mendeskripsikan secara rinci karakteristik proses penalaran matematis pada setiap kategori kemampuan siswa melalui analisis yang mengintegrasikan hasil tes tertulis dan wawancara sebagai bentuk triangulasi data. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) mengenai bagaimana proses penalaran matematis siswa berkembang pada kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah ketika menyelesaikan soal berbasis masalah. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada analisis yang mendeskripsikan karakteristik kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan empat indikator penalaran, yaitu memperkirakan proses penyelesaian, menggunakan pola dan hubungan matematis, menyusun argumen yang valid, serta menarik kesimpulan logis. Analisis dilakukan melalui triangulasi antara hasil tes tertulis dan wawancara sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai proses berpikir siswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi empiris bagi guru matematika dalam memahami karakteristik penalaran matematis siswa sebagai dasar penyusunan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan berbagai permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis masalah pada materi aljabar di SMP GUPPI Salawati. Secara khusus, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan karakteristik kemampuan penalaran matematis siswa pada kategori tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan empat indikator penalaran matematis, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan tersebut melalui analisis hasil tes tertulis dan wawancara. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kajian mengenai penalaran matematis siswa dan kontribusi praktis sebagai dasar bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada materi aljabar. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memperkuat upaya peningkatan kualitas pembelajaran matematika yang tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif karena bertujuan mendeskripsikan secara mendalam kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis masalah pada materi aljabar. Pendekatan kualitatif memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai proses berpikir siswa melalui analisis terhadap hasil pekerjaan dan wawancara. Menurut Creswell (2017), penelitian kualitatif berupaya memahami makna suatu fenomena berdasarkan perspektif partisipan dalam konteks yang alamiah.

Penelitian dilaksanakan di SMP GUPPI Salawati dengan melibatkan siswa kelas VIII sebagai sumber data penelitian. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive melalui dua tahap. Tahap pertama, seluruh siswa kelas VIII diberikan tes kemampuan penalaran matematis berbasis masalah pada materi aljabar. Hasil tes kemudian dianalisis dan dikelompokkan ke dalam tiga kategori kemampuan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Tahap kedua, berdasarkan hasil tes dan rekomendasi guru mata pelajaran matematika, dipilih masing-masing tiga siswa dari setiap kategori sehingga jumlah subjek penelitian sebanyak sembilan siswa. Pemilihan tersebut bertujuan memperoleh informasi yang mendalam mengenai karakteristik kemampuan penalaran matematis pada setiap kategori kemampuan.

Data penelitian dikumpulkan melalui tes tertulis berupa soal berbasis masalah dan wawancara semi-terstruktur. Tes digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan penalaran matematis siswa berdasarkan indikator yang telah ditetapkan, sedangkan wawancara dilakukan untuk menggali alasan, strategi berpikir, dan proses penyelesaian masalah yang dilakukan oleh setiap subjek. Keabsahan data diperoleh melalui triangulasi sumber dan triangulasi waktu untuk memastikan konsistensi data yang diperoleh.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan model analisis interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña yang meliputi tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Proses analisis dilakukan secara terus-menerus sejak pengumpulan data hingga penelitian selesai sehingga diperoleh deskripsi yang utuh mengenai kemampuan penalaran matematis siswa pada setiap kategori.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

Data yang diperoleh terdiri atas dua jenis, yaitu data tes tertulis dan data hasil wawancara. Berikut adalah hasil soal tes berbasis masalah dan wawancara.

#### 1. Subjek 1

##### a. Triangulasi Data Kemampuan Penalaran Matematis Subjek Kategori Tinggi

$$\begin{aligned} & \text{1. banyak buku tulis} = x \\ & \text{banyak pensil} = y \\ & x + y = 10 \\ & \text{total harga:} \\ & 5000x + 2000y = 36000 \\ & 5000x + 2000y = 36000 \text{ dapat disederhanakan menjadi: } 5x + 2y = 36 \\ & x + y = 10, \text{ ubah saja menjadi: } x = 10 - y \\ & 5(10 - y) + 2y = 36 \\ & 50 - 5y + 2y = 36 \\ & -3y = -14 \\ & y = \frac{14}{3} = 4,67 \\ & y = 4 \text{ dan } y = 5 \\ & y = 4 \text{ (pensil)} \\ & x = 10 - 4 = 6 \text{ (buku tulis)} \\ & \text{total harga: } (6 \times 5000) + (4 \times 2000) = 30000 + 8000 = 38000 \\ & \text{Jika } x = 5 \text{ (pensil)} \\ & x = 10 - 5 = 5 \text{ (buku tulis)} \\ & \text{total harga: } (5 \times 5000) + (5 \times 2000) = 25000 + 10000 = 35000 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Jawaban Subjek Kategori Tinggi

Berdasarkan gambar di atas, ditujukan bahwa subjek KD mampu menyelesaikan soal nomor 1. Subjek KD mampu memahami soal dengan baik, hal ini dilihat bahwa subjek dapat memperkirakan proses penyelesaian dengan memodelkan soal ke dalam persamaan matematika:  $x + y = 10$  dan  $5.000x + 2.000y = 36.000$ . Pada indikator kedua menggunakan pola dan hubungan, subjek KD memahami hubungan substitusi dan melakukan manipulasi aljabar dengan benar hingga menemukan  $y = 4,67$ . Selanjutnya pada indikator ketiga menyusun argumen yang valid subjek melakukan ujicoba. Subjek KD mencoba membulatkan ke  $y = 4$  dan  $y = 5$  untuk melihat mana yang paling mendekati harga di soal. Kemudian pada indikator keempat menarik kesimpulan yang logis subjek KD menyimpulkan bahwa jika beli 4 pensil totalnya Rp 38.000, dan jika 5 pensil totalnya Rp 35.000. Subjek menyadari tidak ada kombinasi yang tepat menghasilkan Rp 36.000.

**Tabel 1. Triangulasi Data Kemampuan Penalaran Matematis Subjek Kategori Tinggi**

| <b>Indikator Kemampuan Penalaran Matematis</b>                    | <b>Soal Berbasis Masalah</b>                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memperkirakan proses penyelesaian                                 | Subjek mampu memperkirakan strategi/ proses penyelesaian secara benar dan sesuai dengan tuntutan soal.                                                    |
| Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa matematis         | Subjek dapat menuliskan pola yang terdapat pada soal, kemudian mengaitkannya dengan informasi yang ditanyakan sehingga hubungan antardata terlihat jelas. |
| Menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah sistematis | Subjek dapat menyusun argumen yang valid dengan tepat menggunakan langkah penyelesaian yang sistematis                                                    |
| Menarik kesimpulan yang logis                                     | Subjek tepat dalam menarik kesimpulan yang logis dan memberikan alasan yang benar pada langkah penyelesaian                                               |

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek KD pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek KD memiliki kemampuan yang baik dalam memperkirakan proses penyelesaian. Hal ini ditunjukkan saat subjek mengidentifikasi variabel yang belum diketahui seperti jumlah buku dan jumlah pensil. Subjek dapat memperkirakan bahwa untuk menyelesaikan soal ini, subjek perlu membuat permisalan  $x$  untuk buku,  $y$  untuk pensil dan subjek mampu menyusun model matematika berdasarkan informasi jumlah barang dan total harga, menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta mampu menjelaskan proses penyelesaian dari soal tersebut dengan tepat.

Kemudian subjek juga baik dalam menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa situasi matematis. Subjek mampu mengaitkan pola yang diketahui untuk mencari pola lain yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Subjek juga mampu melakukan dengan tepat dalam menjawab soal.

Kemudian subjek juga baik dalam menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah yang sistematis. Dalam proses pengerjaan subjek mampu menyusun langkah-langkah logis seperti metode eliminasi dan substitusi. Kemudian subjek mampu mengungkapkan pendapat saat di wawancara serta mampu menggunakan langkah yang tepat dalam proses perhitungan untuk menyelesaikan soal tersebut.

Selanjutnya subjek mampu menuliskan kesimpulan yang diperolehnya saat menjawab soal serta mampu memberikan alasan yang logis tentang kesimpulan yang disampaikannya.

Dari hasil analisis skor yang diperoleh subjek KD, diperoleh skor kemampuan penalaran subjek KD adalah 80. Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis subjek KD tergolong dalam kategori tinggi.

## 2. Subjek 2

### a. Triangulasi Data Kemampuan Penalaran Matematis Subjek Kategori Sedang

Serat Jawaban!  
 1. Banyak Buku Tulis :  $x$   
 Banyak Pensil :  $y$   
 $x + y = 10$   
 $5.000x + 2.000y = 36.000$   
 $5.000x + 2.000(10 - x) = 36.000$   
 $5.000x + 20.000 - 2.000x = 36.000$   
 $3.000x + 20.000 = 36.000$   
 $3.000x = 36.000 - 20.000$   
 $3.000x = 16.000$   
 $x = \frac{16.000}{3.000} : 1.000$   
 $x = \frac{16}{3}$   
 $\Rightarrow y = 10 - x$   
 $= 10 - \frac{16}{3}$   
 $= \frac{-6}{3}$   
 $y = -2$

**Gambar 2. Hasil Jawaban Subjek Kategori Sedang**

Berdasarkan gambar di atas, ditunjukkan bahwa subjek SK cukup baik dalam menyelesaikan soal dan bernilai benar. Subjek SK mampu memahami soal dan dapat memperkirakan proses penyelesaian hal ini dilihat dari subjek SK mampu membuat model matematika  $x + y = 10$  dan  $5.000x + 2.000y = 36.000$  indikator pertama terpenuhi. Pada indikator kedua menggunakan pola dan hubungan terpenuhi hal ini dilihat dari jawaban subjek SK yang menggunakan metode substitusi dengan benar secara aljabar. Subjek SK menggunakan teknik substitusi dengan mengubah  $y$  menjadi  $10 - x$  dan memasukkannya ke persamaan harga indikator. Selanjutnya pada indikator ketiga menyusun argumen yang valid sebagian terpenuhi. Hal ini dilihat dari langkah perhitungan aljabar (distributif dan pengurangan) subjek SK sudah benar secara teknis. Namun, argumennya menjadi tidak valid karena subjek SK tidak mengkritisi hasil akhir yang tidak masuk akal. Kemudian pada indikator keempat menarik kesimpulan yang logis tidak terpenuhi, hal ini bisa dilihat dari jawaban subjek SK hasil akhirnya adalah  $x = 5\frac{1}{3}$  dan  $y = -2$ . Secara logis, jumlah pensil tidak mungkin negatif. Subjek SK hanya berhenti pada hitungan tanpa menyimpulkan apakah hasil tersebut logis dalam konteks soal.

**Tabel 2. Triangulasi Data Kemampuan Penalaran Matematis Subjek Kategori Sedang**

| <b>Indikator Kemampuan Penalaran Matematis</b>                    | <b>Soal Berbasis Masalah</b>                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memperkirakan proses penyelesaian                                 | Subjek dapat memperkirakan proses/strategi penyelesaian, tetapi ketepatannya masih kurang.                                                     |
| Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa matematis         | Subjek mampu menuliskan pola yang diketahui pada soal serta mengaitkannya dengan informasi yang ditanyakan.                                    |
| Menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah sistematis | Subjek dapat membangun argumen yang valid dan menggunakan langkah penyelesaian, namun urutan pengerjaannya belum runtut dan kurang sistematis. |
| Menarik kesimpulan yang logis                                     | Subjek mampu menarik kesimpulan yang sesuai, tetapi alasan/justifikasi yang diberikan pada langkah penyelesaian masih kurang tepat.            |

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek SK pada soal nomor 1, dapat disimpulkan bahwa subjek SK memiliki kemampuan yang cukup baik dalam memperkirakan proses penyelesaian. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, namun kurang tepat menjelaskan proses penyelesaian dari soal tersebut.

Kemudian subjek juga cukup baik dalam menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa situasi matematis. Subjek mampu mengaitkan pola yang diketahui untuk mencari pola lanjutan sehingga dapat menyelesaikan soal.

Selanjutnya subjek juga dapat menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah penyelesaian namun kurang sistematis. Pada tahap menarik kesimpulan subjek mampu menarik kesimpulan yang logis namun memberikan alasan yang kurang benar. Hal ini ditunjukkan saat subjek kurang tepat dalam menuliskan dan mengungkapkan alasan logis terhadap kesimpulan yang didapatkan dalam menyelesaikan soal.

Dari hasil analisis skor yang diperoleh subjek SK, diperoleh skor kemampuan penalaran matematis subjek SK adalah 70. Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis subjek SK tergolong kategori sedang.

## 3. Subjek 3

## a. Triangulasi Data Kemampuan Penalaran Matematis Subjek Kategori Sedang

Nama: M. Ahsan Rammadhan

1. Harga buku:  $x$  Harga pensil:  $y$

Harga buku    Harga pensil

5.000            2.000

Hubungan pertama jumlah barang

$x + y = 10$

$5.000x + 2.000y = 36.000$

Substitusi

$5.000 + 2.000(10 - x)$

$5.000 + 2.000 - 2.000 = 36.000$

$3.000 = 16.000$

$x = \frac{16.000}{3.000} = 1.000$

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa Kategori Rendah

Berdasarkan gambar di atas, ditunjukkan bahwa subjek AN kurang mampu dalam menyelesaikan soal. Pada indikator pertama memperkirakan proses penyelesaian terpenuhi. Hal ini bisa dilihat dari jawaban subjek AN mampu mengidentifikasi variabel  $x$  (buku) dan  $y$  (pensil) serta menuliskan persamaan awal  $x + y = 10$ . Pada indikator kedua menggunakan pola dan hubungan sebagian terpenuhi. Subjek AN memahami hubungan substitusi, namun terjadi kesalahan penulisan (lupa menuliskan variabel  $x$  pada angka 5.000 di baris substitusi). Kemudian pada indikator ketiga menyusun argumen yang valid subjek AN tidak terpenuhi karena terdapat kesalahan fatal dalam operasi aljabar. Contohnya:  $5.000 + 2.000 - 2.000 = 36$  adalah argumen yang tidak valid secara matematis. Selanjutnya pada indikator keempat menarik kesimpulan yang logis subjek AN tidak terpenuhi. Subjek AN berhenti pada angka pecahan  $x = \frac{16.000}{3.000}$  tanpa memberikan jawaban akhir untuk  $y$  atau menyimpulkan apakah hasil tersebut masuk akal.

Tabel 3. Triangulasi Data Kemampuan Penalaran Matematis Subjek Kategori Rendah

| Indikator Kemampuan penalaran Matematis                   | Soal Berbasis Masalah                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memperkirakan proses penyelesaian                         | Subjek belum mampu memperkirakan strategi/proses penyelesaian secara benar dan tepat.                                     |
| Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa matematis | Subjek dapat menuliskan pola yang diketahui dari soal, tetapi belum mampu mengaitkannya dengan informasi yang ditanyakan. |
| Menyusun argumen yang valid dengan                        | Subjek kurang tepat dalam                                                                                                 |

|                                |                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| menggunakan langkah sistematis | membangun argumen yang valid, serta langkah penyelesaian yang digunakan cenderung tidak runtut dan kurang sistematis.                         |
| Menarik kesimpulan yang logis  | Subjek belum tepat dalam merumuskan kesimpulan yang logis, dan alasan/justifikasi yang diberikan pada proses penyelesaian masih kurang tepat. |

Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek AN pada soal nomor, dapat disimpulkan bahwa subjek AN memiliki kemampuan yang kurang baik dalam memperkirakan proses penyelesaian. Hal ini ditunjukkan saat subjek menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, namun kurang mampu menjelaskan proses penyelesaian dari soal tersebut.

Selanjutnya subjek dapat menggunakan pola dan hubungan yang dikatehai dari soal tetapi tidak dapat menghubungkannya untuk menganalisa situasi matematis. Subjek tidak mampu mengaitkan pola yang diketahui untuk mencari pola lanjutan sehingga dapat menyelesaikan soal.

Subjek tidak tepat dalam menyampaikan suatu pendapat yang ia dapatkan dari soal. Subjek mengungkapkan pendapat yang tidak valid yang disertai dengan langkah perhitungan yang tidak sistematis. Selanjutnya subjek tidak benar saat menuliskan kesimpulan yang diperolehnya saat menjawab soal serta kurang mampu memberikan alasan yang logis tentang kesimpulan yang disampaikan.

Kemudian pada tahap menarik kesimpulan subjek mampu menarik kesimpulan benar tetapi tidak tepat. Hal ini ditunjukkan saat subjek kurang tepat dalam menuliskan dan mengungkapkan alasan logis terhadap kesimpulan yang didapatkan dalam menyelesaikan soal. Dari hasil analisis skor yang diperoleh subjek AN, diperoleh skor kemampuan penalaran matematis subjek AN adalah 42. Maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kemampuan penalaran matematis subjek AN tergolong kategori rendah.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal berbasis masalah pada materi aljabar di SMP GUPPI Salawati, peneliti menarik beberapa kesimpulan terkait profil kemampuan penalaran matematis siswa sebagai berikut.

Subjek dengan kemampuan penalaran matematis kategori tinggi mampu menuliskan secara lengkap informasi yang diketahui dan yang ditanyakan pada soal berbasis masalah, serta dapat memperkirakan strategi atau proses penyelesaiannya. Subjek juga mampu memanfaatkan pola yang tersedia, mengemukakan pendapat/argumen untuk menganalisis situasi matematis hingga menemukan penyelesaian, dan merumuskan kesimpulan yang

disertai alasan yang logis. Dengan demikian, subjek pada kategori tinggi memenuhi keempat indikator kemampuan penalaran matematis.

Subjek dengan kemampuan penalaran matematis kategori sedang dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta menunjukkan kemampuan dalam memperkirakan proses penyelesaian. Subjek juga mampu menggunakan pola yang diketahui untuk membantu penyelesaian, namun belum mampu menyusun pendapat atau argumen yang memadai dalam menganalisis situasi matematis. Kondisi ini berdampak pada kesulitan subjek dalam merumuskan kesimpulan yang logis. Oleh karena itu, subjek pada kategori sedang pada dasarnya memenuhi dua indikator utama, yakni memperkirakan proses penyelesaian dan menggunakan pola/hubungan untuk menganalisis situasi matematis.

Sementara itu, subjek dengan kemampuan penalaran matematis kategori rendah belum mampu menuliskan informasi penting secara lengkap dari soal, sehingga mengalami hambatan pada tahap-tahap berikutnya. Subjek kesulitan memanfaatkan pola yang diketahui, tidak mampu menyusun argumen atau pendapat yang relevan berdasarkan informasi soal, serta belum dapat menarik kesimpulan yang disertai alasan logis. Dengan demikian, subjek pada kategori rendah tidak memenuhi keempat indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini.

## Referensi

- Creswell, J. W. (2017). Pendekatan metode kualitatif, kuantitatif, dan campuran. *Yogya: Pustaka Pelajar*.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Negeri Malang Press.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Haniah, L., & Senjayawati, E. (2023). Studi analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita aljabar ditinjau dari level kemampuan siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17550>
- Iqomah Bidari Hawa, & Ayu Tsurayya. (2022). Analisis kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika di masa pembelajaran tatap muka terbatas. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(4). <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.774>
- Latifa, W. O. S., Sudia, M., & Arafa, L. (2022). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari kemandirian belajar siswa kelas VIII SMP Negeri Satap 1 Tipek. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*.
- Ruhma, dkk. (2023). *(Gunakan data bibliografi lengkap sesuai artikel yang Anda sitasi di naskah)*.
- Dewi, S. K., & Setianingsih, R. (2025). Penalaran aljabar siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan soal *open-ended* ditinjau dari *adversity quotient*. *MATHEdunesa*.

- Daniel, D., Siregar, E. Y., & Sinar, D. H. (2021). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Connected Mathematic Project Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Di SMK Negeri 1 Lumut. *Mathematic Education Journal* MathEdu, <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Haniah, L., & Senjayawati, E. (2023). Studi Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aljabar Ditinjau Dari Level Kemampuan Siswa. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17550>
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Universitas Negeri Malang Press.
- Iqomah Bidari Hawa, & Ayu Tsurayya. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika di Masa Pembelajaran Tatap Muka Terbatas. *Jurnal Pendidikan Mipa*, <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i4.774>
- Isnaeni, S., Fajriyah, L., Risky, E. S., Purwasih, R., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, <https://doi.org/10.31331/medives.v2i1.528>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 36 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah. *Permendikbud*,
- Latifa, W. O. S., Sudia, M., & Arafa, L. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri Satap 1 Tikep. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*,
- Inna, M. T., Lede, Y. K., Making, S. R. M., & Lubur, D. N. L. (2025). Analisis kemampuan penalaran matematis pada materi sistem persamaan linear dua variabel. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*.
- Johansson, A., & Sumpter, L. (2025). The role of different arguments: Upper secondary school students' collective mathematical reasoning in algebra. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-025-10579-2>
- Nurtamam, M. E., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2025). Analysis of students' algebraic reasoning processes in expanding mathematical expressions in nonroutine problems. *International Journal of Educational Evaluation and Policy Analysis*.
- Farah, A., & Zuhri, Z. (2023). Analysis of students' mathematical reasoning ability in solving algebra word problems in terms of learning styles. *Journal of Mathematical Pedagogy*.
- A Systematic Literature Review on Algebraic Reasoning in Mathematics Instruction*. (2024). Mosharafa: *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2021 reprint). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academies Press.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2022).

*Capaian Pembelajaran Matematika Fase D Kurikulum Merdeka.*

Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.*