EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika *ISSN: 2338-2759 (print)*
https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat *ISSN: 2597-9051 (online)*

KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA SMA DALAM MODEL *DISCOVERY LEARNING*

Rivani Adistia Dewi*[1], Nanang Priatna[2], Turmudi[3]
[1,2,3]Program Studi Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia
*Penulis Korespondensi (rivaniadistiadewi@upi.edu)

DOI: http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v13i1.21119
Received : 10 Desember 2024 **Accepted :** 24 April 2025 **Published :** 28 April 2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa SMA dengan model *discovery learning*. Indikator kemampuan berpikir aljabar yang digunakan yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, berpikir analitik, pengorganisasian, dan pemodelan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari 17 kelas X-2 SMA Plus Ulumul Quran Al Mustofa yang telah mengikuti pembelajaran dengan model *discovery learning* dan mengerjakan tes kemampuan berpikir aljabar. Dari 17 siswa, dipilih satu siswa dengan perolehan nilai tertinggi, satu siswa dengan perolehan nilai di sekitar rata-rata, dan satu siswa dengan perolehan nilai terendah. Data penelitian diperoleh dari hasil tes dan wawancara yang dianalisis dengan teknik kategorisasi, reduksi, penyajian, interpretasi, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan perolehan nilai tertinggi memenuhi hampir semua indikator kemampuan berpikir aljabar, kecuali berpikir analitik. Siswa dengan perolehan nilai di sekitar rata-rata memenuhi indikator generalisasi dan berpikir dinamis dalam kemampuan berpikir aljabar. Sedangkan siswa dengan perolehan nilai terendah hanya memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar. Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa, sehingga guru disarankan untuk bisa menerapkan model pembelajaran yang tepat untuk melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir aljabar siswa.

Kata kunci: berpikir aljabar, *discovery learning*, generalisasi

Abstract: *This study aimed to analyze the algebraic thinking ability of high school students by implementing the discovery learning model. The indicators used to assess algebraic thinking ability include generalization, abstraction, dynamic thinking, analytical thinking, organizing, and modeling. The study employed a descriptive method with a qualitative approach. The subjects were 17 students from class X-2 at SMA Plus Ulumul Quran Al Mustofa who had undergone learning using a discovery learning model and completed a test on algebraic thinking ability. Three students were selected: one student with the highest score, one with a score around the average, and one with the lowest score. The data were collected through tests and interviews and then analyzed using categorization, reduction, presentation, interpretation, and conclusion-drawing techniques. The results showed that the student with the highest score can implement almost all indicators of algebraic thinking ability except analytical*

This is open access article under the CC-BY-ND license *© 2025 EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*

thinking. Students with scores around the average are able to implement generalization and dynamic thinking indicators in algebraic thinking ability. Students with the lowest scores are able to implement generalization indicators in algebraic thinking ability. These findings suggest that the learning process significantly influences students' algebraic thinking ability, so teachers should apply the right learning model to develop students' algebraic thinking ability.

***Keywords**: algebraic thinking, discovery learning, generalization*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, proses berpikir merupakan bagian tak terpisahkan dari aktivitas manusia. Gilmer (1970) mengemukakan bahwa berpikir adalah suatu bentuk pemecahan masalah melalui penggunaan ide atau simbol sebagai representasi dari tindakan nyata yang tidak selalu dapat diamati secara langsung. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir memegang peranan penting di mana berpikir aljabar merupakan bentuk berpikir matematis yang sering muncul ketika siswa mempelajari konsep matematika (Cahyaningtyas, Novita, & Toto, 2018).

Azahra dan Masriyah (2022) mengidentifikasi enam komponen dalam berpikir aljabar yang mencerminkan aktivitas berpikir matematis yang kompleks. Driscoll (1999) menyatakan bahwa berpikir aljabar mencerminkan kemampuan representasi terhadap situasi kuantitatif sehingga relasi antar variabel dapat dikenali, yang dinyatakan dengan "*algebraic thinking could be thought of as the capacity to represent quantitative situations so that relations among variable become apparent*". Sejalan dengan itu, Kieran (2004) mendeskripsikan berpikir aljabar sebagai pendekatan terhadap situasi kuantitatif dengan menekankan pada relasi umum, yang pada akhirnya mendukung pemahaman konsep-konsep aljabar di sekolah, yaitu "*algebraic thinking can be interpreted as an approach to quantitative situations that emphasizes the general relational aspects with tools that are not necessarily lettersymbolic, but which can ultimately be used as cognitive support for introducing and for sustaining the more traditional discourse of school algebra*". Sedangkan Lew (2004) mengungkapkan bahwa "*success in algebra depends on at least six kinds of mathematical thinking abilities as follows: generalization, abstraction, analytic thinking, dynamic thinking, modeling, and organization*". Lew (2004) merinci bahwa keberhasilan dalam memahami aljabar dipengaruhi oleh enam kemampuan berpikir matematis, yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir analitik, berpikir dinamis, pemodelan, dan pengorganisasian. Sementara itu, Paridjo (2018) menekankan bahwa berpikir aljabar juga melibatkan kemampuan menyajikan informasi secara simbolik, memahami struktur dan fungsi, serta menerapkan konsep matematika dalam berbagai konteks permasalahan. erdasarkan beberapa pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir aljabar adalah aktivitas mental yang fokus pada penyelesaian permasalahan kuantitatif dengan menonjolkan hubungan antar variabel melalui generalisasi, abstraksi, berpikir analitik, berpikir dinamis, pemodelan, dan pengorganisasian, serta melibatkan representasi simbolik dan pemahaman struktur matematika untuk menganalisis dan menerapkan konsep secara luas.

Kemampuan berpikir aljabar dibangun atas dasar pemahaman konsep-konsep dasar matematika yang kemudian digunakan untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan nyata (Muyassaroh & Masduki, 2023). Kompetensi ini sangat penting bagi siswa karena memungkinkan mereka untuk membangun dan memperluas solusi dari suatu permasalahan. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum merdeka, yaitu memahami pemahaman matematis dan memiliki kecakapan prosedural, menggunakan penalaran dan pembuktian matematis, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, mengembangkan kemampuan komunikasi dan representasi matematis, meningkatkan kemampun koneksi matematis, serta memiliki sikap menghargai keguanaan matematika dalam kehidupan.

Kemampuan berpikir aljabar siswa tidak terlepas dari proses pembelajaran yang dilakukan. Model pembelajaran yang tepat akan memfasilitasi siswa untuk memahami materi secara mendalam, termasuk dalam mengembangkan kemampuan berpikir aljabar. Karakteristik model pembelajaran yang sesuai adalah yang bisa mengarahkan siswa untuk aktif menemukan sendiri konsep yang dipelajari. Thorset (2002) menyatakan bahwa prinsip utama dari *discovery learning* adalah memberikan ruang bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan melalui penemuan sendiri, bukan secara langsung diberikan oleh guru. Hosnan (2014) juga menambahkan bahwa *discovery learning* mampu meningkatkan daya ingat siswa terhadap materi karena diperoleh melalui pengalaman belajar yang aktif dan bermakna. Model *discovery learning* diharapkan dapat memberikan siswa kesempatan untuk menemukan konsep pelajaran secara mandiri, sehingga bisa mengoptimalkan pemahaman mereka.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kendala dalam memahami konsep aljabar. Susanti (2018) menemukan bahwa mayoritas siswa kelas XI kesulitan memahami topik barisan karena mengalami miskonsepsi dalam aljabar pada topik barisan. Sementara itu, Cahyaningtyas, Novita, & Toto (2018) mengungkapkan bahwa kesulitan siswa dalam berpikir aljabar meliputi prediksi pola dan *chunking* informasi, pemodelan matematika, serta penggunaan simbol dan operasi aljabar. Sari, Fuad, & Ekawati (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa terdapat perbedaan tingkat kemampuan berpikir aljabar siswa berdasarkan indikator-indikator generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, pemodelan, dan pengorganisasian.

Dapat diketahui bahwa masih terdapat kesulitan yang dihadapi siswa berkenaan dengan kemampuan berpikir aljabar. Fenomena serupa juga ditemukan pada siswa kelas X-2 SMA Plus Ulumul Quran Al Mustofa. Siswa di kelas tersebut cenderung mengandalkan hafalan rumus ketimbang memahami konsep secara menyeluruh. Masalah ini menjadi dasar pelaksanaan penelitian, dengan harapan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan tersebut, terutama dalam aspek kemampuan berpikir aljabar.

Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan terkait berpikir aljabar, namun sedikit penelitian yang secara spesifik menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa dalam suatu model pembelajaran tertentu. Oleh karena itu, penelitian terkait kemampuan berpikir aljabar siswa masih perlu dilakukan, terutama ketika siswa belajar dengan suatu model pembelajaran tertentu.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan model *discovery learning* dalam pembelajaran logaritma. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa SMA pada materi logaritma dengan menerapkan model *discovery learning*.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa SMA pada materi logaritma dengan model *discovery learning*.

Subjek Penelitian

Pemilihan subjek dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yakni berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan peneliti. Subjek terdiri dari 17 siswa kelas X-2 di SMA Plus Ulumul Quran Al Mustofa yang sebelumnya telah mengikuti pembelajaran dengan model *discovery learning* dan diberikan tes beripikir aljabar. Dari keseluruhan peserta, tiga siswa dipilih sebagai subjek utama dengan rincian satu siswa memperoleh nilai tertinggi, satu siswa memperoleh nilai di sekitar rata-rata, dan satu siswa memperoleh nilai terendah (Nissa & Mahmudi, 2002).

Teknik Pengumpulan Data

Tahapan awal dalam proses pengumpulan data adalah pelaksanaan pembelajaran logaritma menggunakan model *discovery learning*. Proses pembelajaran mengikuti langkah-langkah yang dijelaskan oleh Dahlan, Priatna, dan Nurlaelah (2023), yaitu: pemberian stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan penarikan kesimpulan.

Data yang dikumpulkan berupa informasi kualitatif, yang diperoleh melalui hasil tes dan wawancara. Tes yang diberikan terdiri dari enam butir soal uraian yang berkaitan dengan materi logaritma. Soal-soal tersebut dirancang berdasarkan indikator-indikator berpikir aljabar yang dikemukakan oleh Lew (2004). Tabel 1 menyajikan kiri-kisi instrumen tes berpikir aljabar, sedangkan soal-soal yang diberikan dalam tes terdapat pada Gambar 1 sampai Gambar 6.

Peneliti juga menggunakan pedoman wawancara untuk menggali lebih dalam informasi terkait kemampuan berpikir aljabar siswa. Seluruh instrumen telah melalui proses validasi oleh validator ahli sebelum digunakan dalam penelitian.

Tabel 1 Kisi-kisi Instrumen Tes Berpikir Aljabar

Berpikir Aljabar	Indikator Soal	Nomor Soal
Generalisasi	Peserta didik mampu mengenali pola umum sifat logaritma dan menerapkannya pada kasus dengan lebih dari dua variabel.	1
Abstraksi	Peserta didik memahami hubungan logaritma dan eksponen secara umum, memisahkan mereka dari contoh numerik dan melihat pola umum.	2
Berpikir Dinamis	Peserta didik mampu melihat bagaimana perubahan basis memengaruhi nilai logaritma dan menyadari fleksibilitas konsep logaritma saat basisnya berubah.	3
Berpikir Analitik	Peserta didik mampu menganalisis kesalahan umum dalam menyelesaikan persamaan logaritma dan menyusun kembali proses pemecahan masalah dengan benar.	4

Berpikir Aljabar	Indikator Soal	Nomor Soal
Pengorganisasian	Peserta didik mampu mengorganisir metode yang tepat dalam menyelesaikan persamaan logaritma serta merencanakan urutan langkah-langkah yang efisien.	5
Pemodelan	Peserta didik mampu menerapkan bentuk logaritma dalam konteks pemodelan hasil penjualan.	6

Diketahui bahwa salah satu sifat logaritma adalah

$$\log_a(b \times c) = \log_a b + \log_a c$$

Berdasarkan sifat tersebut, berikan generalisasi sifat untuk $\log_a(b \times c \times d)$

Gambar 1 Soal Nomor 1

Sederhanakan ekspresi logaritma $\log_a(a^5)$. Kemudian tentukan bentuk umum dari $\log_a(a^n)$, di mana n adalah bilangan bulat positif.

Gambar 2 Soal Nomor 2

Misalkan $\log_2(x) = 3$

a. Tentukan nilai x.

b. Jika basis logaritma berubah menjadi 4, maka ubahlah bentuk persamaan logaritma $\log_2(x) = 3$ menjadi $\log_4(x) = 3$ dan tentukan kembali nilai x yang baru.

Gambar 3 Soal Nomor 3

Seorang siswa menyelesaikan persamaan logaritma $\log_5(x^2) = 2$ sebagai berikut:

Diketahui $\log_5(x^2) = 2$. Berdasarkan definisi logaritma, $x^2 = 5^2$ sehingga $x = 5$.

a. Apakah solusi yang diperoleh siswa tersebut benar? Jika salah, maka jelaskan kesalahannya.

b. Tentukan solusi yang lengkap dan benar untuk persamaan $\log_5(x^2) = 2$ dengan mempertimbangkan seluruh kemungkinan nilai x.

Gambar 4 Soal Nomor 4

Diberikan persamaan logaritma $\log_4(x + 2) = 3$. Carilah solusi yang tepat untuk persamaan tersebut dan jelaskan urutan cara yang dilakukan dalam menyelesaikan persamaan tersebut.

Gambar 5 Soal Nomor 5

Seorang penjual barang elektronik mencatat hasil penjualan bulanannya dalam bentuk logaritma:

$$P = \log_5(x^2) + \log_5 25\,;$$

P adalah hasil penjualan dalam puluhan juta rupiah dan x adalah jumlah barang yang terjual.

a. Sederhanakanlah bentuk fungsi P.

b. Jika penjual menjual 25 unit barang elektronik, tentukan penghasilan bulanan yang diperolehnya.

Gambar 6 Soal Nomor 6

Teknik Analisis Data

Proses analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yang meliputi kategorisasi data, reduksi data, penyajian data, interpretasi data, dan penarikan kesimpulan. Hasil dari analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar siswa berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dalam konteks pembelajaran logaritma dengan model *discovery learning*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembelajaran pada materi logaritma telah dilaksanakan di kelas X-2 SMA Plus Ulumul Quran Al Mustofa dengan mengimplementasikan model *discovery learning* dan pendekatan saintifik. Setiap tahapan kegiatan pembelajaran yang berlangsung mengacu pada sintaks model *discovery learning*, yaitu dimulai dengan pemberian stimulus yang mengharuskan siswa memikirkan ide-ide penyelesaian masalah. Dilanjutkan dengan identifikasi masalah, kemudian mengumpulkan data yang relevan untuk selanjutnya diolah sampai terbentuk generalisasi. Hasil generalisasi kemudian diverifikasi atau dibuktikan, dan pada tahap terakhir siswa akan menarik kesimpulan (Dahlan, Priatna, & Nurlaelah, 2023). Proses pembelajaran juga mengintegrasikan aktivitas 5M dalam pendekatan saintifik, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan (Dahlan, Priatna, & Nurlaelah, 2023).

Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa tampak aktif mengidentifikasi pola dan sifat logaritma, serta mampu menganalisis informasi yang diperoleh. Bukti pelaksanaan pembelajaran diperoleh dari hasil observasi dan dokumentasi kegiatan di kelas, yang menunjukkan bahwa sintaks *discovery learning* telah diterapkan dengan baik.

Setelah melalui seluruh tahapan pembelajaran, siswa diminta mengerjakan tes kemampuan berpikir aljabar. Berdasarkan hasil tes yang diperoleh, dari 17 siswa yang mengikuti tes, dipilih tiga siswa sebagai subjek penelitian dengan rincian hasil tes kemampuan berpikir aljabar seperti yang terdapat dalam Tabel 2. Perolehan nilai dalam Tabel 2 menjelaskan bahwa S1 termasuk siswa dengan perolehan nilai tertinggi, S2 adalah siswa yang memperoleh nilai di sekitar rata-rata, sedangkan S3 mendapatkan nilai terendah.

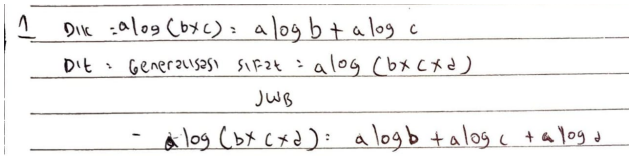
Tabel 2 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Aljabar

Siswa	Indikator Berpikir Aljabar						Total
	Generalisasi	Abstraksi	Berpikir Dinamis	Berpikir Analitik	Pengorganisasian	Pemodelan	
S1	10	20	20	10	15	0	75
S2	10	0	20	0	0	0	30
S3	10	0	0	0	0	0	10

Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dengan Perolehan Nilai Tertinggi

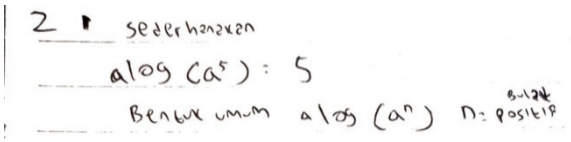
Pada Gambar 7 terlihat bahwa S1 memahami dengan baik informasi yang diberikan dalam soal nomor 1 berdasarkan penulisan apa yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sesuai dengan yang dinyakatan oleh Wilujeng (2017) bahwa siswa memahami permasalahan dalam soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Selanjutnya dari jawaban yang ditulis S1, diperoleh bahwa S1 mampu mengeneralisasi sifat logaritma untuk

tiga variabel berdasarkan sifat logaritma yang disajikan pada soal. Langkah yang dilakukan S1 sejalan dengan hasil yang disajikan Yusrina & Masriyah (2019) dalam penelitiannya, di mana siswa menggunakan pola yang ada, dalam hal ini yaitu sifat logaritma dengan dua variabel, untuk menentukan sifat logaritma dengan 3 variabel. Di dalam aljabar sendiri, proses generalisasi dapat dilakukan secara konkrit, pictorial, grafis, atau simbolik (Andriani, 2015). Sehingga S1 memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar.



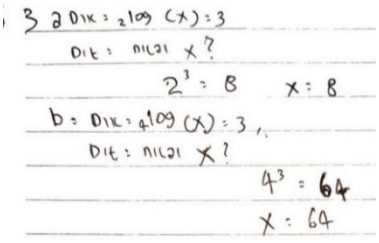
Gambar 7 Jawaban S1 pada Soal Nomor 1

Berdasarkan Gambar 8 diperoleh bahwa S1 mampu menyederhanakan ekspresi logaritma yang disajikan pada soal nomor 2, yaitu $\log_a a^5$. Kemudian S1 juga mampu mengabstraksi sifat logaritma untuk kasus yang lebih umum, yaitu $\log_a a^n$. Sehingga S1 memenuhi indikator abstraksi dalam kemampuan berpikir aljabar.



Gambar 8 Jawaban S1 pada Soal Nomor 2

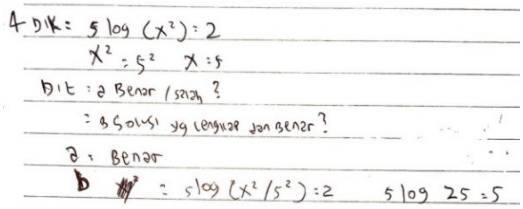
Pada Gambar 9 terlihat bahwa S1 memahami dengan baik informasi yang diberikan dalam soal nomor 3 berdasarkan penulisan apa yang diketahui dan ditanyakan. S1 mampu menentukan nilai dari numerus pada ekspresi logaritma $\log_2 x = 3$ dengan benar. Kemudian S1 juga dapat menentukan numerus untuk ekspresi logaritma tersebut ketika basisnya berubah menjadi 4. Sehingga S1 memenuhi indikator berpikir dinamis dalam kemampuan berpikir aljabar.



Gambar 9 Jawaban S1 pada Soal Nomor 3

Dari Gambar 10 diperoleh bahwa S1 memahami dengan baik informasi yang diberikan dalam soal nomor 4 berdasarkan penulisan apa yang diketahui dan ditanyakan. Namun S1 belum mampu memenuhi indikator berpikir analitik karena S1 hanya menyimpulkan satu solusi untuk persamaan logaritma yang disajikan, yaitu 5, sedangkan

seharusnya ada dua solusi untuk persamaan tersebut, yaitu 5 dan -5. Saat dilakukan wawancara, S1 mengaku bahwa dia tidak terbiasa dengan solusi bilangan negatif saat mencari nilai dari akar kuadrat.



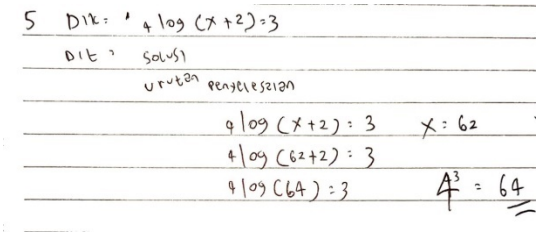
Gambar 10 Jawaban S1 pada Soal Nomor 4

Pada Gambar 11 terlihat bahwa S1 memahami dengan baik informasi yang diberikan dalam soal nomor 5 berdasarkan penulisan apa yang diketahui dan ditanyakan. S1 juga mampu menentukan solusi untuk nilai x dengan benar, namun tidak menuliskan tahapan pengorganisasian dalam menentukan solusi dari x. Nurjanah & Hakim (2020) menyatakan bahwa siswa yang memperoleh jawaban belum tentu berarti bahwa siswa tersebut memenuhi kemampuan matematis. Oleh karena itu, dilakukan wawancara untuk menggali lebih dalam kemampuan berpikir aljabar S1. Berikut cuplikan wawancara dengan S1.

P: Bagaimana cara kamu mendapatkan solusi $x = 62$?

S1: Pada soal diketahui bilangan pangkatnya 3 dan bilangan pokoknya 4, sehingga $4^3 = 64$. Jika $x + 2 = 64$, maka $x = 62$.

Dari hasil wawancara diketahui bahwa S1 dapat menjelaskan langkah-langkah yang dilakukannya dalam menyelesaikan persamaan logaritma yang disajikan. Sehingga S1 telah memenuhi indikator pengorganisasian dalam kemampuan berpikir aljabar.



Gambar 11 Jawaban S1 pada Soal Nomor 5

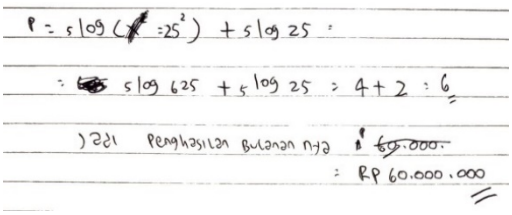
Pada soal nomor 6, jawaban S1 masih belum benar, sehingga S1 belum memenuhi indikator pemodelan. Namun untuk menggali lebih dalam kemampuan berpikir aljabar S1, dilakukan wawancara dan berikut cuplikan wawancara dengan S1.

P: Apakah ada kesulitan dalam mengerjakan soal nomor 6?

S1: Saat mengerjakan soal nomor 6, waktu pengerjaannya sudah habis. Jadi hanya mengerjakan sesempatnya saja.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa S1 tidak menjawab soal nomor 6 dengan benar karena waktu pengerjaan yang diberikan tidak cukup. Kemudian S1 diminta mengerjakan ulang

soal nomor 6 dan diperoleh jawaban pada Gambar 12. Dari jawaban pada Gambar 12 diketahui bahwa S1 mampu menyelesaikan permasalahan menggunakan fungsi logaritma dengan benar, sehingga S1 telah memenuhi indikator pemodelan dalam kemampuan berpikir aljabar.

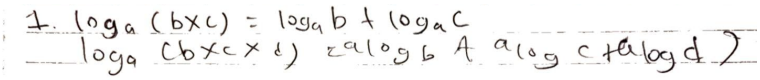


Gambar 12 Jawaban S1 pada Soal Nomor 6 saat Wawancara

Secara keseluruhan, S1 memenuhi indikator generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, pengorganisasian, dan pemodelan dalam kemampuan berpikir aljabar. Dari hasil ini diketahui bahwa kemampuan berpikir aljabar S1 lebih lengkap daripada hasil penelitian yang dilakukan oleh Warsitasari (2015), di mana siswa hanya memenuhi indikator generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, dan pemodelan dalam kemampuan berpikir aljabar.

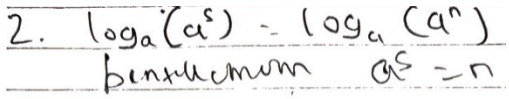
Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dengan Perolehan Nilai di Sekitar Rata-rata

Pada Gambar 13 terlihat bahwa S2 memahami dengan baik informasi yang diberikan dalam soal nomor 1 berdasarkan penulisan apa yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sesuai dengan yang dinyakatan oleh Wilujeng (2017) bahwa siswa memahami permasalahan dalam soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Kemudian dari jawaban yang ditulis S2, diperoleh bahwa S2 mampu mengeneralisasi sifat logaritma untuk tiga variabel berdasarkan sifat logaritma yang disajikan pada soal. Langkah yang dilakukan S2 sejalan dengan hasil yang disajikan Yusrina & Masriyah (2019) dalam penelitiannya, di mana siswa menggunakan pola yang ada, dalam hal ini yaitu sifat logaritma dengan dua variabel, untuk menentukan sifat logaritma dengan 3 variabel. Di dalam aljabar sendiri, proses generalisasi dapat dilakukan secara konkrit, pictorial, grafis, atau simbolik (Andriani, 2015). Sehingga S2 memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar.



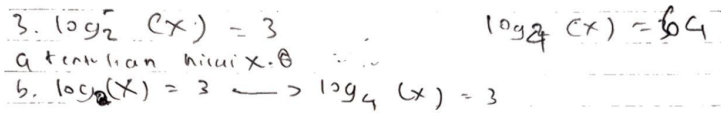
Gambar 13 Jawaban S2 pada Soal Nomor 1

Dari Gambar 14 diperoleh bahwa jawaban S2 masih belum tepat. Saat dilakukan wawancara kepada S2, S2 menjawab bahwa dia belum paham bagaimana cara mengabstraksi sifat logaritma yang ditanyakan. Sehingga S2 belum mampu memenuhi indikator abstraksi dalam kemampuan berpikir aljabar.



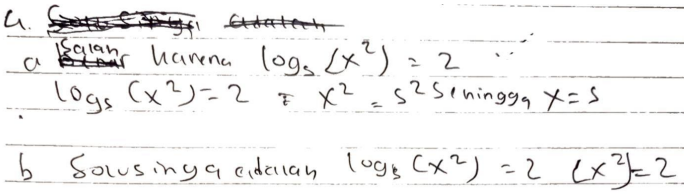
Gambar 14 Jawaban S2 pada Soal Nomor 2

Pada Gambar 15 terlihat bahwa S2 mampu menentukan nilai dari numerus pada ekspresi logaritma $\log_2 x = 3$ dengan benar. Kemudian S2 juga dapat menentukan numerus untuk ekspresi logaritma tersebut ketika basisnya berubah menjadi 4. Sehingga S2 memenuhi indikator berpikir dinamis dalam kemampuan berpikir aljabar.



Gambar 15 Jawaban S2 pada Soal Nomor 3

Berdasarkan Gambar 16 diperoleh bahwa S2 belum mampu memenuhi indikator berpikir analitik karena jawaban yang ditulis masih belum tepat. Saat dilakukan wawancara, S2 menjawab bahwa dia tidak bisa menentukan solusi dari persamaan logaritma yang disajikan, sehingga S2 tidak bisa menganalisis apakah jawaban yang disajikan pada soal sudah benar atau masih salah.



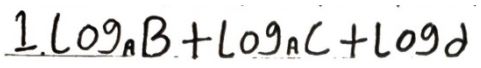
Gambar 16 Jawaban S2 pada Soal Nomor 4

Pada soal nomor 5 dan 6, S2 hanya menuliskan ulang soalnya tanpa menjawab apapun. Saat dilakukan wawancara, S2 menjawab bahwa dia tidak bisa menyelesaikan persamaan logaritma yang disajikan pada soal nomor 5. Alasan ini serupa dengan yang diungkapkan S3 terkait jawaban pada nomor 4, sehingga dapat diketahui bahwa S2 belum mampu menentukan solusi dari suatu persamaan logaritma. Untuk soal nomor 6, S2 mengaku kesulitan menentukan penyelesaian masalah logaritma yang disajikan pada soal nomor 6. Dalam hal ini, S2 belum mampu memenuhi indikator pengorganisasian dan pemodelan dalam kemampuan berpikir aljabar. Yusrina & Masriyah (2019) menyatakan bahwa ketika siswa tidak memenuhi indikator abstraksi, maka siswa juga tidak memenuhi indikator berpikir analitik dan pemodelan.

Secara keseluruhan, S2 memenuhi indikator generalisasi dan berpikir dinamis dalam kemampuan berpikir aljabar.

Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dengan Perolehan Nilai Terendah

Pada Gambar 17 terlihat bahwa S3 mampu mengeneralisasi sifat logaritma untuk tiga variabel berdasarkan sifat logaritma yang disajikan pada soal. Sehingga S3 memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar.



Gambar 17 Jawaban S3 pada Soal Nomor 1

Pada soal nomor 2 sampai 6, tidak ada satupun soal yang dijawab S3 dengan benar. Saat dikonfirmasi melalui wawancara, S3 menjawab bahwa dia tidak memahami apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal, sehingga S3 tidak bisa menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Akibatnya, S3 belum mampu memenuhi indikator abstraksi, berpikir dinamis, berpikir analitik, pengorganisasian, dan pemodelan dalam kemampuan berpikir aljabar.

Secara keseluruhan, S3 hanya memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar. Hasil ini sejalan dengan penelitian Aprildat & Hakim (2021) yang menyatakan bahwa secara keseluruhan, siswa mampu memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar. Badawi, Rochmad, & Agoestanto (2016) juga menyatakan bahwa secara umum siswa menunjukkan kemampuan yang paling baik dalam aktivitas generalisasi.

PENUTUP

Proses pembelajaran yang dilakukan telah sesuai dengan sintak model *discovery learning*. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa aktif dalam menemukan serta memahami konsep logaritma yang dibuktikan melalui hasil dokumentasi dan analisis observasi selama penelitian berlangsung.

Setelah dilakukan proses pembelajaran, siswa dengan perolehan nilai tertinggi memenuhi 5 indikator kemampuan berpikir aljabar. Siswa dengan perolehan nilai tertinggi tidak mampu memenuhi indikator berpikir analitik karena tidak terbiasa dengan solusi bilangan negatif saat mencari nilai dari akar kuadrat. Siswa dengan perolehan nilai di sekitar rata-rata hanya memenuhi 2 indikator kemampuan berpikir aljabar, yaitu generalisasi dan berpikir dinamis karena kesulitan menentukan solusi dari suatu persamaan logaritma, juga kesulitan saat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan logaritma. Sedangkan siswa dengan perolehan nilai terendah hanya memenuhi indikator generalisasi dalam kemampuan berpikir aljabar karena gagal memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, sehingga dia tidak bisa menyelesaikan permasalahan yang disajikan.

Proses pembelajaran berpengaruh terhadap kemampuan berpikir aljabar siswa. Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran sehingga mendukung pengembangan kemampuan berpikir aljabar siswa. Dalam penelitian ini telah digunakan model *discovery learning*.

Guru disarankan untuk bisa menerapkan model pembelajaran yang tepat untuk melatih dan mengembangkan kemampuan berpikir aljabar siswa. Penting juga bahwa saat melakukan tes, durasi pengerjaan harus dipertimbangkan agar siswa bisa menjawab setiap butir soal secara optimal.

DAFTAR RUJUKAN

Andriani, P. (2015). Penalaran aljabar dalam pembelajaran matematika. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, *8*(1), 1-13.

Aprildat, D., & Hakim, D. L. (2021). High School Students' Algebraic Thinking Ability in Solving Linear Program Problems: Kemampuan Berpikir

Aljabar Siswa SMA dalam Menyelesaiakan Masalah Program Linear. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, *6*(2), 222-237.

Azahra, A. M., & Masriyah, M. (2022). Berpikir Aljabar Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Ditinjau dari Gaya Belajar Visual, Auditori, dan Kinestetik. *MATHEdunesa*, *11*(3), 744-753.

Badawi, A., Rochmad, R., & Agoestanto, A. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika pada Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, *5*(3), 182-189.

Cahyaningtyas, C., Novita, D., & Toto, T. (2018). Analisis Proses Berpikir Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, *6*(1), 50-60.

Dahlan, J. A., Priatna, N., & Nurlaelah, E. (2023). *Strategi Pembelajaran Matematika*. Bandung: UPI Press.

Driscoll, M. (1999). *Fostering Algebraic Thinking: A Guide for Teachers, Grades 6-10*. Heinemann, 361 Hanover Street, Portsmouth, NH 03801-3912.

Gilmer, B. Von Haller. (1970). *Psychology*. New York: Harper.

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21: Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking in the Early Grades: What is It. *The mathematics educator*, *8*(1), 139-151.

Lew, H. C. (2004). Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study of Korean Elementary School Mathematics. *The Mathematics Educator*, *8*(1), 88-106.

Muyassaroh, K. A., & Masduki, M. (2023). Profil Berpikir Aljabar Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Generalisasi dan Berpikir Dinamis Ditinjau dari Gaya Kognitif FI-FD. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, *9*(1), 27-42.

Nissa, A. D. A., & 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.

Nurjanah, U., & Hakim, D. L. (2020). Number sense siswa pada materi bilangan. *Prosiding Sesiomadika*, *2*(1e).

Paridjo, P. (2018). Kemampuan Berpikir Aljabar Mahasiswa dalam Materi Trigonometri Ditinjau dari Latar Belakang Sekolah Malalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 814-829.

Sari, N. P. N., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2020). Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, *11*(1), 56-63.

Susanti, I. (2018). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Aljabar, Representasi Simbolik dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Flipped Classroom* (Master thesis). Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Thorset, P. (2002). Discovery Learning. *Online at http://www.thinking.com/_contents/edu/phd_rchives/EPRS8500_DiscLrngThry. PDF.*

Warsitasari, W. D. (2015). Berpikir Aljabar dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Apotema*, *1*(1), 1-17.

Wilujeng, H. (2017). Profile of Student Algebra Thinking Ability Based on Mathematical Preliminary Skills. *International Journal of Research-Granthaalayah*, *5*(11), 210-216.

Yusrina, S. L. (2019). Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*, *8*(3), 472-479.