



ANALISIS KESALAHAN DALAM PEMECAHAN MASALAH LOGARITMA KELAS X MIPA SMA HARAPAN JAYA

Cipto Hardiansyah*, Bitman Manulang, Santri Chintia Purba

Universitas Kristen Indonesia, Jalan Mayjen Sutoyo No. 2 Cawang, Indonesia

Email: cipto.ata@gmail.com

Abstract

This study aims to find out the various errors of students in working on logarithmic problems so that the specific objectives in this study are: (1) Knowing the types of errors made by students in solving logarithmic problems. (2) Knowing the factors that cause student errors in solving logarithmic problems. This research was conducted at Harapan Jaya High School. Based on this goal, the results of this study can be used by teachers to overcome the same problem in the future. The approach used in this study is a qualitative approach. The research method used is a case study. The samples used in this study were 3 students of class X MIPA SMA Harapan Jaya with purposive sampling technique. The results of this study indicate that: (1) There are 3 types of errors made by students, namely conceptual errors, procedural errors and arithmetical errors. (2) The factors that cause student errors are the condition of students being tired, learning conditions that are not supportive and not focused and not thorough. Based on the results of this study, teachers are expected to be able to assist students in minimizing existing errors by implementing various learning models that increase students' accuracy in solving various problems. In addition, teachers can also provide feedback to students so that students can find out their mistakes and help students overcome any errors that exist.

Keywords: error, causative factor, logarithm.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berbagai kesalahan-kesalahan siswa dalam mengerjakan soal logaritma sehingga tujuan khusus dalam penelitian ini adalah: (1) Mengetahui jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal logaritma. (2) Mengetahui faktor penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Harapan Jaya. Berdasarkan tujuan ini, maka hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan guru untuk mengatasi masalah yang sama di kemudian hari. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 siswa/i kelas X MIPA SMA Harapan Jaya dengan teknik *purposive sampling*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Terdapat 3 jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung. (2) Faktor penyebab kesalahan siswa yaitu kondisi siswa lelah, kondisi belajar yang tidak mendukung dan tidak fokus serta tidak teliti. Berdasarkan hasil penelitian ini, guru diharapkan dapat membantu siswa dalam meminimalisir kesalahan-kesalahan yang ada dengan mengimplementasikan berbagai model pembelajaran yang meningkatkan ketelitian siswa dalam menyelesaikan berbagai soal. Selain itu, guru juga dapat memberikan feedback kepada siswa sehingga siswa dapat mengetahui kesalahannya dan membantu siswa dalam mengatasi setiap kesalahan yang ada.

Kata kunci: faktor penyebab, kesalahan, logaritma.

How to Cite: Hardiansyah, C., Manulang, B., Purba, S. C. (2022). Analisis Kesalahan dalam Pemecahan Masalah Logaritma Kelas X MIPA SMA Harapan Jaya. *Brillo Journal*, 1(2), 78-94.

PENDAHULUAN

Tahun pertama dijenjang SMA merupakan suatu langkah untuk belajar matematika lebih lanjut setelah jenjang SMP. Belajar matematika pada jenjang SMA merupakan suatu pembelajaran yang sulit. Pada umumnya kesulitan belajar matematika ditentukan oleh sikap dan pengalaman siswa di jenjang sebelumnya (Alghadari, Herman, & Prabawanto, 2020).

Selain dilihat dari kesulitan, adapun kesalahan yang dialami siswa pada umumnya yaitu tidak dapat mengerjakan dan salah dalam proses menyelesaikan soal matematika (Nuraeni, Ardiansyah, & Zanthi, 2020; Gais & Afriansyah, 2017; Komalasari, Rumakat, & Rahmad, 2016; Afri & Lestari, 2021). Kesalahan inilah yang mengakibatkan siswa sulit memahami materi matematika.

Berdasarkan buku kelas X SMA Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, salah satu materi matematika kelas X SMA yang dianggap sulit adalah materi logaritma. Hal ini dikarenakan logaritma adalah materi yang baru dipelajari bagi siswa.

Di dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada materi logaritma yang telah disusun guru dengan tujuan agar siswa mampu menguasai materi logaritma dengan baik. Adapun beberapa Indikator pencapaian pada materi logaritma yaitu, siswa dapat menjelaskan pengertian fungsi logaritma, grafik fungsi logaritma, persamaan logaritma, pertidaksamaan logaritma dan siswa dapat menyelesaikan masalah logaritma.

Namun berdasarkan pengamalaman penulis dalam Praktik Kegiatan Mengajar (PKM) bahwa indikator pembelajaran yang ingin dicapai tidak sesuai dengan RPP yang sudah disusun. Dalam hal ini terdapat sebagian besar siswa salah dalam memecahkan masalah logaritma. Kesalahan siswa dalam memecahkan masalah logaritma dikarenakan siswa kurang memahami dan menguasai materi pada bagian sifat-sifat logaritma.

Selain berdasarkan pengalaman PKM, peneliti melakukan wawancara kepada guru matematika di sekolah yang akan menjadi tempat penelitian. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di sekolah, siswa masih mengalami berbagai kekeliruan dalam memberikan jawaban terhadap permasalahan yang ada. Siswa cenderung menuliskan jawaban siswa seadanya, menuliskan hanya jawaban akhir saja dan siswa sering menggunakan rumus yang tidak tepat dalam menyelesaikan soal-soal.

Berdasarkan hasil observasi lapangan yang dilakukan di sekolah tempat tujuan penelitian, peneliti memperoleh data nilai ulangan harian logaritma kelas X SMA MIPA.

Semua siswa mendapatkan nilai ulangan harian di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) 75. Nilai rata-rata ulangan harian siswa pada materi logaritma adalah 31,80.

Dalam hal ini terdapat faktor-faktor yang menyebabkan siswa salah dalam memecahkan masalah logaritma. Beberapa penelitian (e.g. Murtianto, Muhtarom, & Setiyaningrum, 2019; Ong & Ratu, 2019; Purwaningsih & Ardani, 2020; Utami, 2016; Aswad & Nur, 2020; Sintiya, Hasan, & Affaf, 2021; Nurma & Rahaju, 2021; Awala dkk., 2021) menyatakan bahwa terdapat faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa pada saat menyelesaikan masalah logaritma yaitu kurang memahami soal, sifat yang digunakan tidak tepat, tidak pernah mengecek kembali langkah pengerjaannya, tidak teliti saat mengerjakan dan soal dianggap terlalu sulit.

Akibat dari kesalahan yang dilakukan siswa maka hal ini akan membuat siswa menjadi sulit dalam memahami materi logaritma. Hal ini juga akan mempengaruhi pembelajaran pada sub-bab materi logaritma berikutnya. Selanjutnya permasalahan ini akan berdampak kepada nilai ulangan harian siswa yang tidak memenuhi standar KKM.

Oleh karena itu kesalahan yang dilakukan siswa perlu di analisis jenis-jenis kesalahan dan faktor penyebabnya dalam memecahkan masalah logaritma. Dengan demikian, untuk mengatasi kesalahan yang sudah dilakukan yaitu siswa harus mengetahui letak kesalahannya agar tidak mengulangi kesalahan yang sama. Selain itu guru harus mengetahui kesalahan yang dilakukan oleh siswa sehingga dengan ini guru dapat menemukan penggunaan metode atau model pembelajaran yang lebih tepat dengan materi logaritma (Syahrin, 2021). Berdasarkan latar belakang dan masalah-masalah yang ditemui maka penulis tertarik dan ingin melakukan penelitian tentang “Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Logaritma Kelas X MIPA SMA Harapan Jaya”.

METODE PENELITIAN

Metodologi dalam penelitian ini menggunakan sebuah pendekatan kualitatif. Menurut Bachri (2010), penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena atau peristiwa secara individual maupun kelompok. Menurut Natalia dan Ditasona (2019), tujuan penelitian kualitatif adalah untuk mengungkapkan fakta atau fenomena dari situasi yang benar-benar terjadi.

Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif karena peneliti melihat masalah dari topik yang diteliti dapat berkembang secara alamiah sesuai dengan kondisi atau situasi di lapangan serta peneliti ingin memahami secara mendalam tentang kasus yang sedang

terjadi di lapangan.

Tempat penelitian ini adalah SMA Harapan Jaya yang berada di Jakarta Barat. Kelas yang menjadi tujuan peneliti adalah kelas X SMA MIPA. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru di sekolah tersebut, sekolah ini sangat tepat untuk dijadikan tempat penelitian karena berdasarkan nilai ulangan harian logaritma, semua siswa tidak memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sehingga perlu dilakukan penelitian di sekolah tersebut. Waktu penelitian ini dilakukan mulai dari penyusunan sampai waktu pelaksanaan selama 6 bulan di mulai pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2020.

Penelitian ini dipusatkan pada jenis-jenis kesalahan serta untuk mengetahui penyebab kesalahan siswa dalam memecahkan masalah logaritma di SMA Harapan Jaya. Analisis data yang ada berdasarkan hasil tes uraian siswa dan konfirmasi berdasarkan wawancara, maka dapat difokuskan penelitian ini dalam sub fokus penelitian yaitu: (1) Jenis-jenis kesalahan yang mendominasi siswa ketika memecahkan masalah logaritma, dan (2) Faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan siswa ketika memecahkan masalah logaritma.

Prosedur pengumpulan data dilakukan agar memperoleh suatu informasi atau fakta-fakta yang utuh sesuai dengan fokus penelitian maka teknik-teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu menggunakan tes dan wawancara. Jawaban siswa atas tes yang ada diolah dan dianalisis berdasarkan langkah-langkah jawaban yang seharusnya. Setiap kesalahan dari jawaban siswa akan dikelompokkan kedalam beberapa kelompok kesalahan yang kemudian berdasarkan pengelompokkan kesalahan yang ada, maka siswa akan diwawancara untuk memastikan informasi dan menemukan penyebab kesalahan yang dialami siswa.

Populasi penelitian yang digunakan dari siswa kelas X SMA MIPA Harapan Jaya Cengkareng Jakarta Barat. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan teknik purposive sampling, yaitu “pengambilan data yang disesuaikan dengan kriteria atau yang sebelumnya telah ditentukan tujuannya”.

Selain prosedur pengumpulan data peneliti melakukan uji pengumpulan data. Uji pengumpulan atau perekaman data dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan uji validitas tes, uji reliabilitas tes dan uji panduan wawancara. Setelah melakukan uji pengumpulan data, peneliti akan menganalisis data tersebut dengan 3 tahap yaitu tahap

pendahuluan, tahap analisis sampel penelitian dan tahap pembahasan hasil penelitian.

Adapun data yang dikumpulkan harus diperiksa keabsahan datanya dengan cara triangulasi. Triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi sumber. Triangulasi sumber merupakan “triangulasi yang mengharuskan panneliti mencari lebih dari satu sumber untuk memahami data atau informasi”. Peneliti menggunakan triangulasi sumber dengan cara melakukan wawancara kepada guru matematika mengenai anak yang telah diwawancarai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari tes yang telah dilakukan, peneliti dapat mengetahui hasil tes siswa dan hasil tes ini digunakan untuk menentukan kategori nilai serta untuk menentukan sampel wawancara. Peneliti membuat kategori 3 nilai yaitu nilai rendah, sedang dan tinggi dengan tujuan untuk melakukan wawancara kepada siswa yang melakukan kesalahan setiap nomornya.



Gambar 1. Hasil Tes Siswa

Gambar 1 mendeskripsikan mengenai 3 kategori nilai siswa yaitu siswa dengan nilai rendah sebanyak 12%, nilai sedang sebanyak 64% dan nilai tertinggi sebanyak 24%. Pertama, data 12% merupakan siswa yang mendapatkan nilai rendah. Jumlah siswa yang mendapatkan nilai rendah sebanyak 3 siswa. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sedikit siswa yang mendapatkan nilai rendah karena berdasarkan hasil perhitungan kategori skoring nilai terendahnya yaitu kurang dari 51. Jadi hanya sedikit siswa yang tidak dapat mengerjakan soal logaritma.

Kedua, data 64% merupakan siswa yang mendapatkan nilai sedang. Jumlah siswa yang mendapatkan nilai sedang sebanyak 16 siswa. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian

besar siswa dapat menjawab soal logaritma karena berdasarkan hasil kategori skoringnya.

Ketiga, data 24 % merupakan siswa yang mendapatkan nilai tinggi. Jumlah siswa yang mendapatkan nilai tinggi sebanyak 6 siswa. Dalam hal ini menunjukkan bahwa hanya sedikit yang mendapatkan nilai tertinggi.

Keempat, rata-rata nilai nilai siswa adalah 66,68 hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa tidak memenuhi standar KKM yaitu 75.

Kelima, modus dari tabel frekuensinya sebanyak 9 siswa di interval 56 – 66 . Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu mengerjakan soal logaritma tetapi tidak memenuhi standar KKM.

Keenam, standar deviasi dari data yang diperoleh untuk melihat titik penyebaran data berupa nilai siswa. Nilai standar deviasi dari data yang telah diperoleh 15,70. Pada data penelitian ini menunjukkan bahwa nilai standar deviasi jauh dari rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa nilai siswa tidak beragam aritnya, setiap siswa mengerjakan dengan usahanya sendiri atau mandiri serta tidak menyontek.

Dari hasil data yang sudah dikelompokkan dan dianalisis maka peneliti menyimpulkan bahwa: (a) Sebagian besar siswa dapat mengerjakan soal logaritma karena persentasenya lebih dari 50%; (b) Hanya sedikit siswa yang mendapatkan nilai rendah yaitu sebanyak 3 siswa; (c) Rata-rata nilai siswa adalah 66,68 hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai siswa tidak memenuhi standar KKM yaitu 75; (d) Nilai yang paling banyak di peroleh siswa terdapat pada 56-66 sebanyak 9 siswa.

Analisis kesalahan yang dilakukan siswa akan dilihat dari setiap soal mulai dari nomor 1 sampai soal nomor 6. Tujuan dari analisis kesalahan adalah untuk mengetahui jenis-jenis kesalahan dan mencari faktor penyebab kesalahannya. Untuk mencari faktor penyebab kesalahannya peneliti menuliskan hasil wawancara setelah mendeskripsikan jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada setiap soal.

Berikut ini adalah analisis kesalahan siswa dengan triangulasi sumber yaitu wawancara siswa dan wawancara guru matematika yang digunakan menganalisis soal nomor 1 sampai soal nomor 6.

Soal Nomor 1

Gambar 2 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar di atas menunjukkan kesalahan konseptual pada soal nomor 1.

1). Tentukanlah nilai $f(16)$ dari fungsi logaritma $f(x) = r \log(x+9)$!

Jawaban: $f(x) = r \log(x+9)$
 $f(16) = r \log(16+9)$
 $= r \log(25)$
 $= \log(25)^r$
 $= \log 9765$

Gambar 2. Contoh Kesalahan Konseptual

Berdasarkan data dari nilai tes siswa setiap soal terdapat 8 siswa yang melakukan kesalahan konseptual pada soal nomor 1. Jumlah persentase untuk kesalahan konseptual nomor 1 yaitu sebanyak 32%. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sedikit siswa yang melakukan kesalahan konseptual pada soal nomor 1.

Fungsi logaritma $f(x) = 5 \log(x+9)$

$f(16) =$
 $f(x) = 5 \log(x+9)$
 $f(9) = 5 \log(9+9)$
 $f(9) = 5 \log 25$
 $1-9 = 5 \log 5^2$
 $1-9 = 3$
 jadi nilai $f(16)$ adalah 3

Gambar 3. Contoh Kesalahan Operasi Hitung

Gambar 3 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 3 menunjukkan kesalahan operasi hitung pada soal nomor 1.

Berdasarkan hasil data dan wawancara siswa serta wawancara guru matematika maka penulis memperoleh kesimpulan yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 1 antara lain sebagai berikut. Pertama, kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa sebanyak 8 siswa dari 25 siswa dengan persentase 32%. Kedua, kesalahan operasi hitung sebanyak 1 siswa dengan persentase 4%. Ketiga, jumlah siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 1 sebanyak 9 siswa dengan total persentase 36%. Keempat, jumlah siswa yang tidak melakukan kesalahan sebanyak 16 siswa dengan total persentase 64%. Kelima, kesalahan nomor 1 yang dilakukan oleh siswa terdapat 2 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan operasi hitung.

Keenam, pada soal nomor 1 tidak terdapat siswa yang melakukan kesalahan prosedural. Hal ini menunjukkan bahwa semua siswa mengerti langkah-langkah dalam memecahkan masalah.

Soal Nomor 2

Gambar 4 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 4 menunjukkan kesalahan konseptual pada soal nomor 2. Kesalahan di atas menunjukkan kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa. Dalam hal ini siswa tidak mengerti dengan lambang atau simbol yang digunakan.

$$\begin{aligned}
 2. &= \frac{3(1 - \log^2 xy)}{1 - \log x^2 y^2 + 2 \log xy} \\
 &= \frac{3(1 - \log^2 xy)}{1 - (\log x^2 y^2)} \\
 &= \frac{3(1 - \log^2 xy)}{1 - (\log x^2 + \log y^2)} \\
 &= \frac{3(1 - \log^2 xy)}{1 - \log x^2 - \log y^2}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. Contoh Kesalahan Konseptual

Pada soal nomor 2 menunjukkan $\sqrt{y}$ sedangkan di dalam jawaban siswa hanya menuliskan y .

$$\begin{aligned}
 2. & \text{ Sederhanakanlah bentuk fungsi logaritma untuk } x > 0 \text{ dan } y > 0 \\
 \text{Jawab:} & f(x,y) = \frac{3 - 3 \log^2 xy}{1 - \log x^2 y^2 + 2 \log xy} \\
 &= \frac{1 - \log^2 xy}{1 - \log x^2 y^2 + 2 \log xy} \\
 &= \frac{1 - \log^2 xy}{\log x^2 y^2 + \log xy} \\
 &= \frac{\log^2 xy}{\log x^2 y^2 + \log xy} \\
 &= \frac{\log^2 xy}{\log x^2 y^2 + \log x y^{1/2}} \\
 &= \frac{2 \log xy}{\log x^2 y^2 + \log x y^{1/2}} \\
 &= \frac{2 \log xy}{\log x^2 y + \log y^{1/2}} \\
 f(x,y) &= \frac{2}{x^2 y + y^{1/2}}
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Contoh Kesalahan Prosedural

Gambar 5 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 5 menunjukkan kesalahan prosedural pada soal nomor 2. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada gambar di atas yaitu siswa salah dalam langkah-langkah penyelesaian soal.

2. Sederhanakanlah bentuk fungsi logaritma untuk $x > 0$ dan $y > 0$

$$f(x,y) = \frac{3 - 3 \log^2 xy}{1 - \log x^3 y^2 + 2 \log xy} = \dots$$

Jawab :

$$f(x,y) = \frac{3 - 3 \log^2 xy}{1 - \log x^3 y^2 + 2 \log xy}$$

$$= \frac{3(1 - \log^2 xy)}{1 - (\log x^3 y^2 - 2 \log xy)}$$

$$= \frac{3(1 + \log xy)(1 - \log xy)}{1 - (\log x^3 y^2 - 2 \log xy)}$$

$$= \frac{3(1 + \log xy)(1 - \log xy)}{1 - (\log 30 + \log xy)}$$

$$= \frac{3(1 + \log xy)(1 - \log xy)}{1 - \log 30 - \log xy}$$

$$= \frac{3(1 + \log xy)(1 - \log xy)}{1 - \log 30 - \log xy}$$

$$f(x,y) = 1 \log 30 xy$$

Gambar 6. Contoh Kesalahan Operasi Hitung

Gambar 6 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 6 menunjukkan kesalahan operasi hitung pada soal nomor 2 yang dilakukan oleh siswa.

Berdasarkan hasil data dan wawancara siswa serta guru matematika maka penulis memperoleh kesimpulan yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 2 antara lain sebagai berikut. Pertama, kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa sebanyak 5 siswa dari 25 siswa dengan persentase 20%. Kedua, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung yang dilakukan oleh siswa sebanyak 2 dari 25 siswa dengan persentase yang sama yaitu sebanyak 8%. Ketiga, jumlah siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 2 sebanyak 9 siswa dengan total persentase 36%. Keempat, jumlah siswa yang tidak melakukan kesalahan sebanyak 16 siswa dengan total persentase 64%. Kelima, kesalahan nomor 2 yang dilakukan oleh siswa terdapat 3 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan operasi hitung.

Soal Nomor 3

Pada soal nomor 3 terdapat 15 siswa yang salah dalam mengerjakan soal logaritma. Peneliti menemukan 2 Jenis kesalahan pada soal nomor 3 yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Terdapat 14 siswa yang melakukan kesalahan konseptual dan 1 siswa yang melakukan kesalahan prosedural. Berikut adalah contoh kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada soal nomor 3.

3) Grafik Fungsi logaritma
 Grafik $y = a \log x$ melalui titik $(1,0)$
 $f(1) = 0$
 $a \log 1 = 0$
 untuk titik $(8,-3)$
 $f(8) = -3$
 $a \log 8 = -3$
 $a-3 = 8$
 $a-3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$
 $a = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

Gambar 7. Contoh Kesalahan Konseptual

Gambar 7 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 7 menunjukkan kesalahan konseptual pada soal nomor 3.

3) grafik $y = a \log x$ melalui titik $(1,0)$
 $F(1) = 0$
 $a \log 1 = 0$
 untuk titik $(8,-3)$
 $F(8) = -3$
 $a \log 8 = -3$
 $a^{-3} = 8$
 $a^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$
 $a^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

Gambar 8. Contoh Kesalahan Prosedural

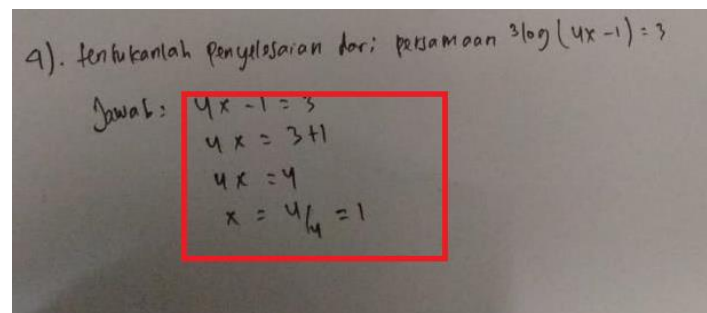
Gambar 8 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 8 menunjukkan kesalahan prosedural. Pada gambar di atas kesalahan dalam langkah-langkahnya yaitu siswa tidak dapat menentukan langkah akhir dalam penyelesaian soal nomor 3.

Berdasarkan hasil data dan wawancara siswa serta wawancara guru matematika maka penulis memperoleh kesimpulan yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 3 antara lain sebagai berikut. Pertama, kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa sebanyak 14 siswa dari 25 siswa dengan persentase 56%. Kedua, kesalahan prosedural yang dilakukan oleh siswa sebanyak 1 dari 25 siswa dengan persentase 4%. Ketiga, jumlah siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 3 sebanyak 15 siswa dengan total persentase 60%. Hal ini menunjukkan sebagian besar siswa tidak dapat mengerjakan soal logaritma nomor 3. Keempat, jumlah siswa yang tidak melakukan kesalahan sebanyak 10 siswa dengan total persentase 40%. Kelima, kesalahan

nomor 3 yang dilakukan oleh siswa terdapat 2 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Keenam, pada soal nomor 3 tidak terdapat siswa yang melakukan kesalahan operasi hitung. Hal ini menunjukkan bahwa semua siswa mengerti dalam proses perhitungannya tetapi tidak mengerti dalam proses menyelesaikan soalnya.

Soal Nomor 4

Gambar 9 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 9 menunjukkan kesalahan konseptual. Pada Gambar 9 kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu siswa salah menggunakan konsep logaritmanya pada soal nomor 4.



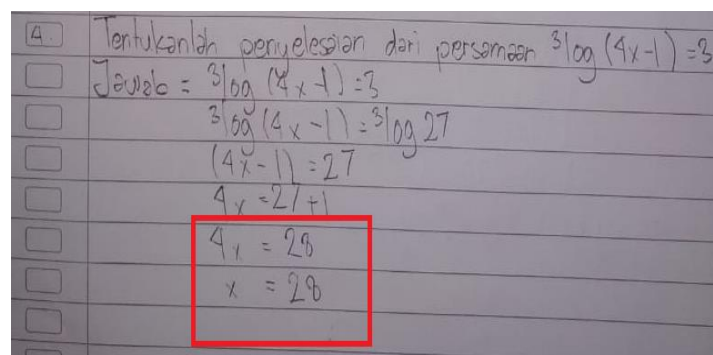
4). tentukanlah penyelesaian dari persamaan ${}^3\log(4x-1)=3$

Jawab:

$$\begin{aligned} 4x-1 &= 3 \\ 4x &= 3+1 \\ 4x &= 4 \\ x &= \frac{4}{4} = 1 \end{aligned}$$

Gambar 9. Contoh Kesalahan Konseptual

Gambar 10 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 10 menunjukkan kesalahan prosedural. Pada gambar 10 kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu siswa salah pada proses langkah akhir penyelesaian tentang pembagian pada soal nomor 4.



4. Tentukanlah penyelesaian dari persamaan ${}^3\log(4x-1)=3$

Jawab:

$$\begin{aligned} {}^3\log(4x-1) &= 3 \\ {}^3\log(4x-1) &= {}^3\log 27 \\ (4x-1) &= 27 \\ 4x &= 27+1 \\ 4x &= 28 \\ x &= 28 \end{aligned}$$

Gambar 10. Contoh Kesalahan Prosedural

Gambar 11 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 11 menunjukkan kesalahan operasi hitung. Kesalahan pada lembar jawaban siswa yaitu siswa salah dalam proses perhitungan untuk mencari nilai logaritma dari 3.

Gambar 11 menunjukkan bahwa siswa menulis ${}^3\log 31$. Dalam hal ini adalah kesalahan perhitungan diawal sehingga hasil jawaban di akhir akan menjadi salah.

4.) ${}^3\log(4x-1) = 3$
 ${}^3\log(4x-1) = {}^3\log 3$ ${}^3\log 31$
 $4x-1 = 31$
 $4x = 31+1$
 $4x = 32$
 $x = \frac{32}{4}$ $x = 8$
 Cek nilai numerus:
 $4x-1 > 0$
 $4x > 1$ karena $> \frac{1}{4}$ maka himpunan penyelesaiannya
 $x > \frac{1}{4}$ adalah 8

Gambar 11. Contoh Kesalahan Operasi Hitung

Berdasarkan hasil data dan wawancara siswa serta wawancara guru matematika maka penulis memperoleh kesimpulan yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 4 antara lain sebagai berikut. Pertama, kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa sebanyak 16 siswa dari 25 siswa dengan persentase 64%. Kedua, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung yang dilakukan oleh siswa sebanyak 1 dari 25 siswa dengan persentase yang sama yaitu sebanyak 4%. Ketiga, jumlah siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 4 sebanyak 18 siswa dengan total persentase 72%. Hal ini menunjukkan sebagian besar siswa tidak dapat mengerjakan soal logaritma nomor 4 karena persentasenya lebih dari 50%. Keempat, jumlah siswa yang tidak melakukan kesalahan sebanyak 7 siswa dengan total persentase 28%. Hal ini menunjukkan bahwa hanya sedikit siswa yang dapat mengerjakan soal nomor 4 karena persentasenya kurang dari 50%. Kelima, kesalahan nomor 4 yang dilakukan oleh siswa terdapat 3 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung.

Soal Nomor 5

Gambar 12 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 12 menunjukkan kesalahan konseptual. Kesalahan pada lembar jawaban siswa yaitu siswa tidak dapat menentukan rumus atau konsep yang akan digunakan untuk menjawab soal nomor 5.

5) Tentukan nilai x yang memenuhi persamaan

$$2 \log 2 \log (2^{x+1} + 3) = 1 + 2 \log x$$

Gambar 12. Contoh Kesalahan Konseptual

Gambar 13 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 13 menunjukkan kesalahan prosedural. Kesalahan pada lembar jawaban siswa yaitu siswa tidak dapat menentukan langkah selanjutnya sehingga jawaban siswa tidak dituliskan secara lengkap.

5) $2 \log 2 \log (2^{x+1} + 3) = 1 + 2 \log x$
 $= 2 \log 2 \log (2^{x+1} + 3) = 2 \log x + 2 \log 2$
 $= 2 \log 2 \log (2^{x+1} + 3) = 2 \log 2x$
 $= 2 \log (2^{x+1} + 3) = 2 \log 2x$
 $= 2^{x+1} + 3 = 2^{2x}$

Gambar 13. Contoh Kesalahan Prosedural

Berdasarkan hasil data dan wawancara siswa maka penulis memperoleh kesimpulan yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 5 antara lain: (1) Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa sebanyak 5 siswa dari 25 siswa dengan persentase 20%; (2) Kesalahan prosedural yang dilakukan oleh siswa sebanyak 5 siswa dari 25 siswa dengan persentase yang sama yaitu sebanyak 20%; (3) Jumlah siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 5 sebanyak 10 siswa dengan total persentase 40%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak dapat mengerjakan soal logaritma nomor 5; (4) Jumlah siswa yang tidak melakukan kesalahan sebanyak 15 siswa dengan total persentase 60%; (5) Kesalahan nomor 5 yang dilakukan oleh siswa terdapat 2 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural; (6) Siswa dengan kategori nilai tinggi tidak ada yang melakukan kesalahan pada soal nomor 5; (7) Pada soal nomor 5 tidak terdapat siswa yang melakukan kesalahan operasi hitung. Hal ini dikarenakan sebagian siswa tidak menjawab soal dan siswa hanya melakukan kesalahan konseptual dan prosedural saat menyelesaikan soal logaritma.

Soal Nomor 6

Gambar 14 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 14 menunjukkan kesalahan konseptual. Kesalahan pada lembar jawaban siswa yaitu siswa tidak menuliskan syarat numerus dalam logaritma hal ini lah yang menyebabkan siswa salah konsep dan jawabannya menjadi tidak benar.

6. Periksalah samaan logaritma $\frac{1}{2} \log (3x^2 + x) < \frac{1}{2} \log (8 - x)$
 $\frac{1}{2} \log (3x^2 + x) < \frac{1}{2} \log (8 - x)$
 $3x^2 + x > 8 - x$
 $3x^2 + x - 8 + x > 0$
 $3x^2 + 2x - 8 > 0$
 $(3x - 4)(x + 2) > 0$
 $3x - 4 > 0$
 $3x > 4$
 $x > \frac{4}{3}$
 $x + 2 > 0$
 $x < -2$

Gambar 14. Contoh Kesalahan Konseptual

Gambar 15 merupakan contoh kesalahan yang diperoleh dari lembar jawaban siswa. Gambar 15 menunjukkan kesalahan prosedural. Kesalahan pada lembar jawaban siswa yaitu siswa tidak dapat menentukan langkah selanjutnya sehingga jawaban siswa tidak dituliskan secara lengkap.

6. Tentukan penyelesaian pertidaksamaan $\frac{1}{2} \log (3x^2 + x) < \frac{1}{2} \log (8 - x)$
 Jawab:
 $\frac{1}{2} \log (3x^2 + x) < \frac{1}{2} \log (8 - x)$
 $3x^2 + x < 8 - x$
 $3x^2 + x + x - 8 < 0$
 $3x^2 + 2x - 8 < 0 \Rightarrow$ Penyelesaian pertidaksamaan logaritma

Gambar 15. Contoh Kesalahan Prosedural

Berdasarkan hasil data dan wawancara siswa maka penulis memperoleh kesimpulan yang menyebabkan siswa melakukan kesalahan pada soal nomor 6 antara lain: (1) Kesalahan konseptual yang dilakukan oleh siswa sebanyak 12 siswa dari 25 siswa dengan persentase 48%; (2) Kesalahan prosedural yang dilakukan oleh siswa sebanyak 2 siswa dari 25 siswa dengan persentase yang sama yaitu sebanyak 8%; (3) Jumlah siswa yang melakukan kesalahan pada soal nomor 6 sebanyak 14 siswa dengan total persentase 56%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak dapat mengerjakan soal logaritma

nomor 5; (4) Jumlah siswa yang tidak melakukan kesalahan sebanyak 11 siswa dengan total persentase 44%; (5) Kesalahan nomor 6 yang dilakukan oleh siswa terdapat 2 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural; (6) Pada soal nomor 6 tidak terdapat siswa yang melakukan kesalahan operasi hitung. Hal ini karena sebagian siswa tidak menjawab soal dan siswa hanya melakukan kesalahan konseptual dan prosedural saat menyelesaikan soal logaritma.

Kemudian tahap terakhir yang dilakukan peneliti yaitu dengan menuliskan pembahasan dan hasil penelitian. Pada tahap ini peneliti menuliskan hasil pembahasan dari setiap soal mulai dari nomor 1-6. Dari data yang diperoleh peneliti menuliskan hasil secara keseluruhan yaitu sebagai berikut. Pertama, setiap soal yang diselesaikan siswa tidak ada yang mendapatkan nilai 100. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada siswa mampu menyelesaikan setiap permasalahan yang ada tanpa kesalahan. Kedua, persentase kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan urutan mulai dari kesalahan terbesar sampai kesalahan terkecil yaitu kesalahan konseptual dengan persentase tertinggi 64%, kesalahan prosedural 20% dan kesalahan operasi hitung 8%.

Berdasarkan temuan, hasil studi ini sejalan dengan beberapa studi terdahulu (Ulfa & Kartini, 2021; Prianto, Hidayanto, & Rahardjo, 2019; Awala dkk., 2021; Gunawan & Fitra, 2021) bahwa jenis-jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung. Hal-hal ini diperoleh berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data dimana data yang digunakan berdasarkan hasil triangulasi data yaitu dari hasil tes, wawancara siswa dan wawancara guru. Berdasarkan temuan ini diharapkan dapat menjadi kontribusi bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan sehingga para pendidik maupun peserta didik dapat mengantisipasi kesalahan-kesalahan dikemudian hari. Selain itu, berdasarkan informasi dari penelitian ini, maka guru dapat mengembangkan kemampuan dan kompetensinya untuk membantu siswa mengatasi kesalahan-kesalahan yang biasa dialami siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data dan informasi serta analisis yang telah dilakukan. Peneliti mendapatkan 3 jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung pada

materi logaritma dan selain jenis-jenis kesalahan peneliti mendapatkan faktor-faktor penyebab kesalahan yang dilakukan oleh siswa.

Berdasarkan hasil analisis dalam pemecahan masalah materi logaritma diperoleh bahwa: Kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada materi logaritma terdapat 3 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan operasi hitung dengan: Kesalahan konseptual sebesar 64%, Kesalahan prosedural sebesar 20%, Kesalahan operasi hitung sebesar 16%. Selanjutnya, diperoleh juga faktor penyebab dari kesalahan konseptual adalah siswa lupa dan tidak mengerti dengan konsep logaritma, Kesalahan prosedural faktor penyebabnya adalah siswa tidak mengerti dengan cara mengerjakannya dan siswa tidak memahami soal sehingga siswa tidak dapat menuliskan langkah-langkah penyelesaiannya, Kesalahan operasi hitung faktor penyebabnya adalah siswa tidak teliti dalam proses perhitungan. Berdasarkan faktor penyebab kesalahan siswa tersebut maka peneliti menyimpulkan dua faktor umum yang dialami siswa yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internalnya adalah kondisi siswa yang sedang lelah dan tidak fokus. Faktor kognitifnya adalah siswa tidak teliti, lupa dengan konsep atau rumus, tidak mengerti cara penyelesaiannya dan tidak memahami soal, sedangkan Faktor eksternalnya adalah karena kondisi belajar yang kurang mendukung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afri, L. D., & Lestari, N. (2021). Analisis kesalahan siswa menyelesaikan soal materi sistem persamaan linear dengan metode eliminasi Gauss-Jordan. *PYTHAGORAS: Journal of the Mathematics Education Study Program*, 10(2), 165-177.
- Alghadari, F., Herman, T., & Prabawanto, S. (2020). Factors affecting senior high school students to solve three-dimensional geometry problems. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3), em0590.
- Aswad, M., & Nur, I. M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika Pokok Bahasan Logaritma Di Kelas X SMA Negeri 36 Halmahera Selatan. *JIMAT: Jurnal Ilmiah Matematika*, 1(1), 14-26.
- Awala, F. K., Ekawati, M., Faradilla, Y., Triyani, W. I., Arifa, F. N., & Rahmawati, F. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Menyelesaikan Masalah Logaritma berdasarkan Taksonomi Solo dan Kemandirian Belajar. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(2), 219-233.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan validitas data melalui triangulasi pada penelitian kualitatif. *Jurnal teknologi pendidikan*, 10(1), 46-62.
- Gais, Z., & Afriansyah, E. A. (2017). Analisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal high order thinking ditinjau dari kemampuan awal matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 255-266.

- Gunawan, M. S., & Fitra, D. (2021). Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal eksponen dan logaritma. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 257-268.
- Komalasari, L. I., Rumakat, M., & Rahmad, H. (2016). Analisis Tingkat Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika pada Materi Logaritma dan Trigonometri. *AL-FURQAN*, 5(1), 113-130.
- Murtianto, Y. H., Muhtarom, M., & Setyaningrum, E. D. (2019). Pemahaman konsep logaritma siswa SMA ditinjau dari kemampuan matematika. *Media Penelitian Pendidikan: Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*, 13(1), 36-41.
- Natalia, S., & Ditasona, C. (2019). *Analysis of the Difficulties in Determining the Right Evaluation Instrument in Teaching Practice Student Teachers of Mathematics Education Study Program*. *Intenational Jurnal of Inovation, Creativity and Change*. Volume 5, Issue 3, 2019 Special Edition: Science, Applied Science, Teaching and Education.
- Nuraeni, R., Ardiansyah, S. G., & Zanthi, L. S. (2020). Permasalahan Matematika Aritmatika Sosial Dalam Bentuk Cerita: Bagaimana Deskripsi Kesalahan-Kesalahan Jawaban Siswa?. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(1), 61-68.
- Nurma, N. M. A., & Rahaju, E. B. (2021). Penalaran Analogi Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Logaritma Ditinjau Dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*, 10(2), 339-349.
- Ong, F. I. H., & Ratu, N. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma. *JPMI: Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 4(1), 29-35.
- Prianto, H., Hidayanto, E., & Rahardjo, S. (2019). Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pertidaksamaan Logaritma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(10), 1281-1292.
- Purwaningsih, D., & Ardani, A. (2020). Kemampuan pemecahan masalah matematis materi eksponen dan logaritma ditinjau dari gaya belajar dan perbedaan gender. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(1), 118-125.
- Syahrin, D. (2021). *Catatan Guru Matematika*. Guepedia.
- Sintiya, A., Hasan, B., & Affaf, M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Dalam Menyelesaikan Masalah Logaritma Berdasarkan Gaya Kognitif Visualizer-Verbalizer. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 9(1), 57-74.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Menggunakan Tahapan Kesalahan Kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542-550.
- Utami, I. W. (2016). Profil lapisan pemahaman property noticing siswa pada materi logaritma ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. *MATHEdunesa*, 5(1), 21-29.