



ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LOGARITMA PADA SISWA KELAS X PPLG 3 SMK MUHAMMADIYAH 1 SUKOHARJO

Muhamad Dwi Zaenuri^{1*}, Erika Laras Astutiningtyas²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jalan S. Humardani No.1
Kampus Jombor, Sukoharjo, 57521, Indonesia

e-mail: ^{1*}zaenuri466@gmail.com, ²astutiningtyas.univet@gmail.com

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 21-11-2022; Direvisi: 22-12-2022; Diterima: 26-02-2023

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal logaritma. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Subjek pada penelitian ini yaitu 3 siswa X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo tahun ajaran 2022/2023. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes, wawancara, dokumentasi. Hasil dari penelitian ini yaitu kesalahan – kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo adalah karena 1) siswa melakukan kesalahan konsep dimana siswa tidak mengetahui sifat mana yang di gunakan, 2) siswa melakukan kesalahan prosedur dimana siswa sering mengabaikan langkah – langkah yang penting, dan 3) siswa melakukan kesalahan teknik dimana siswa kurang cermat dalam melakukan perhitungan baik penjumlahan maupun pengurangan.

Kata Kunci: analisis kesalahan; logaritma; kastolan

Abstract: This research aims to find out the errors made by students in working on logarithmic problems. This research is a qualitative research. The subjects in this study were 3 students of X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo in the 2022/2023 academic year. Data collection techniques used are tests, interviews, documentation. The results of this study are the mistakes made by students of class X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo are because 1) students make conceptual errors where students do not know which properties are used, 2) students make procedural errors where students often ignore the steps - important steps, and 3) students make technical errors where students are less careful in calculating both addition and subtraction.

Keywords: error analysis; logarithm; castor

Kutipan: Zaenuri, Muhammad Dwi, dan Astutiningtyas, Erika Laras,. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Logaritma Pada Siswa Kelas X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.9 No.1, (20-34). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v9i1.3605>



Pendahuluan

Pembelajaran saat ini tidak berpusat di guru, namun diarahkan pada siswa, dimana siswa harus mampu memahami pemahamannya sendiri. Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran, sehingga ada perubahan paradigma mengajar ke paradigma belajar yang sesuai. Dengan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengalami kemajuan yang pesat. Tak dapat dipungkiri bahwa hal itu dipengaruhi oleh matematika sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang banyak mendasari

perkembangan ilmu pengetahuan yang lain. Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan sasaran pembangunan nasional. Pendidikan adalah suatu proses menanamkan dan mengembangkan pada diri seseorang berupa pengetahuan yang luas (Puspaningtyas, 2021). Pendidikan bertujuan mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan potensi manusia. Matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang jumlah yang diketahui melalui proses perhitungan dan pengukuran serta terorganisasi (Hidajat, 2018). Matematika merupakan pelajaran yang sangat penting untuk diajarkan di sekolah karena dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa untuk menganalisis sebuah permasalahan. Matematika selalu jadi hal yang ditakuti saat proses pembelajaran dibandingkan dengan mata pelajaran lain. Siswa sering melakukan kesalahan dalam memahami ataupun mengerjakan persoalan matematika yang diberikan oleh guru.

Kesalahan sebenarnya hal yang wajar dilakukan oleh siswa. Apabila banyak kesalahan dan berkelanjutan maka perlu adanya penanganan khusus karena itu akan berdampak buruk untuk siswa. Menurut Cintia (2018) kesalahan merupakan sebuah upaya siswa untuk mengikuti kaidah-kaidah yang diyakininya atau diharapkannya benar atau tepat, tetapi sebenarnya salah dalam beberapa hal. (Gustianingum & Kartini, 2021)

Disamping itu jenis kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa menurut Andriani (2017) mengatakan bahwa kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa antara lain kesalahan bahasa, dimana siswa tidak bisa mengimplementasikan bahasa sehari-hari ke dalam model matematika; kesalahan teknis, kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam melakukan perhitungan dalam mengerjakan soal dan kesalahan konsep dimana siswa sering kali keliru dalam menentukan rumus yang digunakan dalam mengerjakan soal matematika. Hal ini sejalan dengan Setiyawan (2016) yang mengatakan bahwa kesalahan-kesalahan yang umum dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal matematika di antaranya adalah kesalahan dalam memahami konsep matematika, kesalahan dalam menggunakan rumus matematika, kesalahan hitung, kesalahan dalam memahami simbol dan tanda, kesalahan dalam memilih dan menggunakan prosedur penyelesaian (Supita, 2020). Sementara itu menurut Amir (2015) mengatakan bahwa kesalahan ada dua jenis yaitu yang bersifat sistematis dan yang bersifat konsisten dipengaruhi oleh kompetensi siswa, sedangkan yang bersifat insidental tidak dipengaruhi oleh kompetensi siswa (Ulfa, 2021).

Penelitian yang dilakukan Ulfa (2021) menjelaskan bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa adalah siswa tidak memahami soal yang ada, tidak memahami konsep materi seperti sifat-sifat logaritma, tidak memakai semua data yang ada pada soal bahkan kadang melewatkan data yang penting, ketidaktelitian dan ketidakcermatan saat menghitung karena mengerjakan secara langsung tanpa menggunakan langkah-langkah pengerjaan tetapi ada juga yang menggunakan langkah-langkah dan masih salah karena tidak teliti. Kemudian tidak paham sifat logaritma mana yang harus dipakai dan kekeliruan penggunaan sifat logaritma akibat tidak hafal sifat-sifat logaritma. Hal itu sejalan dengan penelitian (Ananda et al., 2018) mengatakan bahwa 20,43% dari jawaban keseluruhan melakukan kesalahan fakta, 33,33% dari jawaban keseluruhan melakukan kesalahan konsep, 34,41% dari jawaban keseluruhan melakukan kesalahan prinsip dan 11,83% dari jawaban keseluruhan melakukan kesalahan operasi.

Analisis kesalahan berdasarkan tahapan Kastolan adalah salah satu metode analisis yang digunakan untuk melihat kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan persoalan matematika. Khanifah (2012), kesalahan pada tahapan Kastolan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual ialah kesalahan yang terjadi ketika siswa tidak menerapkan rumus-rumus yang akan digunakan dengan benar, kesalahan prosedural adalah kesalahan dimana ketika langkah-langkah yang diterapkan siswa kurang tepat sehingga mengakibatkan hasil tidak tepat dan jawaban yang kurang sederhana, dan kesalahan teknik adalah kesalahan yang terjadi akibat ketidaktelitian siswa dalam melakukan

perhitungan.(Firdaus, E.F., Amalia, S.R., Zumeira, 2021)

Materi logaritma dianggap cocok untuk penelitian ini sebab logaritma memiliki banyak sifat yang harus dipahami oleh siswa, sehingga dapat dengan mudah menemukan kesalahan siswa. Tidak paham akan sifat logaritma termasuk kedalam ketidakpahaman konsep. Dalam satu soal logaritma harus dikerjakan dengan minimal satu sifat, sedangkan kebanyakan soal logaritma dikerjakan dengan banyak sifat. Siswa harus paham dengan sifat logaritma agar tidak terjadi kesalahan jawaban. Siswa salah dalam menggunakan sifatpun akan sangat berpengaruh dengan hasil jawaban yang didapatkan. Langkah-langkah dalam mengerjakan logaritma juga termasuk hal yang penting karena banyak siswa yang mengerjakan tanpa menggunakan langkah-langkah pengerjaan kemudian melakukan kesalahan akibat tidak teliti. Dari uraian yang telah dipaparkan perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kesalahan siswa dalam mengerjakan soal-soal logaritma.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan teknik pengumpulan data yaitu 1) tes diberikan untuk mendapatkan data yaitu hasil pekerjaan siswa, 2) wawancara guna mengetahui pemahaman siswa mengenai soal dan jawaban yang mereka kerjakan serta untuk memperkuat hasil data dari tes tertulis, 3) dokumentasi hasil jawaban siswa. Penelitian ini dilakukan pada 33 siswa kelas X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo tahun ajaran 2022/2023. Dari 33 siswa diambil 3 siswa dengan teknik purposive sampling yang memenuhi penelitian dan hasil jawaban siswa diambil untuk selanjutnya dilakukan penganalisisan. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan teori dari kastolan.

Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini peneliti menyusun instrumen penelitian dalam bentuk tes yang berjumlah 5 butir soal. Berdasarkan hasil pekerjaan siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini, peneliti memperoleh data yang akan dianalisis. Berikut adalah kesalahan-kesalahan yang dialami oleh subjek dalam menyelesaikan soal logaritma.

$$\begin{aligned}
 1) & \quad {}^3\log 9 + {}^3\log 15 - {}^3\log 5 \\
 & = {}^3\log (9 \times 15) - {}^3\log 5 \\
 & = {}^3\log 135 \\
 & \quad \quad \quad {}^3\log 5 \\
 & = {}^3\log 27 \\
 & = {}^3\log 3 \\
 & = 3
 \end{aligned}$$

Gambar 1. Kesalahan Subjek A Soal no. 1

Pada gambar 1 subjek A melakukan kesalahan prosedur karena kurang teliti dalam mengerjakan soal dimana subjek A melupakan sebuah langkah dalam perubahan bentuk logaritma yang seharusnya menulis ${}^3\log 27$ kemudian dilanjutkan dan diubah dalam bentuk ${}^3\log 3^3$ baru

menghitung hasilnya. Tapi subjek A menuliskan ${}^3\log 27$ kemudian dilanjutkan dengan mengubah kedalam bentuk 3^3 kemudian hasilnya, dimana subjek A tidak menulis dengan lengkap perubahan bentuk dari sebuah pernyataan logaritma. Sebenarnya jawaban dari subjek A sudah benar tapi karena ada kesalahan langkah pada saat perubahan bentuk pernyataan logaritma maka jawaban subjek A ikut menjadi salah.

penggalan wawancara dengan subjek A :

P : pada soal no 1 sudah tau sifat logaritma apa yang akan digunakan ?

A : sudah pak, sifat yang keempat dan lima

P : apakah langkah – langkahmu sudah benar ?

A : sudah pak

P : coba perhatikan langkahmu yang keempat, apakah sudah benar?

A : eh, iya pak saya lupa menulis ${}^3\log$ nya

$$\begin{aligned}
 {}^4\log 45 &= {}^3\log 45 : {}^3\log 4 \\
 &= ({}^3\log (15 \times 3)) = ({}^3\log 2^2) \\
 &= {}^3\log 1.5 + {}^3\log 3 : 2 \cdot {}^3\log 2 \\
 &= (1 + y) = (2 \cdot \frac{1}{x}) \\
 &= y + 1 = \frac{2}{x}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. kesalahan subjek A soal no. 3

Pada gambar 2 subjek A melakukan kesalahan karena tidak cermat dalam mengerjakan soal dan miskonsepsi atau kesalahan konsep dalam menentukan rumus yang digunakan dalam mengerjakan soal. Dimana seharusnya subjek A menuliskan pernyataan ${}^4\log 45$ diubah menjadi $\frac{\log 45}{\log 4}$ dijabarkan menjadi $\frac{\log(9 \times 5)}{\log(2 \times 2)}$ dan kemudian dijabarkan menjadi $\frac{\log(3 \times 3 \times 5)}{\log(2 \times 2)}$ setelah itu di ubah dalam bentuk $\frac{{}^3\log 3 + {}^3\log 3 + {}^3\log 5}{{}^3\log 2 + {}^3\log 2}$ yang kemudian hasil tersebut dimasukan kedalam data yang ada disoal sehingga menjadi $\frac{1 + 1 + y}{\frac{1}{x} + \frac{1}{x}}$ dan dapat disederhakan menjadi $\frac{x(2+y)}{2}$

penggalan wawancara dengan subjek A :

P : pada soal no. 3 apa yang tanyakan?

- A : sudah pak, suruh mencari nilai ${}^4\log 45$ dalam xy
- P : sudah tau bagaimana cara mengerjakan?
- A : sudah, sama seperti yang kemarin itu
- P : lalu kenapa dikerjakannya seperti ini?
- A : saya kira sama lho pak, makane saya menggunakan mencarinya seperti itu

$$\begin{aligned} \log 36 &= \log 6^2 \\ &= 2 \times \log 6 \\ &= 2 \times \log (2 \times 3) \\ &= 2 \log (2 + \log 3) \\ &= 2 (0,301 + 0,477) \\ &= 2 \cdot 0,778 \\ &= 1,556 \end{aligned}$$

Gambar 3. kesalahan subjek A soal no. 5

Pada gambar 3 subjek A melakukan kesalahan prosedur dimana pada gambar 3 langkah keempat subjek melakukan ketidacermatan dalam penggunaan tanda kurung dimana subjek A menuliskan $2 \log(2 + \log 3)$, yang dimana seharusnya langkah tersebut berbentuk $2 (\log 2 + \log 3)$. Pada gambar 3 subjek A juga melakukan kesalahan dimana subjek A tidak memperhatikan dengan seksama informasi yang ada di soal bahwa nilai dari $\log 3 = 0,477$

penggalan wawancara dengan subjek A :

- P : pada jawaban soal mu no. 6 apakah sudah benar?
- A : kelihatannya sudah pak
- P : coba perhatikan langkah – langkahmu kembali dan soal yang saya berikan?
- A : sudah pak
- P : apakah ada perbedaan dan salahnya
- A : ada pak saya salah menempatkan tanda kurungnya sama nilai $\log 3$
saya salah memasukannya
- P : kenapa bisa salah?

A : karena saat mengerjakan kurang fokus pak

Table 1. triangulasi subjek A

Soal No.	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
1. $3_{\log 9} + 3_{\log 15} - 3_{\log 5}$	Subjek sudah dapat mengerjakan dengan baik tetapi ada langkah yang tidak ditulis dengan lengkap	Subjek sudah paham dengan sifat apa yang harus digunakan tetapi subjek lupa menulis dengan lengkap pada perubahan bentuk logaritma	Subjek kurang teliti dalam menuliskan setiap langkah – langkah pada perubahan bentuk logaritma
2. $2_{\log 3} = A$, nilai $6_{\log 36}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar
3. $2_{\log 3} = x$, $3_{\log 5} = y$, $4_{\log 45}$	Subjek sebenarnya sudah paham mengenai soal tersebut tetapi subjek melakukan kesalahan pada penulisan sifat logaritma	Subjek menganggap bahwa tidak ada perbedaan jika menuliskan sifat logaritma menjadi seperti itu	Subjek sudah paham mengenai soal yang diberikan tetapi salah dalam menuliskan sifat yang digunakan
4. $2_{\log \frac{1}{8}} - 3_{\log \frac{1}{9}} + 5_{\log \frac{1}{125}}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar
5. $\log 3 = 0.477$, $\log 2 = 0.301$, nilai $\log 36$	Subjek sudah paham mengenai soal yang diberikan akan tetapi subjek tidak cermat dalam penggunaan informasi yang telah diberikan	Subjek tidak fokus dalam mengerjakan soal sehingga mengalami kekeliruan dalam pemanfaatan informasi	Subjek tidak cermat dan tidak fokus dalam penggunaan tanda dan informasi yang diberikan

$$\begin{aligned}
 & {}^2\log \frac{1}{8} - {}^3\log \frac{1}{9} + {}^5\log \frac{1}{125} \quad \text{= } {}^2\log 2^3 - {}^3\log 3^2 + {}^5\log 5^3 \\
 & = 3 \cdot {}^2\log 2 - 2 \cdot {}^3\log 3 + 3 \cdot {}^5\log 5 \\
 & = 3 \cdot 2\log 2 = 3 \cdot 1 = 3 \\
 & = 2 \cdot {}^3\log 3 = 2 \cdot 1 = 2 \\
 & = 3 \cdot {}^5\log 5 = 3 \cdot 1 = 3 \\
 & = 3 - 2 + 3 = 4
 \end{aligned}$$

Gambar 4. kesalahan subjek B soal no. 4

Pada gambar 4 subjek B melakukan kesalahan teknik atau ketidaktelitian dalam melakukan perhitungan dalam mengubah bentuk yang dimana subjek melupakan bahwa $\frac{1}{8}$ sama dengan 8^{-1} , $\frac{1}{9}$ sama dengan 9^{-1} dan $\frac{1}{125}$ sama dengan 125^{-1} , sebenarnya langkah dan jawaban subjek sudah hampir benar karena tidak memperhitungkan perubahan bentuk tadi maka jawaban subjek B menjadi salah.

penggalan wawancara dengan subjek B :

P : Perhatikan jawabanmu nomor 4. Apakah sudah benar?

B : Benar sepertinya pak

P : Yakin? Coba perhatikan penulisannya sudah benar atau belum?

B : Salahkah pak?

P : Coba lihat langkah pertama kamu. Pengubahan bentuknya apakah sudah benar?

B : harusnya itu 2^{-3} pak bukan 2^3 saja, lalu ini 3^{-2} dan ini 5^{-3} .

Jadinya harusnya ${}^2\log 2^{-3} - {}^3\log 3^{-2} + {}^5\log 5^{-3}$ seperti itu pak?

P : nah ini benar kenapa kemarin salah?

B : kemarin terburu-buru pak, dan waktu sudah selesai tidak saya cek kembali

P : Lain kali lebih teliti, jangan buru-buru, dan dicek kembali

jawabannya sebelum dikumpulkan ya.

B : siap pak

$$\begin{aligned}
 \log 36 &= \log 6^2 \\
 &= 2 \times \log 6 \\
 &= 2 \times \log(2 \cdot 3) \\
 &= 2 (\log 2 + \log 3) \\
 &= 2 \times 0,30 + 0,4472 \\
 &= 1,079.
 \end{aligned}$$

Gambar 5. kesalahan subjek B soal no. 5

Pada gambar 5 subjek B juga melakukan kesalahan yang hampir sama seperti subjek A yaitu dimana subjek B tidak teliti dalam mengerjakan soal dan tidak menggunakan informasi yang telah disediakan di dalam soal dimana $\log 2 = 0,301$ dan $\log 3 = 0,477$ karena hal tersebut subjek B melakukan kesalahan perhitungan.

penggalan wawancara dengan subjek B :

- P : Perhatikan jawabanmu nomor 5. Apakah sudah benar?
- B : Kayaknya benar pak
- P : coba dilihat kembali langkah-langkah pada jawaban kamu dan soal yang telah saya berikan
- B : iya pak sudah ini
- P : adakah perbedaannya?
- B : ada pak. Ini log 2 harusnya 0,301 tetapi saya 0,30 dan log 3 itu harusnya 0,477 tetapi malah saya menggunakan 0,4472
- P : iya benar. Kenapa kamu memakai itu kan sudah saya beri informasi dalam soal harus menggunakan nilai berapa
- B : karena tidak terlalu memperhatikan soal pak kemarin
- P : lain kali diperhatikan ya soal yang diberikan

Table 2. triangulasi subjek B

Soal No.	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
1. $3_{\log 9} + 3_{\log 15} - 3_{\log 5}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar
2. $2_{\log 3} = A$, nilai $6_{\log 36}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar
3. $2_{\log 3} = x$, $3_{\log 5} = y$, $4_{\log 45}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar
4. $2_{\log \frac{1}{8}} - 3_{\log \frac{1}{9}} + 5_{\log \frac{1}{125}}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik tetapi subjek salah dalam melakukan perubahan bentuk dan perhitungan matematika	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik tetapi karena terburu – buru subjek menjadi salah dalam perubahan bentuk dan perhitungan	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik tetapi subjek menjadi salah dalam perubahan bentuk dan perhitungan matematika
5. $\log 3 = 0.477$, $\log 2 = 0.301$, nilai $\log 36$	Subjek sudah paham mengenai soal yang diberikan akan tetapi subjek tidak cermat dalam penggunaan informasi yang telah diberikan	Subjek tidak terlalu memperhatikan informasi yang ada di soal sehingga melakukan kesalahan perhitungan	Subjek sudah memahami soal yang diberikan tetapi subjek tidak memperhatikan informasi apa yang ada di dalam soal.

$$\begin{aligned}
 1). & \quad {}^3\log 9 + {}^3\log 15 - {}^3\log 5 \\
 & = {}^3\log (9 \times 15) - {}^3\log 5 \\
 & = \frac{{}^3\log 135}{{}^3\log 5} \\
 & = \frac{{}^3\log 27}{{}^3\log 5} \\
 & = \frac{3^3}{{}^3\log 5} \\
 & = 3
 \end{aligned}$$

Gambar 6. kesalahan Subjek C soal no. 1

Subjek C sesuai yang tertera pada gambar 6 melakukan kesalahan prosedur dimana subjek tidak menuliskan perubahan bentuk logaritma dengan lengkap. Subjek C hanya merubahnya menjadi berbentuk 3^3 yang dimana seharusnya subjek C menjabarkan secara lengkap menjadi ${}^3\log 3^3$ kemudian baru menentukan hasilnya, sebenarnya jawaban dari subjek C sudah benar tapi karena ada kesalahan langkah pada saat perubahan bentuk pernyataan logaritma maka jawaban subjek C ikut menjadi salah.

penggalan wawancara dengan subjek C :

- P : perhatikan langkah – langkah mu pada soal no. 1 apakah sudah benar?
- C : sudah pak
- P : coba perhatikan langkahmu yang ketiga sampai selesai apakah sudah benar?
- C : iya pak ada yang salah, saya tidak menulis kembali ${}^3\log$ nya
- P : kenapa bisa tidak menulisnya kembali?
- C : soalnya saya terburu – buru dan tidak fokus dalam mengerjakanya pak

$$\begin{aligned}
 4 \log 45 &= 3 \log 45 : 3 \log 4 \\
 &= (3 \log (15 \times 3)) : (3 \log 2^2) \\
 &= 3 \log 15 + 3 \log 3 : 2 \cdot 3 \log 2 \\
 &= (1+y) : (2 \cdot \frac{1}{x}) \\
 &= y+1 = \frac{2}{x} \\
 &= x - y + x
 \end{aligned}$$

Gambar 7. kesalahan subjek C soal no. 3

Pada gambar 7 subjek C melakukan kesalahan yang sama dengan subjek A dimana subjek C melakukan kesalahan karena tidak cermat dalam mengerjakan soal dan miskonsepsi atau kesalahan konsep dalam menentukan sifat logaritma yang digunakan dalam mengerjakan soal. Dimana seharusnya subjek C menuliskan pernyataan ${}^4\log 45$ yang kemudian diubah menjadi $\frac{\log 45}{\log 4}$

menjadi $\frac{\log(9 \times 5)}{\log(2 \times 2)}$ dan dijabarkan menjadi $\frac{\log(3 \times 3 \times 5)}{\log(2 \times 2)}$ setelah itu di ubah dalam bentuk $\frac{3_{\log 3} + 3_{\log 3} + 3_{\log 5}}{3_{\log 2} + 3_{\log 2}}$ yang kemudian hasil tersebut dimasukan kedalam data yang ada disoal sehingga menjadi $\frac{1+1+y}{\frac{1}{x} + \frac{1}{x}}$ dan dapat disederhakan menjadi $\frac{x(2+y)}{2}$

penggalan wawancara dengan subjek C :

P : perhatikan jawabanmu soal no. 3 apakah sudah benar?

C : menurut saya sudah pak

P : untuk soal no. 3 ini cara mengerjakannya menggunakan sifat yang mana?

C : sifat yang kedelapan pak

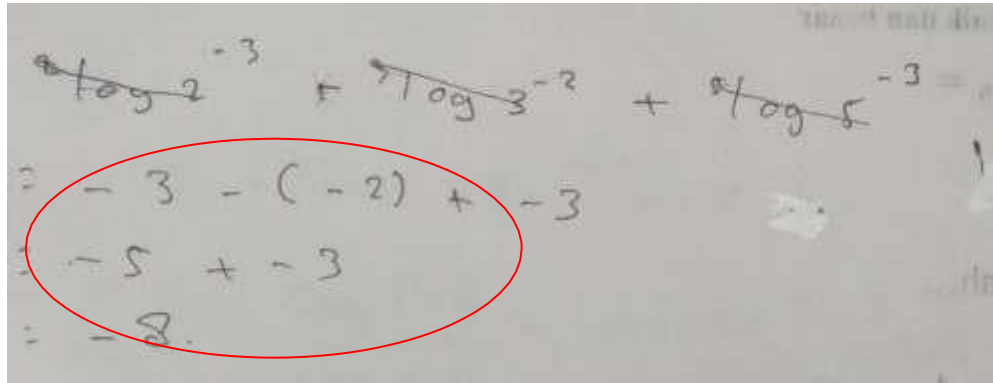
P : lalu kenapa kamu mengerjakannya menggunakan langkah seperti ini ?

C : karena saya belum terlalu paham mengenai soal yang seperti ini dan sifat

Mana yang harus digunakan

P : kenapa belum bisa paham ?

C : karena saat dijelaskan kemarin saya tidak fokus untuk mendengarkan



Gambar 8. kesalahan subjek C soal no. 4

Pada gambar 8 subjek C melakukan kesalahan teknik dimana subjek C melakukan kesalahan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat negatif sehingga membuat salah dalam melakukan perhitungan seperti yang tertera pada gambar 8 hal ini dikarenakan subjek C kurang teliti dalam mengerjakan dan mengecek kembali jawabannya.

penggalan wawancara dengan subjek C :

- P : perhatikan jawabanmu pada soal no. 4 apakah sudah benar?
 C : sudah pak
 P : apakah perhitunganmu pada jawaban soal no. 4 sudah benar?
 C : iya pak ada yang salah, seharusnya itu $-1 + (-3)$ pak
 P : kenapa bisa salah seperti itu?
 C : soalnya saya terburu – buru saat mengerjkannya

Table 3. triangulasi subjek C

Soal No.	Hasil Tes	Hasil Wawancara	Kesimpulan
1. $3_{\log 9} + 3_{\log 15} - 3_{\log 5}$	Subjek sudah dapat mengerjakan dengan baik tetapi ada satu langkah yang tidak ditulis dengan lengkap	Subjek sudah paham dengan sifat apa yang harus digunakan tetapi subjek lupa menulis dengan lengkap pada perubahan bentuk logaritma dikarenakan terburu - buru	Subjek terburu – buru sehingga kurang teliti dalam menuliskan setiap langkah – langkah pada perubahan bentuk logaritma
2. $2_{\log 3} = A$, nilai $6_{\log 36}$	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar	Subjek sudah bisa memahami soal dengan baik dengan dibuktikan menjawab soal dengan benar
3. $2_{\log 3} = x$, $3_{\log 5} =$	Subjek sebenarnya sudah paham	Subjek tidak terlalu paham mengenai soal dan sifat	Subjek tidak terlalu paham mengenai soal

$y, 4_{\log 45}$	mengenai soal tersebut tetapi subjek melakukan kesalahan pada penulisan sifat logaritma	yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut.	dan sifat yang digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut.
4. $2_{\log \frac{1}{8}} - 3_{\log \frac{1}{9}} + 5_{\log \frac{1}{125}}$	Subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan matematika	Subjek kurang teliti dalam mengerjakan karena terburu – buru	Subjek tidak cermat dalam melakukan perhitungan matematika karena terburu – buru saat mengerjakan
5. $\log 3 = 0.477, \log 2 = 0.301, \text{ nilai } \log 36$	Subjek tidak paham apa yang dimaksud dalam soal dan penggunaan sifat logaritmanya	Subjek tidak memahami soal dengan baik dan bingung harus menggunakan sifat logaritma yang mana.	Subjek tidak memahami soal dengan baik dan bingung harus menggunakan sifat logaritma yang mana.

Berikut merupakan tabel kesalahan dari subjek A, subjek B, dan subjek C

Table 4. kesalahan subjek

	Subjek A	Subjek B	Subjek C
Soal 1	Kesalahan Prosedur	Tidak Ada Kesalahan	Kesalahan prosedur
Soal 2	Tidak Ada Kesalahan	Tidak Ada Kesalahan	Tidak Ada Kesalahan
Soal 3	Kesalahan konsep	Tidak Ada Kesalahan	Kesalahan konsep
Soal 4	Tidak Ada Kesalahan	Kesalahan teknik	Kesalahan teknik
Soal 5	Kesalahan teknik	Kesalahan teknik	Kesalahan konsep

Berdasarkan pada tabel, dapat dilihat bahwa subjek A, subjek B, dan subjek C selalu sering melakukan kesalahan teknik perhitungan dalam menyelesaikan soal logaritma yang diberikan, dapat dilihat bahwa subjek B selalu melakukan kesalahan teknik yaitu dalam soal no 4 dan 5, kemudian pada soal no 1 subjek A dan subjek C melakukan kesalahan yang sama yaitu kesalahan prosedur. Kemudian soal no. 3 subjek A dan C sama – sama melakukan kesalahan konsep dimana kedua subjek tidak paham mengenai soal dan rumus atau sifat yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Soal no. 4 subjek B dan subjek C sama sama melakukan kesalahan teknik dalam melakukan perhitungan baik penjumlahan maupun pengurangan. Soal no. 5 dimana subjek A dan B sama – sama melakukan kesalahan perhitungan dan subjek C melakukan kesalahan konsep karena tidak memahami soal dengan baik. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan semua subjek menjawab lupa, terburu - buru dan belum terlalu paham akan sifat-sifat logaritma. Subjek juga tidak paham sifat logaritma mana yang harus dipakai pada soal - soal tersebut, karena setiap soal memakai sifat logaritma yang

berbeda sehingga membuat subjek menjadi bingung, dan subjek tidak mengecek kembali jawabannya setelah selesai dikerjakan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu kesalahan – kesalahan yang dilakukan oleh siswa kelas X PPLG 3 SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo adalah karena 1) siswa melakukan kesalahan konsep dimana siswa tidak mengetahui sifat mana yang di gunakan, 2) siswa melakukan kesalahan prosedur dimana siswa sering mengabaikan langkah – langkah yang penting, dan 3) siswa melakukan kesalahan teknik dimana siswa kurang cermat dalam melakukan perhitungan baik penjumlahan maupun pengurangan.

Daftar Pustaka

- Ananda, R. P., Sanapiah, S., & Yulianti, S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas Vii Smpn 7 Mataram Dalam Menyelesaikan Soal Garis Dan Sudut Tahun Pelajaran 2018/2019. *Media Pendidikan Matematika*, 6(2), 79. <https://doi.org/10.33394/mpm.v6i2.1838>
- Andriani, T., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2017). Analisis Kesalahan Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X TKJ SMKN 1 Gempol Tahun Pelajaran 2016/2017. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 34–39. <https://doi.org/10.21067/pmej.v1i1.1998>
- Firdaus, E.F., Amalia, S.R., Zumeira, A. F. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Dialektika P. Matematika*, 8(1), 542–558.
- Gustianingum, R. A., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Objek Matematika Menurut Soedjadi pada Materi Determinan dan Invers Matriks. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 235–244. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.977>
- Hidajat, D., Wulandari, A. A., & Susilowati, D. (2018). Pengaruh Penggunaan Miniatur Mobil Terhadap Prestasi Belajar Matematika. *Edudikara, ISSN: 2541-0261*, 3(1), 14–22.
- Puspaningtyas, N., Prasetyo, K. H., & Farahsanti, I. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Snowball Throwing Dengan Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Prestasi. *Absis: Mathematics Education Journal*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.32585/absis.v2i1.705>
- Supita, S., Nuryani, L. Z., & Istiqomah, I. (2020). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Uraian Matematika Materi Logaritma Kelas X SMK. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 41–51. <https://doi.org/10.30738/union.v8i1.7610>
- 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. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.507>
- Andriani, T., Suastika, I. K., & Sesanti, N. R. (2017). Analisis Kesalahan Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Kelas X TKJ SMKN 1 Gempol Tahun Pelajaran 2016/2017. *Pi: Mathematics Education Journal*, 1(1), 34–39. <https://doi.org/10.21067/pmej.v1i1.1998>

- 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. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.507>
- Supita, S., Nuryani, L. Z., & Istiqomah, I. (2020). Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Uraian Matematika Materi Logaritma Kelas X SMK. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 41–51. <https://doi.org/10.30738/union.v8i1.7610>
- Maulid, S., S, H., & Sahidin, L. (2017). Analisis kesalahan siswa kelas X SMA Negeri 1 Rahad dalam menyelesaikan soal-soal eksponen dan logaritma. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 5(1), 155–168.
- Firdaus, E.F., Amalia, S.R., Zumeira, A. F. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Matematika. *Dialektika P. Matematika*, 8(1), 542–558.
- Gustianingum, R. A., & Kartini, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Objek Matematika Menurut Soedjadi pada Materi Determinan dan Invers Matriks. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 235–244. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.977>