

ANALISIS KESALAHAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL LOGARITMA BERDASARKAN *NEWMAN* DITINJAU DARI GAYA BERPIKIR SEKUENSIAL ABSTRAK

Lusi Yulia Citra¹, Dwi Rahmawati², Ira Vahlia^{3*}

^{1,2,3*}Universitas Muhammadiyah Metro, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Ki Hajar Dewantara Nomor 116 Iringmulyo Metro Timur, 34111, Kota Metro, Indonesia.

E-mail: lusiyulia10@gmail.com¹
dwirahmawati1083@gmail.com²
iravahlia56@gmail.com^{3*}

Received 25 February 2022; Received in revised form 13 May 2022; Accepted 17 September 2022

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan jenis kesalahan siswa berdasarkan teori Newman yang ditinjau dari gaya berpikir sekuensial abstrak dalam penyelesaian soal logaritma pada siswa kelas X dan mendeskripsikan penyebab terjadinya kesalahan siswa dalam menjawab soal berdasarkan teori Newman. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dalam penelitian ini penentuan subjek menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen pengumpulan data menggunakan lembar tes tertulis, angket gaya berpikir dan wawancara. Analisis data dalam penelitian ini meliputi reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 kesalahan yang dilakukan siswa sekuensial abstrak dalam menyelesaikan soal logaritma berdasarkan teori newman yakni: 1) kesalahan memahami masalah, penyebab kesalahan memahami adalah siswa belum sepenuhnya memahami soal, serta merasa tergesa-gesa karena ingin cepat menyelesaikan soal yang diberikan. 2) kesalahan transformasi, penyebab kesalahan transformasi adalah siswa gagal memahami masalah sehingga siswa kebingungan saat menyelesaikan soal, serta siswa tidak bisa menentukan rumus yang harus digunakan untuk menyelesaikan masalah. 3) kesalahan keterampilan proses, penyebab kesalahan keterampilan proses adalah siswa terburu-buru dan kurang teliti dalam melakukan perhitungan dan 4) kesalahan penulisan jawaban akhir, penyebab penulisan jawaban akhir yakni karena subjek kurang teliti dalam menyelesaikan soal, serta tidak biasanya siswa untuk mengecek kembali jawaban yang sudah diperolehnya.

Kata Kunci: analisis kesalahan; gaya berpikir; logaritma; sekuensial abstrak; teori *Newman*

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe the types of student errors based on Newman's theory in terms of abstract sequential thinking style in solving logarithmic problems in class X students and to describe the causes of student errors in answering questions based on Newman's theory. This type of research is descriptive qualitative research. In this study, the determination of the subject used a purposive sampling technique. The data collection instrument used a written test sheet, thinking style questionnaire and interviews. Data analysis in this study includes data reduction, data presentation and conclusion drawing. The results showed that there were 4 errors made by abstract sequential students in solving logarithmic problems based on Newman's theory, namely: 1) misunderstanding the problem, the cause of the misunderstanding was that students did not fully understand the problem, and felt rushed because they wanted to quickly solve the given problem. 2) transformation errors, the cause of transformation errors is that students fail to understand the problem so that students are confused when solving problems, and students cannot determine the formula that must be used to solve the problem. 3) process skill errors, the cause of process skill errors is that students are in a hurry and are not careful in doing calculations and 4) mistakes in writing the final answer, the cause of writing the final answer is because the subject is not careful in solving questions, and it is not usually students to

re-check answers which he has obtained.

Keywords: error analysis; thinking style; logarithm; abstract sequential; Newman theory

Pendahuluan

Matematika adalah satu diantara berbagai ilmu yang penting untuk dipelajari, yang mana berkaitan erat dengan kehidupan manusia, serta kegiatan keseharian dalam memecahkan masalah (Ariyani, 2019). Menurut (Zanthy, 2016) juga mengatakan bahwa matematika adalah salah satu mata pelajaran yang paling penting untuk dipelajari karena memberi siswa kemampuan untuk menganalisis masalah dalam kehidupan sehari-hari dan menerapkan solusi tersebut pada model matematika. Dalam menyelesaikan soal matematika terkadang siswa satu dengan yang lain berbeda-beda letak kesalahannya, dengan begitu banyak sekali perbedaan letak kesalahan siswa dalam menjawab soal-soal matematika. (Cahyani & Sutriyono, 2018) mengatakan bahwa pentingnya adanya analisis kesalahan siswa agar dapat mengetahui letak kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa saat mengerjakan soal matematika, disisi lain letak kesalahan siswa dapat diketahui dengan cara memberikan tes soal. Sedangkan menurut Satoto dalam (Jamal, 2018) Satu-satunya cara paling efektif untuk memahami kesalahan siswa adalah dengan melakukan analisis kesalahan. Kajian analisis dapat juga digunakan guru dalam mengukur pemahaman siswa serta karakteristik tiap siswa. Guru harus memahami karakteristik siswa agar dapat memberikan saran yang tepat mengenai kesusahan siswa. Berdasarkan hasil tes dari guru matematika tunggal di SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo, bahwasannya terdapat siswa yang mengalami kesalahan yakni kesalahan mengubah informasi ke bentuk matematis, tidak dapat menyelesaikan operasi dengan tepat, serta penulisan jawaban yang salah. Nilai hasil prasurvei di SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo kelas X disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil tes materi logaritma peserta didik di sekolah smk ma'arif nu 1 purbolinggo kelas x

Type Kesalahan	Total siswa	Soal 1 & 2
Kesalahan Membaca	0	0%
Kesalahan Memahami	0	0%
Kesalahan Transformasi	2	50%
Kesalahan Keterampilan Proses	3	75%
Kesalahan Penulisan Akhir	3	75%

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan hasil bahwa siswa paling banyak melakukan kesalahan pada tahapan kesalahan keterampilan proses yakni sebanyak 75% dan kesalahan jawaban akhir sebanyak 75%. Berdasarkan hasil percakapan siswa dan wawancara dengan guru, ditentukan bahwa terdapat siswa yang melakukan kesalahan ketika membahas soal logaritma.

Kenyataannya dalam proses belajar guru masih jarang memperhatikan proses berpikir yang dimiliki setiap siswa, sebenarnya ketika melihat cara berpikir siswa berguna bagi guru untuk mendesain pembelajaran matematika yang lebih

baik lagi. Proses berpikir merupakan setiap orang terlibat dalam proses mental untuk memungkinkan mereka mengumpulkan, menyimpan, dan mengkomunikasikan informasi saat melakukan kegiatan (Munahefi, 2020). Sedangkan strategi atau kegiatan yang terjadi secara sistematis dan di tingkat dasar untuk terhubung dengan gagasan-gagasan yang dituju untuk mencapai tujuan tertentu disebut sebagai sebuah proses (Rosmayanthi, dkk., 2021). Sehingga proses berpikir dapat diartikan sebagai proses dalam menciptakan suatu ide atau gagasan-gagasan secara sistematis agar dapat memperoleh, memilih dan mengelola sesuatu guna untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Gaya berpikir terbagi menjadi 4, salah satunya yakni gaya berpikir sekuensial abstrak. Menurut (Munahefi, dkk., 2020) mengatakan bahwa gaya berpikir Sekuensial Abstrak (SA) adalah gaya berpikir yang mampu mengingat informasi serta berpikir dengan konseptual, serta senang dengan dunia teori dan pikiran yang abstrak. Sedangkan (Yunus, 2014) mengatakan bahwa siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak sangat menyukai dalam menalar konseptual serta menganalisis informasi yang tersedia.

Analisis kesalahan dalam penelitian ini mengacu pada pemeriksaan hasil siswa yang memecahkan masalah matematika yang diberikan, dan mencoba mengidentifikasi di mana letak kesalahan siswa dan kemungkinan penyebab kesalahan yang mungkin terjadi tergantung pada situasi aktual. Sebuah studi analisis yang sebelumnya dilakukan oleh (Murtiyasa & Wulandari, 2020) menemukan bahwa kesalahan yang dialami oleh siswa termasuk kesalahan dalam memahami arti pertanyaan, kesalahan dalam transformasi, kesalahan dalam kekuatan pemrosesan, dan kesalahan dalam penulisan jawaban akhir.

Teori yang dipakai dalam menganalisis yakni dengan tahapan teori Newman. Namun dalam penelitian ini terdapat kelemahan yakni tidak menggunakan adanya subjek dengan tipe gaya berpikir Sekuensial Abstrak dalam menganalisis tingkat kesalahan siswa, serta perbedaan materi. (Ong & Ratu, 2021) dalam penelitiannya menggunakan teori Kastolan dalam menganalisis kesalahan siswa, serta penggunaan materi logaritma dalam mengetahui kesalahan siswa. Jika dibandingkan dengan teori Newman, teori Kastalon masih kurang lengkap dalam membagi tiap kesalahan, sedangkan dalam teori Newman sudah terdapat analisis yakni kesalahan membaca soal serta kesalahan dalam memahami soal, yang mana ke dua tahapan kesalahan itu juga sangat penting guna mengetahui tingkat kesalahan yang dilakukan siswa yang lebih akurat lagi. Namun masih terdapat kelemahan dalam penelitian ini yakni masih belum menggunakan gaya berpikir untuk mengetahui tingkat kesalahan siswa. Sedangkan (Lestanti., dkk 2016) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa sudah menggolongkan siswa berdasarkan dari tipe gaya berpikir sekuensial abstrak, akan tetapi dalam penelitian ini tidak terdapat menggunakan teori dalam menganalisis tahapan kesalahan siswa.

Melihat dari permasalahan yang telah diuraikan diatas dan penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh Newman adalah alat yang digunakan untuk menganalisis kesalahan tertentu ketika menyajikan masalah, yang diperkenalkan pertama kali oleh (Murtiyasa & Wulandari, 2020) yakni tidak menggunakan adanya subjek dengan tipe gaya berpikir Sekuensial Abstrak dalam menganalisis tingkat kesalahan siswa, serta perbedaan materi. Oleh karena itu, untuk menyelesaikan masalah di kelas X SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo dan untuk

melengkapi kekurangan yang dimiliki penelitian sebelumnya maka akan dilakukan analisis kesalahan berdasarkan teori Newman serta penggunaan subjek penelitian yakni siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak. Dalam penelitian diharapkan dapat mengetahui tiap kesalahan siswa serta mengetahui penyebab kesalahan siswa menurut teori Newman yang ditinjau dari gaya berpikir sekuensial abstrak dalam penyelesaian soal logaritma pada siswa kelas X.

Metode Penelitian

Pemakaian kriteria dalam analisis penelitian ini adalah kriteria kualitatif. Sebaliknya, jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Tujuan dari jenis penelitian ini adalah untuk memahami sebab dan akibat dari kesalahan siswa saat menyelesaikan soal logaritma berdasarkan teori Newman, yang ditinjau dari sekuensial abstrak. Penentuan subjek memakai teknik *puposive sampling*, yakni pengambilan sampel sebagai sumber data berdasar dari suatu pertimbangan. Subjek dipilih dari siswa kelas X BDP 2 SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo yang memiliki gaya berpikir Sekuensial Abstrak (SA). Sebanyak 18 siswa diberikan tes gaya berpikir untuk mengetahui setiap gaya berpikir siswa itu. Dari hasil penelitian ini digunakan 2 subjek penelitian dengan gaya berpikir Sekuensial Abstrak (SA) yaitu dengan kode subjek A-2 dan subjek A-10. Prosedur pengumpul data yang dipakai yakni:

1. Tes tertulis. Saat proses pengumpulan data, peneliti menggunakan metode tes dengan tipe soal uraian. Sebelum pemberian tes terhadap siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak, terlebih dahulu soal tes dilakukan pengujian (*content validity*) atau validitas isi serta diuji reliabilitas. Uji validitas dilakukan dengan membuat kisi-kisi soal sesuai dengan indikator Ki dan KD, kemudian diberikan kepada validator untuk dilihat apakah instrumen layak digunakan. Sebaliknya, uji reliabilitas digunakan untuk menentukan apakah suatu instrumen konsisten ketika digunakan untuk memperlakukan geografi yang identik, bahkan ketika telah digunakan berulang kali.
2. Angket gaya berpikir, untuk memahami gaya berpikir siswa, digunakanlah angket atau tes. Soal angket ini adalah 15 butir, yang berupa 4 opsi, nantinya siswa disuruh untuk memilih 2 opsi yang paling sesuai untuk menggambarkan dirinya. Setelah analisis lebih lanjut. Hasil tes menunjukkan bahwa subjek yang dipakai dalam penelitian yakni dengan gaya berpikir Sekuensial Abstrak.
3. Wawancara, wawancara adalah cara pengumpulan data yang diberikan melalui tanya jawab secara lisan maupun non lisan, dengan terarah, serta tujuan yang telah ditetapkan. Sebelum tahap wawancara terlebih dahulu instrumen tes wawancara dilakukan uji validitas isi (*content validity*) yakni dengan cara memberikan kisi-kisi pertanyaan kepada validator guna untuk melihat kesesuaian pertanyaan dengan data yang ingin diambil.

Sedangkan untuk analisis data dalam penelitian ini ada 3 yakni :

1. Reduksi data, diartikan sebagai aktifitas memilih, memfokuskan dan menyederhanakan yang telah didapat dari penelitian.
2. Penyajian data, digunakan untuk mengeluarkan data yang telah disusun dan diklasifikasikan, sehingga dengan mudah dapat ditarik kesimpulan
3. Penarikan kesimpulan, dilakukan untuk memaparkan kesalahan siswa dengan gaya berpikir sekuensial abstrak.

Hasil dan Pembahasan

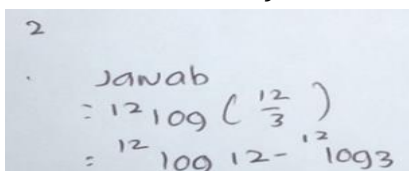
Menurut temuan penelitian, sebanyak 18 siswa kelas X BDP 2 SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo menerima tes gaya berpikir dengan menggunakan angket Jhon Park Le Tellier dari DePorter dan Hernacki (2005: 125). Beberapa dari siswa ini memiliki jenis gaya berpikir sekuensial abstrak. Data tes angket yang diperoleh dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil angket gaya berpikir siswa kelas x BDP 2 SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo

No	NAMA	GAYA BERPIKIR	KODE SISWA
1	Ade Titin Kurniawati	Acak Abstrak (AA)	A-1
2	Alya Cahya Seminar	Sekuensial Abstrak (SA)	A-2
3	Dina Aulia Zahro	Acak Abstrak (AA)	A-3
4	Dini Nur Elisa Sari	Acak Abstrak (AA)	A-4
5	Dwi Ayu Ningtyas	Acak Konkret (AK)	A-5
6	Dwi Fatmawati	Acak Abstrak (AA)	A-6
7	Erlinda Astuti	Sekuensial Konkret (SK)	A-7
8	Fres Delisa	Acak Abstrak (AA)	A-8
9	Imas Suralani	Sekuensial Konkret (SK)	A-9
10	Nadia Oktavia Sari	Sekuensial Abstrak (SA)	A-10
11	Nadia Rohayani	Acak Abstrak (AA)	A-11
12	Nurul Widiati	Sekuensial Konkret (SK)	A-12
13	Ponoyah Julianti	Sekuensial Konkret (SK)	A-13
14	Riski Amelia	Acak Abstrak (AA)	A-14
15	Rizky Wulan Rahmadani	Acak Konkret (AK)	A-15
16	Silvia Naharani	Sekuensial Konkret (SK)	A-16
17	Siti Halima Tussadiah	Sekuensial Konkret (SK)	A-17
18	Tria Leviani	Sekuensial Konkret (SK)	A-18

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh informasi bahwa dari 18 siswa kelas penelitian terdapat 7 siswa yang mempunyai gaya berpikir Acak Abstrak (AA), 2 siswa memiliki gaya berpikir Acak Konkret (AK), 2 siswa memiliki gaya berpikir Sekuensial Abstrak (SA), dan 7 siswa memiliki gaya berpikir Sekuensial Konkret (SK). Hal ini berarti ditemukan 2 subjek penelitian dengan gaya berpikir Sekuensial Abstrak (SA) dengan kode subjek A-2 dan subjek A-10 yang akan dipakai datanya untuk dianalisis kesalahan dari jawaban siswa pada saat tes tertulis materi logaritma. Setelah ditemukan subjek penelitian selanjutnya siswa diberikan soal tes esai berjumlah 5 butir. Berikut akan dibahas terkait dengan kesalahan saat siswa sekuensial abstrak menjawab soal untuk subjek A-2 dan subjek A-10.

1. Kesalahan Yang Dilakukan Oleh Siswa Subjek A-2, soal nomor 2



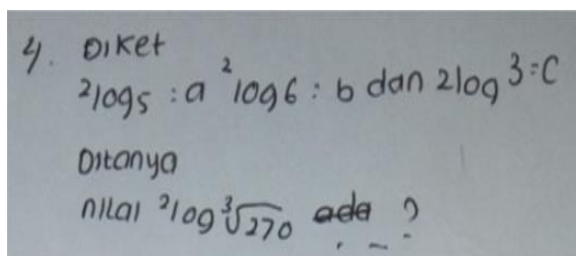
Gambar 1. Pekerjaan siswa A-2 soal nomor 2

Petikan wawancara subjek A-2 untuk soal nomor 2

- P : Nadia kenapa kamu tidak melanjutkan dalam mengerjakan untuk nomor 2?
- A-2 : loh apa iya kak, itu belum selesai ya.
- P : iya nak itu belum selesai, seharusnya kamu mensubstitusikan nilai ${}^{12}\log 3$ menjadi n dan mengubah ${}^{12}\log 12 = 1$ sebagai mana sifat logaritma yakni ${}^a\log a = 1$ sehingga jawaban akhir yang diminta menjadi ${}^{12}\log 12 - {}^{12}\log 3 = 1 - n$
- A-2 : oalah iya kak, tadi kurang teliti berarti.
- P : lain kali cek kembali ya setelah dikerjakan
- A-2 : iya kak

Berdasarkan hasil pada Gambar 1 beserta hasil wawancara siswa, diperoleh informasi bahwa subjek A-2 pada tahap keterampilan proses mengalami kesalahan serta kesalahan pada saat menuliskan jawaban akhir. Tahap keterampilan proses siswa A-2 tidak melanjutkan sampai kepada jawaban yang diminta, yang mana siswa A-2 menjawab hanya sampai pada ${}^{12}\log 12 - {}^{12}\log 3$, seharusnya masih ada langkah selanjutnya yakni mensubstitusikan nilai ${}^{12}\log 3$ menjadi n dan mengubah ${}^{12}\log 12 = 1$ sebagai mana sifat logaritma yakni ${}^a\log a = 1$ sehingga jawaban akhir yang diminta adalah ${}^{12}\log 12 - {}^{12}\log 3 = 1 - n$. Siswa tidak teliti saat menghitung adalah satu diantara penyebab kesalahan keterampilan proses. Alasan siswa salah saat menulis jawaban akhir adalah bahwa siswa tidak terlalu teliti dalam menyelesaikan masalah, dan siswa tidak memeriksa ulang jawaban yang telah dikerjakan. Sejalan dengan pendapat (Setiani, 2020) mengatakan bahwa penyebab sering terjadinya pada tahap menuliskan pekerjaan akhir sebab tidak terbiasanya siswa dalam memeriksa hasil pekerjaannya.

2. Kesalahan Yang Dilakukan Siswa Subjek A-2 soal nomor 4



Gambar 2. Pekerjaan siswa A-2 soal nomor 4

Petikan wawancara subjek A-2 untuk soal nomor 4

P : Nadia kenapa kamu tidak melanjutkan saat menjawab pada soal nomor 2?
A-2 : loh apa iya kak, itu belum selesai ya.
P : iya nak itu belum selesai, seharusnya kamu mensubstitusikan nilai ${}^{12}\log 3$ menjadi n dan mengubah ${}^{12}\log 12 = 1$ sebagai mana sifat logaritma yakni ${}^a\log a = 1$ sehingga jawaban akhir yang diminta menjadi ${}^{12}\log 12 - {}^{12}\log 3 = 1 - n$
A-2 : oalah iya kak, tadi kurang teliti berarti.
P : lain kali cek kembali ya setelah dikerjakan
A-2 : iya kak

Berdasarkan hasil pada Gambar 2 beserta hasil survei wawancara siswa, telah ditentukan bahwa Subjek A-2 mengalami kesulitan dalam tahap memahami masalah, tahap transformasi, tahap keterampilan proses, dan tahap penulisan jawaban akhir. Subjek A-2 melakukan kekeliruan dalam memahami, yang terjadi pada nomor 2 dengan 3 saja. Subjek A-2 cenderung lebih rinci dalam memakai informasi penting yang terdapat di soal. Subjek A-2 pada tahapan transformasi tidak bisa mengerjakan karena tidak mengetahui rumus ataupun cara apa yang dipakai untuk menjawab soal. Selanjutnya pada saat keterampilan proses subjek A-2 tidak melakukan perhitungan sama sekali sehingga tidak ada jawaban akhir, karena dari tahapan transformasi sudah tidak bisa menuliskan rumus atau cara untuk menjawab soal sehingga tidak ada jawaban yang dituliskannya. Dan yang terakhir yakni kesalahan penulisan jawaban akhir, karena dari tahap awal sampai akhir siswa tidak melakukan pekerjaan sehingga tidak ada jawaban akhir yang tertera pada lembar jawabannya. Faktor penyebab subjek mengalami kesalahan memahami masalah dikarenakan belum bisa sepenuhnya memahami soal dengan baik, serta merasa tergesa-gesa karena ingin cepatnya saja (Fitry., dkk. 2018; Farida, 2015).

3. Kesalahan Yang Dilakukan Siswa Subjek A-2 soal nomor 5

5. $4 \log 9 = p + 1$
 $2^2 \log (2 \times 3) = p + 1$
 $\frac{1}{2} 2 \log (2 \times 3) = p + 1$
 ${}^2\log 2 + {}^2\log 3 = 2(p + 1)$
 ${}^2\log 2 + {}^2\log 3 = 2p + 2$
 $1 + {}^2\log 3 = 2p + 2$
 ${}^2\log 3 = 2p + 3 - 1$
 ${}^2\log 3 = 2p + 1$
sehingga
 $4 \log 9 = 2^2 \log 3^2$
 $4 \log 9 = \frac{2}{2} {}^2\log 3$
 $1 \log 9 = \frac{2}{2} (2p + 1)$

Gambar 3. Pekerjaan siswa A-2 soal nomor 5

Petikan wawancara subjek A-2 untuk soal nomor 5

P	: Apakah anda memiliki informasi tentang apa yang ada di dalam soal?
A-2	: itu kak, yang diketahuinya ${}^4\log 6 = p + 1$ kalau yang ditanya itu ${}^4\log 9$
P	: Terus kenapa kamu tidak menuliskannya dilembar jawaban
A-2	: hehe kelupaan kak
P	: lain kali ditulis saja ya. Terus rumus yang kamu gunakan itu apa sih?
A-2	: itu kak pokoknya aku ubah dulu yang ${}^4\log 6$ jadi $2^2_{\log} (2 \times 3)$ terus sampek ketemu nilai ${}^4\log 6 = {}^2\log 3$, setelah itu aku cari yang ${}^4\log 9$ nya dengan memasukan nilai ${}^2\log 3$ itu.
P	: tapi kamu yakin tidak terhadap pekerjaanmu?
A-2	: yakin kak
P	: coba nanti cek kembali ya, jawabanmu sebenarnya sudah tepat cuman masih belum pada jawaban akhirnya. Seharusnya setelah kamu dapat nilai ${}^4\log 9 = \frac{2}{2}(2p + 1)$ kamu hitung dengan cara mengalikan $\frac{2}{2}(2p + 1)$ nanti hasilnya akan ${}^4\log 9 = 2p + 1$
A-2	: oalah iya kak paham-paham
P	: apa kamu yakin perhitungan dan penulisan dari jawabanmu ini sudah benar?
A-2	: yakin kak

Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 3 beserta hasil wawancara siswa, diperoleh informasi bahwa subjek A-2 mengalami kesalahan tahap keterampilan proses, dimana subjek A-2 mengalami kekeliruan saat penulisan ${}^4\log 9$ yang seharusnya ${}^4\log 9$. Penyebab kesalahan keterampilan proses adalah siswa tergesa-gesa serta tidak cermat saat perhitungan.

4. Kesalahan Yang Dilakukan Siswa Subjek A-10 soal nomor 1

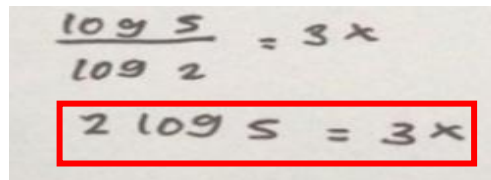
1. $\frac{\log 5}{\log 8} = x$
 $\frac{\log 5}{\log 8} = x$
 $\frac{\log 5}{\log 2^3} = x$
 $\frac{\log 5}{3 \log 2} = x$
 $\frac{\log 5}{\log 2} = 3x$
 $2 \log 5 = 3x$

Gambar 4. Pekerjaan siswa A-10 pada soal nomor 1

Petikan wawancara subjek A-10 untuk soal nomor 1

P : Apakah anda paham informasi tentang apa yang ada di dalam soal?
A-10 : paham sih kak
P : Lalu, mengapa Anda gagal membuat daftar apa yang dipahami dan ditanyakan dalam topik tersebut?
A-10 : ow iya kak tadi aku mikirnya bisa lihat di soal aja gitu
P : memangnya apa yang kamu tahu dari soal?
A-10 : itu kak kalau yang diketahui ${}^8\log 5 = x$, kalau yang ditanya itu ${}^2\log 5 = 3x$
P : oke sekarang kamu yakin tidak sama perhitungan dan penulisan jawabanmu
A-10 : yakin kak
P : coba dilihat lagi, apakah sudah sesuai?
A-10 : bentar kak, oow iya kak yang bawah ini harusnya ${}^2\log 5$ malah aku $2 \log 5$ ngk dibuat pangkat kak, maaf kak kurang teliti aku

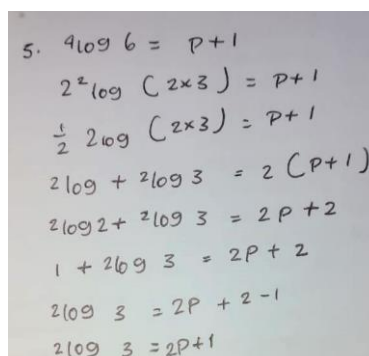
Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa subjek A-10 mengalami kesalahan pada saat menuliskan pekerjaan akhir. Saat tahap menuliskan pekerjaan akhir subjek A-10 salah menuliskan jawaban yakni $2 \log 5 = 3x$ yang seharusnya ${}^2\log 5 = 3x$. Penyebab kekeliruan menuliskan pekerjaan akhir yakni dikarenakan subjek tidak cermat saat menyelesaikan tes, dan siswa tidak memeriksa ulang jawaban yang telah dikerjakan. Kesalahan siswa pada tahap menuliskan pekerjaan akhir dapat ditunjukkan pada Gambar 5.



The image shows handwritten mathematical work. At the top, there is a fraction: $\frac{\log 5}{\log 2} = 3x$. Below this, the equation $2 \log 5 = 3x$ is written and enclosed in a red rectangular box, indicating it is the incorrect final answer.

Gambar 5. kesalahan menuliskan pekerjaan akhir subjek A-10

5. Kesalahan Yang Dilakukan Siswa Subjek A-10 soal nomor 5



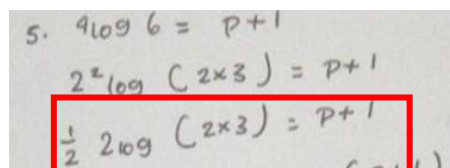
The image shows handwritten mathematical work for a problem. It starts with the equation ${}^4\log 6 = p+1$. The student then uses the change of base formula: $2^2 \log (2 \times 3) = p+1$, which simplifies to $\frac{1}{2} 2 \log (2 \times 3) = p+1$. This leads to ${}^2\log 2 + {}^2\log 3 = 2(p+1)$, then ${}^2\log 2 + {}^2\log 3 = 2p+2$, and finally $1 + {}^2\log 3 = 2p+2$. The student then incorrectly deduces ${}^2\log 3 = 2p+2-1$ and ${}^2\log 3 = 2p+1$.

Gambar 6. Pekerjaan siswa A-10 pada soal nomor 5

Petikan wawancara subjek A-10 untuk soal nomor 5

- P : mengapa anda tidak menulis informasi penting di dalam soal?
A-10 : aku langsung saja kak ke jawabannya soalnya kan bisa dilihat disoal
P : kamu yakin tidak sama jawabanmu?
A-10 : sebenarnya kurang yakin kak
P : kenapa kamu kurang yakin, terus menurut kamu apa jawabanmu sudah menjawab soal?
A-10 : soalnya belum selesai ngerjainnya kak. Menurutku jawabanku masih ada yang kurang kak karna kan itu masih dapat nilai $2\log 3$ bukan $4\log 9$, karena aku sudah mentok ka sampai situ
P : coba kamu cek ada tidak yang kamu salah nulis atau salah perhitungan?
A-10 : sebentar kak, ooow iya kak ini yang baris ke 4 itu kurang kak harusnya $2\log 2$ tapi aku nulisnya malah cuma $2\log$ saja, maaf ya kak

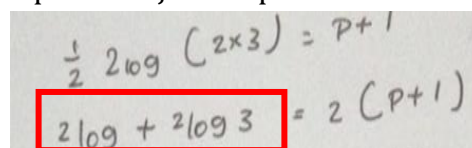
Berdasarkan Gambar 6 beserta hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa subjek A-10 melakukan kekeliruan saat keterampilan proses dan tahapan menuliskan pekerjaan akhir. Menurut (Murtiyasa & Wulandari, 2020) mengatakan bahwasannya kekeliruan yang dialami siswa meliputi kekeliruan tahapan keterampilan proses, dan kesalahan menuliskan pekerjaan akhir. Terlepas dari kenyataan bahwa Subjek A-10 tidak secara keseluruhan menyatakan informasi yang terkandung dalam soal, telah ditentukan oleh wawancara bahwa Subjek A-10 mengetahui informasi yang terkandung dalam soal, tetapi dia tidak secara spesifik menyatakannya dalam lembar jawaban. Dalam tahap keterampilan proses siswa A-10, melakukan kesalahan ada bagian penulisan $2^2\log(2 \times 3) = p+1$ yang seharusnya $2^2\log(2 \times 3) = p+1$. Kesalahan siswa pada tahap keterampilan proses merujuk pada Gambar 7.



5. $4\log 6 = p+1$
 $2^2 \log (2 \times 3) = p+1$
 $\frac{1}{2} 2\log (2 \times 3) = p+1$

Gambar 7. kesalahan keterampilan proses subjek A-10

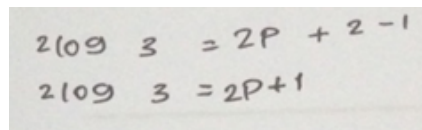
Selain itu juga masih terdapat kesalahan lain yakni salah saat menuliskan $2\log + 2\log 3 = 2(p+1)$ yang seharusnya $2\log 2 + 2\log 3 = 2(p+1)$. Kesalahan siswa pada tahap keterampilan proses dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



$\frac{1}{2} 2\log (2 \times 3) = p+1$
 $2\log + 2\log 3 = 2(p+1)$

Gambar 8. kesalahan keterampilan proses subjek A-10

Sebaliknya, pada akhir urutan penulisan jawaban, siswa A-10 tidak menyelesaikan penyelesaian penulisan jawab atau melanjutkan sampai akhir. Informasi tentang kesalahan menuliskan pekerjaan akhir merujuk pada Gambar 9.



The image shows a student's handwritten work on a piece of paper. It contains two lines of mathematical equations. The first line is $2(09) 3 = 2P + 2^{-1}$ and the second line is $2(09) 3 = 2P + 1$. The handwriting is somewhat messy and the equations appear to be a student's attempt at solving a problem, possibly involving logarithms or exponents.

Gambar 9. kesalahan penulisan jawaban akhir subjek A-10

Sedangkan akar penyebab kegagalan tahap keterampilan proses adalah siswa yang terlalu terganggu dan tidak siap untuk melakukan perhitungan yang diperlukan. Penyebab penulisan jawaban akhir adalah ada subjek yang kurang cermat saat menjawab tes serta siswa tidak terbiasa untuk mengecek kembali jawaban yang sudah diperolehnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Farida (2015) yaitu siswa tidak terbiasa dalam menuliskan kesimpulan dari pertanyaan sehingga tidak dapat mengecek kembali jawaban yang telah diberikan.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan, penelitian evaluasi analisis siswa menggunakan tipe gaya berpikir sekuensial abstrak memiliki kekuatan dan kelemahan sebagai berikut:

Kelebihan:

1. Analisis kesalahan ini dapat melihat dan mendiagnosis kesalahan siswa pada materi logaritma
2. Analisis studi kasus ini dapat berfungsi sebagai panduan guru dalam menangani kekeliruan pada siswa saat menjawab soal
3. Analisis kesalahan ini terdapat penyebab kesalahan siswa dalam menjawab soal sehingga mudah untuk mengatasi penyebab dari kesalahan itu
4. Guru dapat mengetahui tipe-tipe gaya berpikir siswa.
5. Analisis kesalahan ini dapat mengetahui tingkat keberhasilan guru dalam mengajar terkhusus materi logaritma

Kekurangan:

1. Analisis kesalahan ini belum menggunakan 4 tipe gaya berpikir
2. Materi yang di jadikan dalam penelitian masih seputar materi logaritma
3. Analisis kesalahan ini hanya dilakukan pada kelas X SMK Ma'arif NU 1 Purbolinggo

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil temuan penelitian dan analisisnya, menyimpulkan bahwa orang yang digolongkan diri sebagai siswa tipe sekuensial abstrak mengalami kesulitan ketika mencoba menjawab soal logaritma, karena mereka melakukan empat kesulitan, antara lain: 1) Kesalahan memahami masalah, namun demikian alasan untuk kesalahan ini adalah karena siswa gagal memberikan penjelasan yang jelas atau tidak menjawab soal. 2) kesalahan transformasi, adapun penyebab kesalahan ini, siswa gagal memahami masalah saat menyelesaikan tes, siswa kebingungan saat penggunaan rumus untuk menjawab tes. 3. Kesalahan keterampilan proses, yang penyebab utamanya adalah siswa terlalu kikuk untuk melakukan

perhitungan serta tidak teliti sehingga tanda atau simbol yang digunakan kurang tepat. 4) kesalahan penulisan jawaban akhir, penyebabnya karena subjek tidak biasanya siswa untuk mengecek kembali jawaban yang sudah diperolehnya, serta subjek kurang teliti dalam menyelesaikan soal. Namun, dominasi atau letak salah terbesar dalam penelitian ini ditemukan pada tahap keterampilan proses dan penulisan jawaban akhir.

Adapun saran dari penelitian ini adalah bahwa 1) Guru matematika harus dapat memotivasi siswa yang mengalami dalam kesalahan untuk menerima pengajaran yang lebih sering, seperti diadakan pra atau pasca-pengujian setelah setiap pelajaran. 2) Untuk memperkuat rumus penguasaan siswa, guru harus lebih menekankan untuk tidak menghafalkan rumus akan tetapi dipahami serta di aplikasikan untuk mengerjakan contoh-contoh soal. 3) Untuk mengurangi kesalahan siswa, guru harus memberikan bimbingan yang lebih intens kepada siswa yang mengalami kesalahan saat belajar matematika. 4) Disarankan bagi peneliti yang akan datang untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang prosedur penyelesaian kesalahan pekerjaan siswa berdasarkan 4 gaya berpikir guna melihat perbedaan di masing-masing gaya berpikir ini.

Referensi

- Ariyani, W. (2019). Analisis Kesalahan Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang (Kubus dan Balok) Berdasarkan Newman ' s Error Analysis (NEA). *Pediamatika: Journal of Mathematical Science and Mathematical Education*, 01(1), 55-64.
- Cahyani, C. A., & Sutriyono. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar Bagi Siswa. *JTMA (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 2(1), 26-30.
- DePorter B., & Hernacki M. (2005). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.
- Farida, N. (2015). Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika. *AKSIOMA: Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Univ. Muhammadiyah Metro*, 4(2), 42-52.
- Fitry, S, R., Khandum, & Ulya, H. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas V di SDN Ronggo 03 Kecamatan JAKEN. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(8). 2433-1442.
- Jamal, F. (2018). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pertidaksamaan Kuadrat Berdasarkan Prosedur Newman, 5 (2), 41-51.
- Lestanti, M. M., Isnarto, & Supriyono. 2016. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Karakteristik Cara Berpikir Siswa dalam Model Problem Based Learning. *UJME (Unnes Journal of Mathematics Education)*. 5(1). h. 16-23
- Munahefi, D. N., Kartono, Waluya, B., & Dwijanto. (2020). Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Tiap Gaya berpikir Gregorc. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3(January), 650-659.
- Murtiyasa, B., & Wulandari, V. 2020. Analisis Kesalahan Siswa Materi Bilangan Pecahan Berdasarkan Teori Newman. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), h. 713-726.
- Ong, F. I. H., & Ratu, N. 2021. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Logaritma. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 5(1), h. 542-550.

- Rosmayanthi, D., Ratnaningsih, N., & Supratman. (2021). Analisis Proses Berpikir Lateral Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended ditinjau dari Gaya Berpikir Acak Konkret dan Acak Abstrak. *EdMathEdu*. 11(2). h. 103-120
- Yunus, M. (2014). *Mindset Revolution: Optimalisasi Potensi Otak Tanpa Batas*. Cetakan Pertama. Yogyakarta. Jogja Bangkit Publisher.
- Zanthy, L. S. (2016). Pengaruh Motivasi Belajar Ditinjau dari Latar Belakang Pilihan Jurusan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa di STKIP Siliwangi Bandung. *TEOREMA (Jurnal Teori dan Riset Matematika)*. 1(1).1-7.
- Setiani, L.I.N., Vahlia, I., Farida N., Suryadinata, N. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Berdasarkan Teori Newman Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 8(2). 89-99