

PENALARAN ANALOGI SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERSAMAAN LOGARITMA DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA**Nur Mufidah An Nurma**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: nur.17030174007@mhs.unesa.ac.id**Endah Budi Rahaju**Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, e-mail: endahrahaju@unesa.ac.id**Abstrak**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan mendeskripsikan penalaran analogi siswa SMA dalam menyelesaikan persamaan logaritma berdasarkan kemampuan matematika. Subjek penelitian ini adalah tiga siswa dari kelas X MIPA di salah satu SMA Negeri di Sidoarjo yang memiliki kemampuan matematika tinggi, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika rendah, berjenis kelamin perempuan, serta komunikatif. Instrumen penelitian ini yaitu soal tes kemampuan matematika, soal tes penalaran analogi matematika dan pedoman wawancara. Hasil dari penelitian ini yaitu pada tahap *encoding* siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah dapat menjelaskan dengan benar mengenai informasi dan apa yang ditanyakan pada soal sumber dan soal target. Pada tahap *inferring* siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah mampu menentukan dan menjelaskan konsep yang dipakai dalam mengerjakan soal sumber dan soal target tetapi saat mengidentifikasi keterkaitan informasi antara soal sumber dan soal target hanya siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang yang bisa menemukan sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak bisa menemukan keterkaitannya. Pada tahap *mapping* siswa berkemampuan matematika tinggi dan sedang dapat menentukan keterkaitan dan menjelaskan kesamaan konsep antara soal sumber dengan soal target, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak mampu menjelaskan keterkaitan dan kesamaan konsep antara soal sumber dan soal target. Pada tahap *applying* siswa berkemampuan matematika tinggi dapat mengerjakan soal target dengan tepat, siswa berkemampuan matematika sedang kurang tepat mengerjakan soal target karena tidak mengubah permisalan yang telah dibuat ke dalam bentuk logaritma, sedangkan siswa berkemampuan rendah meskipun tidak dapat menyebutkan keterkaitan antara soal sumber dan soal target ia bisa menjawab soal target dengan tepat, ini dikarenakan siswa hanya mengikuti prosedur-prosedur yang sudah ia pelajari sebelumnya.

Kata Kunci: penalaran analogi, kemampuan matematika, persamaan logaritma**Abstract**

This research is a qualitative descriptive study which aims to describe the analogical reasoning of high school students in solving logarithmic equations based on mathematical abilities. The subjects of this study were three students from class X Mathematics and Natural Sciences at a high school in Sidoarjo who have high math ability, medium math ability, and low math ability, are female, and communicative. The instruments of this study were mathematics ability test questions, mathematical analogy reasoning test questions and interview guides. The result of this research is that at the encoding stage, students with high, medium, and low math abilities can correctly explain the information and what is being asked in the source questions and the target questions. At the inferring stage, students with high, medium, and low mathematical abilities are able to determine and explain the concepts used in working on the source and target questions, but when identifying the linkage of information between the source question and the target question only students with high and moderate mathematical abilities are able to find it, while students with low math abilities are unable to find the relationship. At the mapping stage students with high and moderate mathematical abilities can determine linkages and explain the similarity of concepts between the source questions and the target questions, while students with low math abilities are unable to explain the linkages and similarities of concepts between the source questions and the target questions. At the application stage, students with high mathematical abilities can work on the target problem correctly, students with mathematical ability are not doing the target question correctly because they do not change the example that has been made into logarithmic form, while low-ability students even though they cannot mention the relationship between the source question and the target question she can answer the target questions correctly, this is because the student only follows the procedures she has learned before.

Keywords: analogical reasoning, math skills, logarithmic equation

PENDAHULUAN

Penalaran adalah hal yang dibutuhkan untuk mempelajari matematika. Saat ini Kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia menjelaskan bahwa pembelajaran matematika mencakup tiga hal yaitu, pengembangan bidang sikap yang didapat dari kegiatan menerima, melaksanakan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan, bidang pengetahuan yang didapat dengan kegiatan mengingat, pemahaman, penerapan, analisis, evaluasi, dan menciptakan, serta bidang keterampilan yang diperoleh dari observasi, pernyataan, percobaan, penalaran, presentasi, dan kreasi (Permendikbud, 2016). Hal ini sepakat dengan *National Council of Teacher of Mathematics* yang menjelaskan ada beberapa prinsip dan standar yang harus dipenuhi dalam pembelajaran matematika di sekolah agar kegiatan pengajaran jadi bermakna yaitu pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi (NCTM, 2000). Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi, juga menjelaskan tujuan pembelajaran matematika di sekolah salah satunya yaitu mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar siswa sehingga ia mampu menarik suatu kesimpulan, yang bisa diperoleh dari kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten, dan inkonsisten. Oleh karena itu, dari uraian tersebut bisa dikatakan bahwa dalam pembelajaran matematika membutuhkan suatu penalaran.

Penalaran adalah sebuah proses berpikir yang meliputi kemampuan dalam menjelaskan bentuk yang beraneka ragam dan penciptaan konsep (Fatimah, 2008). Dalam matematika terdapat salah satu metode bernalar yang dipakai yaitu analogi. Analogi merupakan proses membandingkan dua kasus berdasarkan kesamaannya kemudian dapat menarik kesimpulan berdasarkan kesamaan dua kasus. Hal ini sesuai pendapat Paul (2019) yang menyatakan bahwa analogi adalah perbandingan antara dua objek yang memfokuskan pada hal-hal yang dianggap serupa. Sedangkan penalaran analogi merupakan proses berpikir untuk mendapatkan suatu kesimpulan atau pengetahuan yang baru berdasarkan kesamaan dua kasus. Gentner & Smith (2012) juga menyatakan bahwa penalaran analogi adalah jenis penalaran yang didasarkan pada penemuan hubungan yang sama antara dua situasi, ketika kesamaan tersebut dapat ditemukan maka satu situasi tersebut dapat digunakan untuk menyimpulkan informasi baru dengan situasi yang lain. English (2004) juga mengungkapkan bahwa penalaran analogi diterapkan sebagai contoh untuk memahami kondisi yang belum diketahui dan menari kesimpulan baru. Penalaran analogi mempunyai suatu kondisi yang disebut masalah sumber dan masalah target. Masalah sumber merupakan suatu

masalah dasar yang bertujuan mendapatkan solusi masalah lain yang sejenis. Sedangkan masalah target adalah masalah yang solusinya ialah adaptasi dari permasalahan sumber.

Penalaran analogi juga mempunyai suatu tahapan. Menurut English (2004) tahapan penalaran analogi ada empat yaitu (1) *Encoding*: tahap mengidentifikasi informasi pada permasalahan sumber dan target, (2) *Inferring*: tahap menentukan hubungan terdapat pada permasalahan sumber atau mencari hubungan tingkat rendah maksudnya yaitu menarik kesimpulan dengan menggunakan ide atau objek matematika yang relevan untuk menyelesaikan masalah sumber, (3) *Mapping*: tahap mengidentifikasi hubungan yang sama antara permasalahan sumber dan target atau mengidentifikasi hubungan yang lebih tinggi maksudnya penggunaan ide matematika dalam masalah sumber tidak hanya digunakan untuk menyelesaikan masalah sumber tetapi juga dihubungkan dengan masalah target, dan (4) *Applying*: tahap penyelesaian permasalahan target dengan menerapkan konsep permasalahan sumber disertai alasan yang tepat dan sesuai. Berikut merupakan indikator yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Indikator Penalaran Analogi

No.	Tahapan	Indikator
1.	<i>Encoding</i>	-Menyebutkan semua informasi yang diketahui pada soal sumber dan target. -Menyebutkan apa saja yang ditanyakan pada soal sumber dan target.
2.	<i>Inferring</i>	-Menentukan konsep yang dipakai untuk menyelesaikan soal sumber. -Menyelesaikan soal sumber berdasarkan konsep yang telah disebutkan, -Menyebutkan kesamaan hubungan antara soal sumber target.
3.	<i>Mapping</i>	-Menentukan konsep matematika yang sama dari soal sumber dan target. -Menguraikan keterkaitan konsep matematika yang dipakai antara soal sumber dan target.
4.	<i>Applying</i>	-Menentukan jawaban pada soal target berdasarkan soal sumber.

Penggunaan penalaran analogi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan tingkat pembelajaran matematika, karena penggunaan penalaran analogi dalam pembelajaran matematika dapat mengurangi kesalahpahaman dan kesulitan siswa untuk memahami matematika (Amir-Mofidi, dkk, 2012). Selain itu, menurut Magdas (2015) penalaran analogi juga bisa mengurangi kompleksitas masalah karena untuk mendapatkan solusi

dari suatu masalah matematika bisa diadaptasi dari cara-cara pengerjaan soal yang mirip dengan masalah matematika yang ingin diselesaikan. Berdasarkan pendapat tersebut, penalaran analogi dapat meningkatkan kreativitas siswa di saat pembelajaran matematika karena siswa akan mencari kesamaan dari dua hal dalam menyelesaikan suatu masalah sehingga pembelajaran matematika lebih mudah dimengerti dan bermakna untuk siswa itu sendiri. Sebenarnya siswa sudah sering melakukan penalaran analogi tetapi tidak pada tempatnya maupun kurang tepat dalam mengerjakan masalah analogi. Hal ini sesuai dengan Subanji (2015) yang berpendapat bahwa kesalahan analogi yang sering dilakukan siswa yaitu ketika mengonstruksikan operasi akar bilangan. Selain itu, Penelitian Pang & Dindyal (2009) juga menyatakan kesalahan dalam penalaran analogi dikarenakan tidak dilakukan analisis ketika menghubungkan kondisi antara permasalahan sumber dan permasalahan target.

Kurang tepatnya siswa dalam mengerjakan soal analogi bisa disebabkan oleh beberapa faktor seperti kemampuan matematika. Menurut Stephen & Timothy (2009) kemampuan ialah kapasitas seorang individu untuk melakukan berbagai tugas dalam suatu pekerjaan. Sehingga kemampuan matematika merupakan kapasitas siswa dalam menyelesaikan soal berhubungan dengan matematika. Sa'dullah (2003), menyatakan kemampuan matematika seseorang mempengaruhi potensi dalam kognitif dan psikomotorik seperti berpikir, bernalar, memecahkan masalah, dan sebagainya. Sedangkan Megawati (2013) juga menyatakan bahwa kemampuan penalaran siswa dipengaruhi dengan kemampuan matematikanya. Siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi dapat melakukan penalaran dengan sangat baik, siswa yang mempunyai kemampuan matematika sedang dapat melakukan penalaran dengan cukup baik, dan siswa yang mempunyai kemampuan matematika rendah kurang baik dalam melakukan penalaran. Kemampuan matematika sendiri dapat dikategorikan menjadi tiga sesuai dengan Permendikbud tahun 2017, yaitu kemampuan matematika rendah, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika tinggi. Dalam mengelompokkan juga memperhatikan KKM yang digunakan di sekolah tempat penelitian. Berikut merupakan tabel pengkategorian kemampuan matematika.

Tabel 2. Nilai dan Kategori Kemampuan Matematika

Interval Nilai	Kategori Kemampuan Matematika
$0 \leq x < 75$	Rendah
$75 \leq x < 85$	Sedang
$85 \leq x < 100$	Tinggi

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Basir, dkk (2018) yang berjudul *Penalaran Analogi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri* menemukan bahwa siswa mempunyai kemampuan penalaran analogi yang kurang baik dalam materi trigonometri. Penelitian ini juga menemukan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu mengerjakan persamaan trigonometri menjadi persamaan kuadrat dengan tepat. Penelitian lainnya dilakukan Muhammad (2019) yang berjudul *Penalaran Analogi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar* menemukan bahwa kemampuan analogi siswa dibedakan menjadi kemampuan analogi tinggi, sedang, dan rendah. Siswa dengan kemampuan analogi tinggi dapat melalui seluruh tahap penalaran analogi sedangkan siswa dengan kemampuan analogi sedang dan rendah tidak dapat melalui tahap penalaran analogi dengan sempurna. Berdasarkan dari penelitian-penelitian tersebut maka penelitian ini akan berbeda karena materi yang akan diteliti yaitu penalaran analogi pada materi persamaan logaritma dengan tinjauan kemampuan matematika.

Salah satu materi matematika yang menggunakan penalaran analogi yaitu persamaan logaritma. Penelitian yang dilakukan Sontani (2006) menemukan bahwa siswa SMA di saat mengerjakan masalah dengan topik logaritma masih sering melakukan kesalahan dikarenakan pemahaman tentang topik logaritma masih kurang dan kesalahan prinsip mengenai sifat logaritma. Sedangkan penelitian Williams (2011) menemukan bahwa pemahaman siswa pada logaritma belum kuat. Menurut Williams hal tersebut karena efek dari mengajarkan logaritma dengan mengganti bentuk logaritma ke bentuk eksponensial sehingga menyebabkan siswa tidak memiliki pemahaman yang kuat pada konsep logaritma. Di Indonesia, materi terkait logaritma juga digunakan dalam ujian nasional. Berdasarkan hasil ujian nasional yang dilaporkan oleh Badan Standart Nasional Pendidikan (BSNP) pada tahun 2017 dan 2018 rata-rata kelulusan dengan indikator terkait logaritma yaitu 37,16% dan 39,15%. Maka dapat disimpulkan dari uraian tersebut bahwa pemahaman siswa mengenai logaritma masih kurang baik.

Berdasarkan pemaparan-pemaparan tersebut, penelitian ini menekankan pada penalaran analogi siswa SMA saat menyelesaikan soal persamaan logaritma berdasarkan kemampuan matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang memiliki tujuan mendeskripsikan penalaran analogi siswa SMA saat menyelesaikan persamaan logaritma berdasarkan kemampuan matematika. Hal ini sesuai dengan definisi Siswono (2010), yaitu penelitian deskriptif merupakan penelitian yang mempunyai tujuan untuk menjelaskan kondisi dalam keadaan tertentu. Sedangkan pendekatan yang dipakai yaitu pendekatan kualitatif, karena data yang didapat merupakan data kualitatif.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Sedangkan instrumen pendukung berupa Tes Kemampuan Matematika (TKM), Tes Penalaran Analogi, dan pedoman wawancara. Ketiga instrumen sudah divalidasi oleh dosen pembimbing dan guru mitra sehingga layak untuk digunakan. Penelitian ini dilakukan kepada 54 siswa di kelas X MIPA SMA

Negeri di Sidoarjo. Dalam memilih subjek, peneliti memberikan Tes Kemampuan Matematika (TKM) kepada siswa tersebut. Tes Kemampuan Matematika (TKM) terdiri dari 5 butir soal essay yang diadaptasi dari soal Ujian Nasional SMA yang diberikan melalui *google form* dengan waktu pengerjaan selama 1 jam. Kemudian dipilih tiga siswa dengan kategori kemampuan matematika rendah, kemampuan matematika sedang, dan kemampuan matematika tinggi berdasarkan nilai tes dan acuan tabel 2. Saat memilih subjek juga diperhatikan jenis kelaminnya yaitu perempuan dan harus komunikatif. Hal ini dilakukan untuk menghindari pengaruh dari variabel lain sehingga yang membedakan hanya kemampuan matematika. Dalam pemilihan subjek yang komunikatif, peneliti meminta rekomendasi dari guru mitra untuk memilih dari kelompok subjek yang telah dikategorikan.

Setelah itu, dilakukan Tes Penalaran Analogi kepada ketiga subjek untuk mengetahui kemampuan penalaran analogi subjek saat mengerjakan soal persamaan logaritma. Tes Penalaran Analogi terdiri dari soal sumber yang merupakan soal dasar yang bertujuan untuk mendapatkan solusi soal lain yang sejenis dan soal target yang merupakan soal yang solusinya dapat diadaptasi dari soal sumber. Berikut merupakan soal tes kemampuan penalaran analogi yang diberikan kepada ketiga subjek penelitian.

Tabel 3. Soal Tes Penalaran Analogi

Soal Sumber	Akar-akar dari persamaan $x^2 - 15x + 50 = 0$ adalah x_1 dan x_2 . Tentukan nilai $x_1 + x_2$!
Soal Target	Akar-akar dari persamaan $(\log_2 x)^2 - 6 \log_2 x + 8 = \log_2 1$ adalah x_1 dan x_2 . Tentukan nilai $x_1 + x_2$!

Setelah ketiga siswa menyelesaikan soal tersebut, kemudian dilakukan wawancara secara bergantian untuk mendapatkan informasi lebih detail mengenai kemampuan penalaran analogi siswa. Setelah mendapatkan hasil Tes Penalaran Analogi kemudian dianalisis sesuai dengan indikator yang terdapat pada tabel 1. Sedangkan untuk analisis hasil wawancara menggunakan analisis data kualitatif yaitu mereduksi data, menyajikan data, dan menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

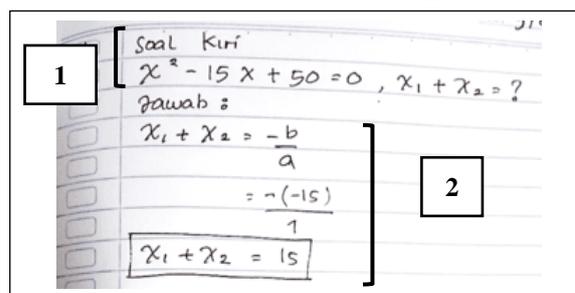
Hasil Penelitian

Subjek penelitian ini terdiri dari tiga siswa dengan kemampuan matematika tinggi (SKT), kemampuan matematika sedang (SKS), dan kemampuan matematika rendah (SKR). Tabel berikut ini merupakan hasil tes kemampuan matematika dari ketiga subjek.

Tabel 4. Kelompok Kemampuan Matematika Siswa

Nama	Nilai TKM	Kelompok	Kode
EDS	100	Tinggi	SKT
AKS	82	Sedang	SKS
APA	67	Rendah	SKR

Analisis Subjek Berkemampuan Tinggi (SKT)



Gambar 1. Penyelesaian Soal Sumber oleh Subjek SKT

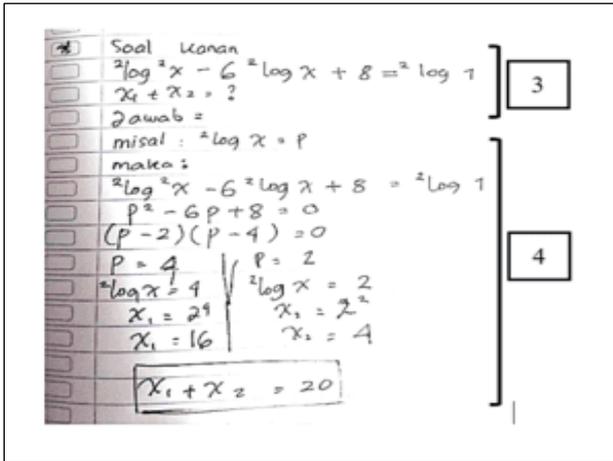
Berdasarkan hasil jawaban tersebut, subjek SKT dapat mengerjakan soal sumber hingga mendapatkan hasil akhirnya (gambar 1 nomor 2). Berikut merupakan hasil wawancara subjek SKT mengenai penyelesaian soal sumber.

Tabel 5. Hasil Wawancara Subjek SKT

Kode	Hasil Wawancara
P0001	Sebutkan informasi yang diketahui dari soal ini?
SKT01	Persamaan kuadrat kak
P0002	Apakah hanya itu saja dan mengapa itu disebut persamaan kuadrat?
SKT02	Iya kak, karena dari yang diketahui pada soal persamaan tersebut memiliki akar-akar x_1 dan x_2 itu menunjukkan bahwa persamaan tersebut persamaan kuadrat dan pangkat tertinggi dari persamaan tersebut yaitu 2 maka persamaan tersebut disebut persamaan kuadrat kak.
P0003	Kalau untuk soal ini yang ditanyakan apa?
SKT03	Untuk soal ini yang ditanyakan itu jumlah dari akar-akar persamaannya yaitu x_1 dan x_2
P0004	Oke, kalau mengerjakan soal ini, kamu menggunakan konsep apa?
SKT04	Kalau untuk konsep sebenarnya memakai pemfaktoran untuk mencari akar-akar persamaannya kemudian dijumlahkan tetapi disini saya langsung menggunakan penjumlahan akar-akar $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$
P0005	Baik kalau gitu coba jelaskan bagaimana kamu mengerjakan soal ini?
SKT05	Sebelumnya sudah saya jelaskan tadi, kalau saya langsung menggunakan penjumlahan akar-akar dari persamaan tersebut $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$. Dari rumus tersebut langsung disubstitusikan saja menjadi $x_1 + x_2 = \frac{-(-15)}{1}$ sehingga bisa langsung ketemu bahwa $x_1 + x_2 = 15$. Saya pakai cara ini karena bisa lebih cepat tapi bisa juga mencari akar-akarnya dulu dengan pemfaktoran kemudian dijumlahkan.

Dari jawaban dan tabel wawancara tersebut, tampak bahwa subjek SKT mampu menjelaskan secara tepat mengenai semua informasi dan apa yang ditanyakan di soal sumber (gambar 1 nomor 1 dan SKT01, SKT02,

SKT03). Subjek SKT juga bisa menjelaskan konsep yang dipakai ketika mengerjakan soal tersebut dengan baik disertai alasan yang tepat (SKT04).



Gambar 2. Penyelesaian Soal Target oleh Subjek SKT

Berikut merupakan hasil wawancara subjek SKT mengenai penyelesaian soal tersebut.

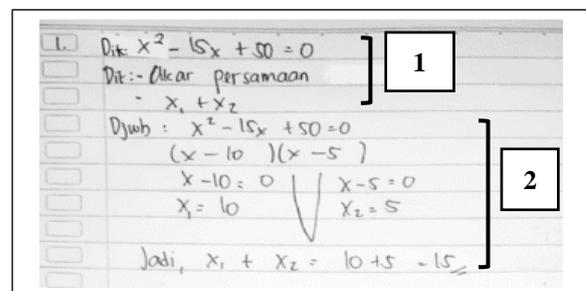
Tabel 6. Hasil Wawancara Subjek SKT

Kode	Hasil Wawancara
P0006	Sebutkan informasi yang kamu ketahui dari soal tersebut?
SKT06	Persamaan kuadrat yang memuat bentuk logaritma
P0007	Lalu untuk yang ditanyakan dalam soal tersebut?
SKT07	Yang ditanyakan di soal ini yaitu jumlah dari akar-akar persamaannya yaitu $x_1 + x_2$
P0008	Oke, kalau begitu dari soal-soal tersebut kira-kira adakah informasi yang sama dari kedua soal tersebut?
SKT08	Iya ada kak, kedua soal tersebut merupakan soal persamaan kuadrat dan keduanya disuruh untuk mencari jumlah dari akar-akarnya
P0009	Baik kalau gitu untuk konsep, apakah ada yang sama?
SKT09	Iya kak, keduanya memakai konsep yang sama yaitu mencari akar-akar persamaannya bisa menggunakan cara pemfaktoran
P0010	Boleh dijelaskan lagi?
SKT10	Nah dari kedua soal kan memuat persamaan kuadrat karena yang ditanyakan jumlah dari akar-akarnya maka untuk mencarinya itu dapat menggunakan cara pemfaktoran. Tetapi karena soal yang pertama persamaan kuadrat biasa jadi saya langsung mengerjakan dengan rumus penjumlahan akar persamaan kuadrat $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$ tetapi bisa juga menggunakan pemfaktoran dicari dahulu akar-akarnya kemudian dijumlahkan. Sedangkan untuk soal kanan itu persamaan kuadrat yang memuat bentuk logaritma jadi untuk mempermudah itu

Kode	Hasil Wawancara
	dikerjakan dengan membuat permisalan sehingga menjadi persamaan kuadrat biasa dan dicari akar-akarnya. Jadi untuk bisa mengerjakan soal yang kanan itu ya dasarnya harus tahu soal yang kiri dulu kak makanya kedua soal tersebut dikerjakan pakai konsep yang sama
P0011	Oke kalau begitu jelaskan cara mengerjakan soal kedua ini?
SKT11	<p>Seperti yang udah saya jelaskan tadi kak karena ini memuat bentuk logaritma jadinya untuk mempermudah itu pakai cara permisalan disini saya misalkan $p = \log_2 x$ dan karena $\log_2 1 = 0$ karena sifat logaritma $2^0 = 1$ sehingga persamaannya jadi $p^2 - 6p + 8 = 0$ lalu mencari akar-akarnya pakai cara pemfaktoran</p> <p>$(p - 2)(p - 4) = 0$. ketemu $p = 2$ atau $p = 4$ karena tadi saya pake permisalan jadi harus memasukkan nilai p nya ke permisalan awal jadi untuk nilai $p = 2$ Lalu untuk nilai $p = 4$</p> <p>$p = \log_2 x$ $p = \log_2 x$ $2 = \log_2 x$ $4 = \log_2 x$ $2^2 = x$ $2^4 = x$ $x_1 = 4$ $x_2 = 16$</p> <p>Setelah ketemu karena ditanya jumlah maka $x_1 + x_2 = 4 + 16 = 20$ sudah kak itu jawabannya</p>

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara tersebut, subjek SKT dapat menyelesaikan soal target dengan tepat (gambar 2 nomor 4 dan SKT11). Subjek SKT juga dapat mengidentifikasi dengan benar mengenai informasi yang ada dan yang ditanyakan di soal target (gambar 2 nomor 3 dan SKT06, SKT07). Subjek SKT bisa menjelaskan kesamaan informasi antara soal sumber dengan soal target dan benar (SKT08). Subjek SKT mampu menjelaskan konsep yang berketerkaitan antara soal sumber dengan soal target disertai alasan yang tepat (SKT09). Sehingga subjek SKT bisa dengan tepat menerapkan konsep-konsep yang disebutkan dalam mengerjakan soal target.

Analisis Subjek Berkemampuan Sedang (SKS)



Gambar 3. Penyelesaian Soal Sumber oleh Subjek SKS

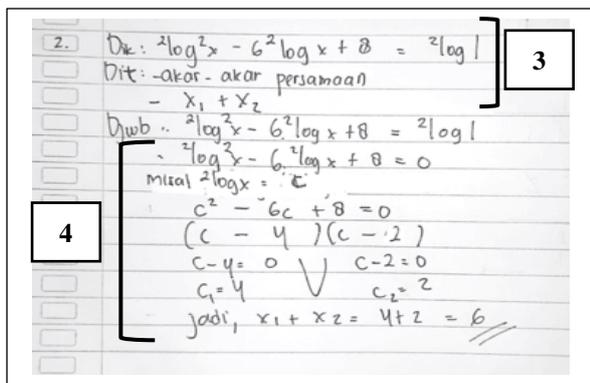
Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa subjek SKS dapat menyelesaikan soal sumber dengan benar (gambar 3 nomor 2). Berikut merupakan hasil

wawancara subjek SKS dalam menyelesaikan soal sumber tersebut.

Tabel 7. Hasil Wawancara Subjek SKS

Kode	Hasil Wawancara
P0001	Sebutkan informasi apa yang ada pada soal tersebut?
SKS01	Persamaan kuadrat dengan akar-akar persamaan x_1 dan x_2
P0002	Apakah hanya itu saja dan mengapa itu disebut persamaan kuadrat?
SKS02	Iya kak, karena mengandung variabel x^2 makanya disebut persamaan uadrat
P0003	Kalau untuk soal ini yang ditanyakan apa?
SKS03	Untuk soal ini yang ditanyakan itu akar-akar persamaan kuadrat tersebut sama jumlah x_1 dan x_2
P0004	konsep matematika apa yang dipakai untuk mengerjakan soal ini?
SKS04	Saya menggunakan konsep pemfaktoran kak untuk menentuka akar-akarnya
P0005	Baik kalau gitu coba jelaskan bagaimana kamu mengerjakan soal ini?
SKS05	Karena itu belum diketahui akar-akarnya jadi saya cari dulu akar-akar persamaannya menggunakan cara pemfaktoran kak $x^2 - 15x + 50 = 0$ $(x - 10)(x - 5) = 0$ $x - 10 = 0 \text{ atau } x - 5 = 0$ $x_1 = 10 \text{ atau } x_2 = 5$ Karena sudah ketemu akar-akarnya jadi tinggal menjumlahkan saja $x_1 + x_2 = 15$ sudah kak itu jawabannya.

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban penyelesaian tersebut, subjek SKS dapat mengidentifikasi informasi yang diketahui dan menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal sumber dengan alasan yang sesuai (gambar 2 nomor 1 dan SKS01, SKS02, SKS03). Subjek SKS juga bisa menjelaskan konsep yang dipakai dalam mengerjakan soal tersebut (SKS04).



Gambar 4. Penyelesaian Soal Target oleh Subjek SKS

Berikut ini merupakan hasil wawancara mengenai penyelesaian soal target oleh subjek SKS.

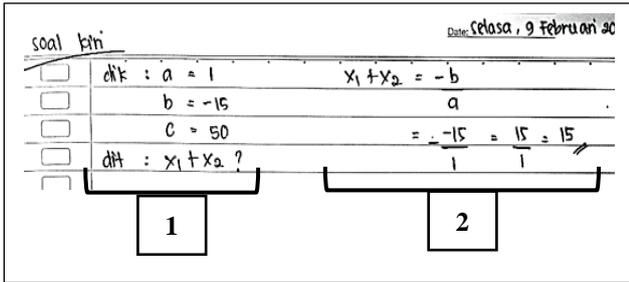
Tabel 8. Hasil Wawancara Subjek SKS

Kode	Hasil Wawancara
P0006	Sebutkan informasi yang kamu ketahui dari soal ini?
SKS06	Persamaan logaritma kak
P0007	Apakah hanya itu saja?
SKS07	Iya kak, persamaan logaritma yang berbentuk kuadrat
P0008	Untuk yang ditanyakan di soal ini apa?
SKS08	jumlah dari $x_1 + x_2$
P0009	Oke, kalau begitu dari soal-soal tersebut kira-kira adakah informasi yang sama dari kedua soal tersebut?
SKS09	Ada kak, kedua soal tersebut punya pertanyaan yang sama dan berbentuk kuadrat persamaannya
P0010	Oke kalau gitu untuk konsep, apakah ada yang sama?
SKS10	Ada kak, keduanya memakai konsep yang sama yaitu menggunakan cara pemfaktoran untuk mencari akar persamaannya
P0011	Boleh dijelaskan lagi?
SKS11	keduanya untuk mencari akar-akarnya itu menggunakan cara pemfaktoran. Tetapi untuk soal kanan itu persamaan kuadrat yang memuat bentuk logaritma jadi untuk mengerjakannya menggunakan permisalan supaya jadi persamaan kuadrat yang lebih mudah
P0012	Oke kalau begitu jelaskan cara mengerjakan soal kedua ini?
SKS12	saya pakai permisalan untuk mencari akar-akarnya, saya misalkan $c = \log_2 x$ dan $\log_2 1 = 0$ itu sifat logaritma sehingga persamaannya jadi $c^2 - 6c + 8 = 0$ lalu saya faktorkan menjadi $(c - 2)(c - 4) = 0$ ketemu $c = 2$ atau $c = 4$ Nah disini nilai c itu sama kak seperti nilai x maka tinggal kita jumlahkan saja $x_1 + x_2 = 2 + 4 = 6$ itu kak jawabannya

Berdasarkan jawaban dan tabel hasil wawancara tersebut, subjek SKS dapat menjelaskan dengan benar mengenai informasi yang ada dan hal yang ditanyakan pada soal target (gambar 4 nomor 3 dan SKS06, SKS07, SKS08). Subjek SKS juga bisa mengidentifikasi secara tepat mengenai kesamaan informasi di antara keduanya (SKS09). Selain itu, subjek SKS juga menyebutkan dengan tepat konsep yang berkaitan di antara keduanya (SKS10 dan SKS11). Kemudian setelah menjelaskan konsep untuk penyelesaian soal target, subjek SKS awalnya bisa menerapkan konsep yang sudah disebutkan ketika menyelesaikan soal target sampai dengan permisalan yang telah dilakukan tetapi subjek SKS lupa untuk mengembalikan kedalam bentuk logaritma sehingga hasil penyelesaiannya berupa persamaan kuadrat dari

permisalan yang telah dibuat (gambar 4 nomor 4 dan SKS12).

Analisis Subjek Berkemampuan Rendah (SKR)



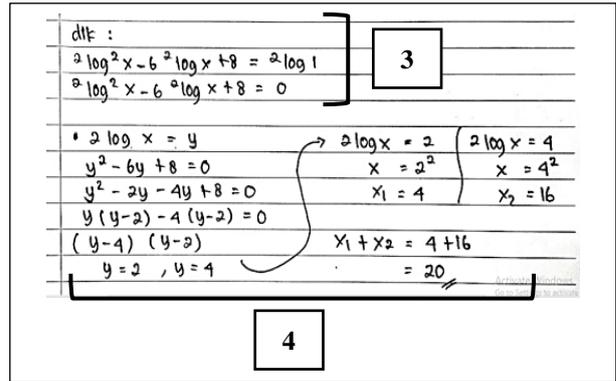
Gambar 5. Penyelesaian Soal Target oleh Subjek SKR

Berikut ini merupakan tabel hasil wawancara dengan subjek SKR mengenai penyelesaian soal sumber.

Tabel 9. Hasil Wawancara Subjek SKR

Kode	Hasil Wawancara
P0001	Informasi yang dapat kamu ketahui dari soal ini apa saja?
SKR01	Persamaan kuadrat yang akar-akarnya x_1 dan x_2
P0002	Apakah hanya itu saja dan mengapa itu disebut persamaan kuadrat?
SKR02	Itu nilai $a = 1$; $b = -15$ sama $c = 50$, kenapa disebut persamaan kuadra karena ada yang mengandung bentuk kuadrat disitu kak
P0003	Kalau untuk soal ini yang ditanyakan apa?
SKR03	Soal ini yang ditanyakan jumlah dari akar-akarnya
P0004	Oke, kalau untuk mengerjakan soal ini, konsep apa digunakan?
SKR04	Kalau untuk konsep bisa memakai pemfaktoran untuk mencari akar-akarnya tetapi disini saya pakai cara cepat yaitu menggunakan rumus penjumlahan akar-akar $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$
P0005	Baik kalau gitu coba jelaskan bagaimana kamu mengerjakan soal ini?
SKR05	Karena saya langsung menggunakan rumus penjumlahan akar-akar maka $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$. lalu tinggal dimasukkan nilai yang diketahui tadi ke rumusnya menjadi $x_1 + x_2 = \frac{-(-15)}{1}$ kemudian ketemu $x_1 + x_2 = 15$. Saya pakai cara ini karena bisa lebih mudah daripada harus memfaktorkan terlebih dahulu.

Berdasarkan gambar 5 dan tabel tersebut terlihat bahwa subjek SKR mampu menjelaskan informasi yang ada di soal (gambar 5 nomor 1 dn SK 01, SKR02). Subjek SKR juga bisa menjelaskan apa yang ditanya di soal tersebut (SKR03). Subjek SKR juga dapat menjelaskan konsep yang dipakai dalam mengerjakan soal sumber (SKR04).



Gambar 6. Penyelesaian Soal Target oleh Subjek SKR

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa subjek SKR dapat menyelesaikan soal target dengan benar (gambar 6 nomor 4). Berikut merupakan hasil wawancara subjek SKR mengenai penyelesaian soal tersebut.

Tabel 10. Hasil Wawancara Subjek SKR

Kode	Hasil Wawancara
P0006	Sebutkan informasi yang kamu ketahui dari soal ini?
SKR06	Persamaan logaritma
P0007	Apakah hanya itu saja?
SKR07	Iya kak itu saja
P0008	Kalau yang ditanyakan di soal ini apa?
SKR08	jumlah $x_1 + x_2$ kak
P0009	Oke, kalau begitu dari soal-soal tersebut kira-kira adakah informasi yang sama dari kedua soal tersebut?
SKR09	Iya ada kak, keduanya disuruh untuk mencari jumlah dari akar-akarnya
P0010	Baik kalau begitu untuk konsep, apakah ada yang sama?
SKR10	Beda kak yang soal pertama pakai pemfaktoran persamaan kuadrat kalau yang kedua ini pakai konsep logaritma
P0011	Boleh dijelaskan lagi?
SKT11	Kalau untuk soal yang kiri pakai konsep pemfaktoran untuk mencari akar-akarnya atau langsung menggunakan rumus penjumlahan akar-akar $x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$. Sedangkan untuk soal kanan itu menggunakan konsep logaritma pakai permisalan gitu kak
P0012	Oke kalau begitu jelaskan cara mengerjakan soal kedua ini?
SKT12	Saya menggunakan cara permisalan seperti yang telah diajarkan ketika menemui soal seperti ini harus dimisalkan terlebih dahulu

Kode	Hasil Wawancara
	<p>Disini saya misalkan $y = \log_2 x$ dan karena $\log_2 1 = 0$ dari sifat logaritma kak sehingga persamaannya jadi $y^2 - 6y + 8 = 0$ lalu mencari akar-akarnya $(y - 4)(y - 2) = 0$ lalu ketemu $y = 2$ atau $y = 4$ setelah itu saya masukkan nilai y nya</p> <p>untuk nilai $y = 2$ Lalu untuk nilai $y = 4$</p> <p>$y = \log_2 x$ $y = \log_2 x$</p> <p>$2 = \log_2 x$ $4 = \log_2 x$</p> <p>$2^2 = x$ $2^4 = x$</p> <p>$x_1 = 4$ $x_2 = 16$</p> <p>Lalu saya jumlah $x_1 + x_2 = 4 + 16 = 20$ jadi jawabannya 20</p>

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara tersebut, subjek SKR mampu mengidentifikasi dengan tepat mengenai informasi yang ada dan apa yang ditanyakan pada soal (gambar 6 nomor 3 dan SKR06, SKR08). Tetapi Subjek SKR tidak bisa menyebutkan kesamaan informasi diantara soal sumber dan soal target secara lengkap (SKR09). Tidak hanya itu, subjek SKR juga tidak bisa menjelaskan konsep yang berketerkaitan antara masalah sumber dan masalah target disertai alasan yang tepat (SKR10 dan SKR11). Meskipun demikian subjek SKR tetap bisa menyelesaikan soal target dengan tepat karena Subjek SKR hanya mengaplikasikan apa yang sudah didapat pada materi logaritma di Sekolah (gambar 6 nomor 4 dan SKR12).

Pembahasan

Berikut disajikan hasil penalaran analogi siswa saat menyelesaikan soal persamaan logaritma.

Tabel 11. Hasil Analisis Tes Penalaran Analogi

Tahapan	Subjek SKT	Subjek SKS	Subjek SKR
<i>Encoding</i>	Dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan	Dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan	Dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan
<i>Inferring</i>	Mampu menjelaskan konsep yang dipakai untuk soal sumber dan mampu menyebutkan keterkaitan antara informasi yang diketahui	Mampu menjelaskan konsep yang dipakai untuk soal sumber dan mampu menyebutkan keterkaitan antara informasi yang diketahui	Mampu menjelaskan konsep yang dipakai untuk soal sumber tetapi tidak mampu menyebutkan keterkaitan antara informasi yang diketahui
<i>Mapping</i>	Mampu menentukan kesamaan konsep dan menjelaskan	Mampu menentukan kesamaan konsep dan menjelaskan	Tidak mampu menentukan kesamaan konsep dan

Tahapan	Subjek SKT	Subjek SKS	Subjek SKR
	keterkaitan konsep antara soal sumber dan soal target	keterkaitan konsep antara soal sumber dan soal target	tidak mampu menjelaskan keterkaitan konsep antara soal sumber dan soal target
<i>Applying</i>	Mampu menjawab soal target dengan benar berdasarkan soal sumber	Tidak mampu menjawab soal target dengan benar	Mampu menjawab soal target dengan benar tetapi tidak berdasarkan soal sumber

Berdasarkan tabel 11 memperlihatkan bahwa pada tahap *encoding* ketiga subjek bisa mengidentifikasi semua informasi yang ada di soal sumber dan soal target secara tepat sehingga siswa tidak mengalami suatu kesulitan pada tahap ini. Pada tahap *inferring* ketiga subjek bisa menyebutkan dengan tepat konsep yang dipakai untuk menjawab soal sumber. Hal ini dikarenakan materi yang digunakan pada soal sumber merupakan materi yang sudah didapatkan siswa pada jenjang SMP sehingga mereka mampu menjelaskan konsep pengerjaan dan mampu menjawab soal sumber dengan benar. Selain itu, subjek SKT dan SKS bisa menyebutkan keterkaitan informasi antara keduanya. Sedangkan subjek SKR tidak mampu menyebutkan keterkaitan informasi antara soal sumber dan soal target. Hasil ini sesuai dengan penelitian Chanisah, dkk (2019) yang menemukan bahwa dalam penalaran analogi siswa dengan kemampuan rendah mengalami kesulitan pada tahap *inferring* dikarenakan ia kurang teliti dan kurang memahami konsep sehingga tidak mampu menemukan keterkaitan informasi antara soal sumber dan target meskipun ia menyelesaikan soal dengan tepat.

Pada tahap *mapping*, subjek SKT dan SKS mampu menentukan kesamaan konsep antara soal sumber dan soal target. Subjek SKT dan SKS juga dapat menjelaskan keterkaitan konsep tersebut antara soal sumber dan soal target. Sedangkan pada tahap ini, subjek SKR tidak mampu menentukan kesamaan konsep antara soal sumber dan soal target serta tidak mampu menjelaskan keterkaitan konsep antara soal sumber dan soal target meskipun sudah diberikan waktu lebih untuk dapat menentukan keterkaitan antara keduanya, ini dapat dikarenakan kurang teliti dalam melakukan analisis ataupun kurang memahami konsep. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Pang & Dindyal (2009) yang mengemukakan bahwa kesalahan dalam penalaran analogi dikarenakan kurangnya analisis ketika menghubungkan kondisi antara soal sumber dan target. Manuaba, dkk (2016) juga menyatakan bahwa pada tahap *mapping* siswa dapat melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi keterkaitan objek yang sama antara soal sumber dan target sehingga tidak mampu menemukan keterkaitan antara keduanya.

Pada tahap *applying* subjek SKT mampu menentukan jawaban berdasarkan dari informasi-informasi yang ada pada soal sumber dan soal target serta

keterkaitan konsep antara keduanya. Sedangkan subjek SKS tidak mampu menjawab soal target dengan benar meskipun ia mampu menjelaskan keterkaitan antara soal sumber dengan soal target. Subjek SKS hanya dapat mengerjakan sampai permissalannya saja, ia tidak mengembalikan lagi ke dalam bentuk logaritma sesuai dengan soal yang diberikan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kristayulita (2018) yang menyatakan bahwa siswa dapat melakukan kesalahan di beberapa tahap penalaran analogi yaitu *inferring* dan *applying*. Pada penelitian Manuaba, dkk (2016) juga menyatakan bahwa dalam penalaran analogi siswa dapat melakukan kesalahan ketika mengaplikasikan dan mengadaptasi cara penyelesaian dari soal sumber dan soal target pada tahap *applying*. Namun, subjek SKR mampu menjawab soal target dengan benar. Hal ini dapat terjadi dikarenakan siswa tersebut hanya mengerjakan soal target sesuai dengan prosedur-prosedur yang sudah didapatkan ketika pembelajaran. Meskipun demikian siswa tidak bisa dikatakan melakukan tahap *applying* karena menurut Halyoak (dalam English, 2004) inti dari penalaran analogi adalah untuk menyelesaikan soal target yang diberikan berdasarkan dengan soal sumber.

Berdasarkan pemaparan-pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek SKT mampu melalui keempat tahap penalaran analogi yaitu *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*. Subjek SKS hanya mampu melalui tiga tahap yaitu *encoding*, *inferring*, dan *mapping*. Sedangkan subjek SKR juga hanya mampu melakukan tiga tahap yaitu *encoding*, *inferring*, dan *applying*. Tetapi ketika tahap *inferring* subjek tidak mampu menyebutkan informasi yang berkaitan antara soal sumber dan soal target dan ketika tahap *applying* tidak sempurna karena untuk melakukan tahap ini siswa harus mengetahui tentang keterkaitan yang terdapat pada antara soal sumber dengan soal target kemudian diaplikasikan sesuai dengan kesamaan yang ditemukan untuk menyelesaikan soal target. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Iqlima (2020) untuk siswa berkemampuan matematika sedang dan rendah hanya bisa melakukan dua tahap penalaran analogi yaitu *encoding* dan *inferring* sedangkan pada penelitian ini untuk siswa berkemampuan sedang dan rendah dapat melalui tiga tahap penalaran analogi. Maka dapat dikatakan bahwa hasil yang diperoleh dari penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya dan dengan pemberian materi yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda pula. Tetapi meskipun demikian hasil ini relevan dengan pernyataan Hendrawata (2018) yang menyebutkan bahwa seseorang dengan kemampuan matematika tinggi akan mampu untuk menyelesaikan soal yang disajikan secara tepat, memahami informasi dengan baik, dan mengidentifikasi informasi dengan akurat sedangkan seseorang yang mempunyai kemampuan matematika sedang akan mampu memahami informasi dengan baik dan mengidentifikasi informasi dengan baik tetapi tidak seakurat orang yang berkemampuan matematika tinggi dan seseorang dengan kemampuan matematika rendah mereka mampu memahami soal yang ada tetapi kurang mampu mengidentifikasi informasi dalam soal. Penelitian lain yang dilakukan oleh Megawati

(2013) juga menyatakan bahwa kemampuan penalaran siswa dipengaruhi oleh kemampuan matematikanya.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah mampu melalui tahap *encoding* yaitu dapat menjelaskan dengan benar mengenai informasi dan apa yang ditanyakan pada soal sumber dan soal target serta mampu menjawab soal sumber dengan benar. Pada tahap *inferring* ketiga subjek mampu menentukan dan menjelaskan konsep yang dipakai dalam mengerjakan soal sumber dan soal target tetapi hanya siswa berkemampuan matematika tinggi dan sedang yang mampu mengidentifikasi keterkaitan informasi antara soal sumber dan soal target sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak mampu menemukan keterkaitannya. Pada tahap *mapping* siswa berkemampuan matematika tinggi dan sedang juga dapat menentukan keterkaitan dan menjelaskan kesamaan konsep antara soal sumber dengan soal target, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak mampu menjelaskannya. Pada tahap *applying* siswa berkemampuan matematika tinggi dan rendah dapat mengerjakan soal target dengan tepat tetapi siswa berkemampuan matematika rendah tidak mampu menjelaskan keterkaitan soal sumber dan soal target, berbeda dengan siswa berkemampuan matematika tinggi yang mampu menjelaskan keterkaitan antara soal sumber dan soal target dengan tepat. Sedangkan siswa berkemampuan matematika sedang kurang tepat mengerjakan soal target karena tidak mengubah permissalan yang telah dibuat ke dalam bentuk logaritma. Maka dapat disimpulkan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi dapat melalui keempat tahap penalaran analogi yaitu *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*. Siswa berkemampuan matematika sedang hanya mampu melalui tiga tahap yaitu *encoding*, *inferring*, dan *mapping*. Sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah juga hanya mampu melakukan tiga tahap yaitu *encoding*, *inferring*, dan *applying* tetapi tidak sempurna pada tahap *encoding* dan *inferring*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan yang telah didapat, berikut merupakan saran yang dapat diberikan peneliti yaitu:

1. Hasil penelitian yang diperoleh memperlihatkan bahwa kemampuan penalaran analogi siswa dengan kemampuan matematika tinggi saja yang mampu melalui keempat tahap penalaran analogi yaitu *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*. Sedangkan siswa dengan kemampuan matematika sedang hanya mampu melalui tiga tahap penalaran analogi yaitu *encoding*, *inferring*, dan *mapping*. Siswa dengan kemampuan matematika rendah juga hanya mampu melalui tiga tahap yaitu *encoding*, *inferring*, dan *applying*. Tetapi dalam tahap *inferring* dan *applying* siswa tidak mampu menjelaskan secara lengkap mengenai keterkaitan antara soal sumber

dengan soal target. Berdasarkan informasi tersebut sebaiknya guru melakukan pembelajaran yang dapat meningkatkan penalaran analogi melalui soal sumber dan soal target terutama pada tahap *mapping* dan *applying*.

2. Untuk peneliti lain yang akan melakukan penelitian serupa terkait dengan kemampuan penalaran analogi siswa diharapkan untuk melakukan penelitian dengan masalah yang berbeda, hal ini dikarenakan penelitian ini terbatas hanya berdasarkan kemampuan matematika, kesamaan jenis kelamin, dan materi yang digunakan yaitu persamaan logaritma. Oleh karena itu, peneliti lain yang ingin melakukan penelitian berdasarkan kemampuan matematika dapat dikombinasikan dengan tinjauan yang lainnya dan dengan materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir-Mofidi, S., Amiripour, P., & Bijan-Zadeh, M. H. (2012). Instruction of mathematical concepts through analogical reasoning skills. *Indian Journal of Science and Technology*, 5(6), 2916–2922. <https://doi.org/10.17485/ijst/2012/v5i6.12>
- Bartha, Paul. (2019). *Analogy and Analogical Reasoning. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2019 Edition)*. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/reasoning-analogy/>
- Basir, M. A., Ubaidah, N., & Aminudin, M. (2018). Penalaran Analogi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri. *WACANA AKADEMIKA: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 198. <https://doi.org/10.30738/wa.v2i2.3213>
- BSNP. Laporan Hasil Ujian Nasional. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2020 di <https://pusmenjar.kemdikbud.go.id/hasil-un/>
- Chanisah, dkk. (2019). *Hambatan Belajar Siswa Berdasarkan Penalaran Analogi Dalam Materi Aritmatika Sosial Di Sekolah Menengah Pertama*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* Vol 8, No. 6
- Clement, John J. (2009). *Analogical Reasoning Via Imagery: The Role of Transformations and Simulations*. USA: New Bulgarian University Press
- English, Lyn D. (2004). *Mathematical and Analogical Reasoning of Young Learners*. London: LEA.
- Fathima, Sk. (2008). *Reasoning Ability of Adolescents Students*. New Delhi: Discovery Publishing House
- Gentner, D & Smith, L. (2012). *Analogical Reasoning. Encyclopedia of Human Behaviour (Second Edition)* page 130-136. <https://www.sciencedirect.com>
- Hendrawata, D. (2018). *Analisis analogi siswa dalam menyelesaikan soal bangun datar*. 1–47.
- Iqlima, Tri Wilfi. (2020). *Profil Penalaran Analogi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* Volume 9 No. 1 Tahun 2020
- Kristayulita, K., Nusantara, T., As'ari, A. R., dan Sa'dijah, C. (2020). *Schema of Analogical Reasoning-Thinking Process in Example Analogies Problem*. *Eurasian Journal of Educational Research*. 20(88): 87-104
- Magdas, I. (2015). Analogical Reasoning in Geometry Education. *Acta Didactica Napocensia*, 8(1), 57–65.
- Manuaba, Gede Beni, Sutawidjaja, Akbar, dan Susanto, Hery. (2016). *Kesalahan Penalaran Analogi Siswa Kelas XII SMA dalam Memecahkan Masalah Nilai Maksimum*. Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 2016
- Megawati, D. (2013). *Profil Penalaran Siswa SMA Al Hikmah Surabaya dalam Membuktikan Identitas Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. Tesis Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Pasca Sarjana Unesa
- Muhammad, Ridhoi. (2019). *Penalaran Analogi Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar*. Tesis. Malang
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.
- Pang, W. A., & Dindyal, J. (2009). Analogical Reasoning Errors in Mathematics at Junior College Level. *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 1(July), 1–9.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah
- Robbins, Stephen P & Judge, Timothy A. 2009. *Organizational Behavior Edition 13*. USA: Pearson International Edition, Prentice-Hall
- Sa'dullah, Uyoh. (2003). *Pengantar Filsafat Pendidikan*. Alfabeta: Bandung

Sontani, Sundawan Argo. (2006). *Analisis Kesalahan Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Surabaya Dalam Menyelesaikan Soal-Soal pada Topik Logaritma*. Tesis. Universitas Negeri Surabaya

Siswono, Tatag Y.E. (2010). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Surabaya: UNIPRESS

Subanji. (2015). *Teori Kesalahan Konstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang

Williams, H. R. A. (2011). *A conceptual framework for student understanding of logarithms*. 1–95. <https://scholarsarchive.byu.edu/etd/3123>