

## Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berbasis TIMSS

**Komarudin Muhamad Zaelani**

Universitas Singaperbangsa Karawang, 1610631050082@student.unsika.ac.id

**Attin Warmi**

Universitas Singaperbangsa Karawang, attin.warmi@fkip.unsika.ac.id

**Redo Martila Ruli**

Universitas Singaperbangsa Karawang, redo.martila@fkip.unsika.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar siswa SMP dalam menyelesaikan masalah aljabar berbasis TIMSS. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini dengan teknik pengumpulan data melalui tes tertulis berupa masalah aljabar berbasis TIMSS dengan indikator pola dan variabel serta wawancara tidak terstruktur. Siswa penelitian terdiri dari tiga siswa berdasarkan keunikan respon siswa dalam menjawab soal yang berasal dari kelas VIII pada salah satu SMP di Karawang pada Tahun Ajaran 2019/2020. Simpulan dari penelitian ini yaitu beberapa siswa telah mampu mencapai indikator berpikir aljabar, yaitu : (1) Terdapat 2 siswa mampu menyelesaikan masalah aljabar secara formal dengan menggunakan rumus atau formula yang merupakan suatu generalisasi (pola) dan (2) 2 siswa sudah memiliki pemahaman dalam menggunakan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan (variabel). Namun, secara keseluruhan terdapat beberapa hal yang masih menjadi permasalahan bagi siswa, yaitu dalam memahami makna dari tanda sama dengan ( $=$ ) sebagai suatu tanda ekuivalensi antar ruas pada suatu ekspresi yang merupakan simbol terpenting dalam aljabar, serta variabel merupakan alat representasi yang sangat berguna untuk melakukan ekspresi dari generalisasi.

### Kata kunci:

Berpikir Aljabar, Kemampuan Berpikir Aljabar, Masalah Aljabar Berbasis TIMSS

Copyright © 2019 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

## PENDAHULUAN

Aljabar merupakan suatu struktur yang abstrak dan tentang penggunaan prinsip-prinsip dari suatu struktur tersebut dalam memecahkan suatu masalah yang diungkapkan melalui simbol (NCTM, 2000), selain itu aljabar merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika sekolah, seperti yang tertuang dalam Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, bahwa materi aljabar merupakan salah satu standar isi mulai dari SMP. Lebih lanjut *The National Council of Teachers of Mathematics* mengungkapkan bahwa standar isi dalam pembelajaran matematika sekolah salah satunya adalah aljabar “*The first five Standards describe mathematical content goals in the areas of number and operations, algebra, geometry, measurement, and data analysis and probability*” (NCTM, 2000), terdapat lima standar isi matematika sekolah, yaitu bilangan dan operasinya, aljabar, geometri, pengukuran, serta analisis data dan peluang. Sementara itu, menurut Walle (2008) aspek aljabar memiliki banyak variasi pada apa yang menjadi keharusan di sekolah tingkat dasar dan menengah. Penjelasan tersebut mempertegas bahwa aspek aljabar merupakan aspek penting untuk diajarkan pada matematika sekolah dasar dan menengah.

Pentingnya aspek aljabar pada matematika sekolah tidak sejalan dengan dengan hasil TIMSS 2011, di mana siswa Indonesia tidak pernah mencapai skor rata-rata internasional pada domain konten aljabar, (TIMSS, 2011). Domain konten aljabar pada TIMSS memiliki proporsi sebanyak 30% dari domain konten yang diujikan pada TIMSS. TIMSS yaitu *Trends in International Mathematics and Science Study*, merupakan proyek asesmen dari IEA (*International International Association for the Evaluation of Educational Achievement*) yang mengukur hasil belajar atau pencapaian peserta didik dari 60 negara di dunia, pada kelas VIII SMP dalam domain konten bilangan, aljabar, geometri, serta data dan peluang (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, & Preuschoff, 2009). Sejalan dengan hasil TIMSS 2011, hasil Ujian Nasional belum menunjukkan hasil yang positif pada rentang tahun 2017-2019, siswa yang menjawab benar pada aspek aljabar berturut-turut sebesar 48,60%, 41,88%, dan 50,88% (Puspendik, 2019). Meskipun pada tahun 2019 mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya, hasil tersebut masih berada di bawah standar nasional yaitu sebesar 55. Hal tersebut menggambarkan kemampuan berpikir aljabar siswa SMP dalam menyelesaikan permasalahan aljabar belum begitu baik, seperti yang dijelaskan oleh Yachel dalam (Andriani, 2015) bahwa penekanan dalam pembelajaran aljabar adalah tidak pada apakah suatu aktivitas (*qualified*) secara aljabar, namun lebih menekankan pada proses berpikir (*thinking*) siswa. Sementara itu, berpikir merupakan suatu keterampilan aktivitas tingkat tinggi, seperti menganalisis, mengevaluasi, dan menjelaskan serta untuk melakukan pemecahan masalah dan evaluasi argumen yang kompleks (Butterworth & Thwaites, 2013).

Menurut (Lawrence & Hennessy, 2002) berpikir aljabar merupakan serangkaian pemahaman yang dibutuhkan untuk menafsirkan dunia dengan menerjemahkan informasi atau peristiwa ke dalam bahasa matematika untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena, lebih lanjut (Kamol, 2005) mendefinisikan berpikir aljabar sebagai kemampuan siswa dalam menggunakan kemampuan berpikir untuk memahami aljabar, dengan aspek dan indikatornya dalam berpikir aljabar yaitu (a) pola, yaitu menggeneralisasi suatu pola dalam bentuk simbol ketika menghadapi permasalahan aljabar; (b) variabel, yaitu memahami penggunaan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan, dan (c) representasi, merupakan kemampuan siswa untuk menggunakan kemampuan berpikir dalam menyelesaikan masalah aljabar dengan menginterpretasi ke dalam bentuk representasi yang berbeda. Sementara itu menurut (Walle, 2008) berpikir aljabar bukan merupakan pemikiran tunggal, tetapi terdiri dari berbagai bentuk pemikiran dan pemahaman simbolisme. Aljabar merupakan bagian tersendiri dari kurikulum namun seharusnya juga terkait dengan semua area matematika, lebih lanjut (Walle, 2008) menjelaskan bahwa arti tanda *sama dengan* ( $=$ ) merupakan salah satu simbol yang paling penting di aritmetika dasar, pada aljabar dan semua area matematika yang menggunakan bilangan dan operasi, selain itu variabel merupakan alat representasi yang sangat berguna untuk melakukan ekspresi dari generalisasi, variabel bisa digunakan sebagai nilai tertentu yang tidak diketahui atau sebagai suatu kuantitas yang bervariasi.

Sehingga, siswa harus mampu menguasai aspek-aspek dalam berpikir aljabar agar mampu menyelesaikan permasalahan aljabar untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran aljabar di sekolah. Ketercapaian tujuan pembelajaran ditandai dengan kemampuan siswa dalam mencapai kriteria ketuntasan minimal, berdasarkan Permendikbud No. 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan pasal 1 ayat 6 menjelaskan bahwa kriteria ketuntasan belajar yang ditentukan oleh satuan pendidikan yang mengacu pada standar kompetensi kelulusan, dengan mempertimbangkan karakteristik peserta didik, karakteristik mata pelajaran, dan kondisi satuan pendidikan.

Dari paparan di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimanakah kemampuan berpikir aljabar siswa SMP dalam menyelesaikan masalah aljabar berbasis TIMSS, yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar berbasis TIMSS dengan indikator berpikir aljabar menurut (Kamol, 2005) diantaranya (a) pola, yaitu menggeneralisasi suatu pola dalam bentuk simbol ketika menghadapi permasalahan aljabar dan (b) variabel, yaitu memahami penggunaan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan.

## **METODE**

Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan dalam penelitian ini dengan teknik pengumpulan data melalui tes tertulis dan wawancara. Instrumen tes tertulis dalam penelitian ini terdiri dari 2 butir soal uraian masalah aljabar berbasis TIMSS pada domain konten aljabar, pada soal pertama diadopsi dari soal TIMSS 2003 dengan kode M012017 tentang pola bilangan dan soal kedua diadopsi dari soal TIMSS 2011 dengan kode M052002 tentang persamaan linier satu variabel. Teknik wawancara dalam penelitian ini merupakan wawancara tidak terstruktur, menurut (Sugiyono, 2018) wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas di mana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk mengumpulkan datanya. Pedoman wawancara hanya berupa garis-garis besar pertanyaan yang ditanyakan. Sehingga tujuan dari wawancara yang dilakukan pada penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui respon siswa SMP dalam menyelesaikan masalah aljabar berbasis TIMSS. Teknik pengambilan subyek dilakukan dengan menyeleksi suatu informasi dalam studi yang mendalam dengan ukuran dan kasus yang spesifik sesuai tujuan penelitian, seperti menurut (Patton, 2002) yaitu "*Selects information-rich cases for in-depth study. Size and specific cases depend on study purpose*". Subyek penelitian terdiri dari tiga siswa, berdasarkan dari keunikan respon siswa dalam menjawab soal. Data hasil tes tertulis dan wawancara dikumpulkan kemudian dianalisis untuk mendapatkan gambaran dalam mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar siswa kelas VIII pada salah satu SMP di Karawang pada Tahun Ajaran 2019/2020.

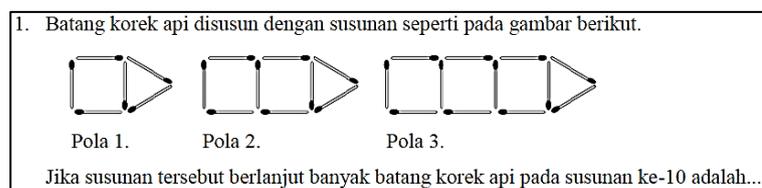
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil tes tertulis dari 38 siswa kelas VIII pada salah satu SMP di Karawang pada Tahun Ajaran 2019/2020 menunjukkan hasil yang bervariasi dalam merespon soal, secara umum keunikan respon tersebut terlihat secara eksplisit dalam lembar jawaban siswa, sehingga peneliti memilih tiga siswa untuk dianalisis, karena dianggap mewakili dari 38 siswa pada kelas tersebut. Pada soal pertama dengan pokok bahasan tentang pola bilangan, di mana siswa harus menentukan jumlah batang korek api pada susunan ke-10 dengan diketahui tiga suku pertama dan pada soal kedua tentang pokok bahasan persamaan linier satu variabel (PLSV), di mana siswa harus menentukan panjang potongan terpanjang dari sebuah kayutan harus dicari suatu nilai  $x$  sebagai suatu nilai yang belum diketahui atau suatu kuantifikasi yang bervariasi.

### **Permasalahan 1**

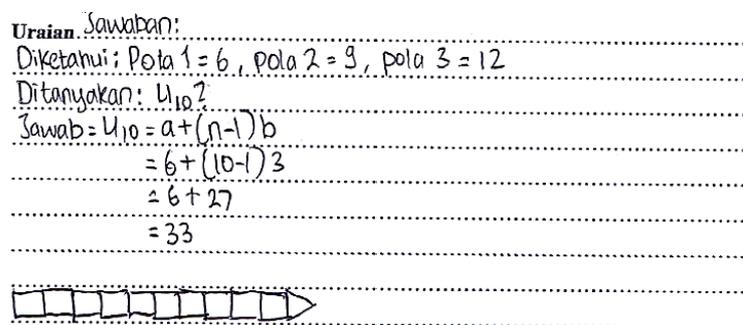
Pada soal pertama dengan pokok bahasan tentang pola bilangan, di mana siswa harus menentukan jumlah batang korek api pada susunan ke-10 dengan diketahui tiga suku pertama, di mana siswa harus mampu menyelesaikan masalah pola bilangan dengan

menggunakan suatu generalisasi berupa rumus atau formula, seperti yang disajikan pada gambar di bawah.



Gambar 1. Permasalahan 1

Pada permasalahan 1 hanya terdapat 2 siswa yang mampu mencapai indikator pola yaitu menggeneralisasi suatu pola dalam bentuk simbol ketika menghadapi permasalahan aljabar, hingga siswa tersebut mampu menggeneralisasi ke dalam bentuk formal, salah satunya ditampilkan pada gambar jawaban siswa 1 berikut:



Gambar 2. Jawaban Siswa 1

Siswa 1 sudah mampu menentukan nilai beda yang merupakan suatu nilai dari selisih antara suku setelah dengan sebelumnya ( $U_n - U_{n-1}$ ) atau menggeneralisasi secara formal ke dalam bentuk simbol, begitupun dengan  $U_n$  atau suku ke- $n$  dan nilai suku pertama (yang biasa disimbolkan dengan  $a$ ), hingga Siswa 1 mampu untuk mendapatkan suatu generalisasi dalam menentukan suatu suku ke- $n$  ( $U_n = a + b(n-1)$ ), dalam hal ini suku ke-10. Hal tersebut dapat dikonfirmasi melalui transkrip wawancara berikut:

- Peneliti : “Kamu langsung menggunakan rumus  $U_n = a + b(n-1)$ , lalu apasih itu  $a$ ?”
- Siswa 1 : “ $a$  adalah suku pertama, awal dari pola pertama mulai”.
- Peneliti : “lalu, kalau beda itu apa?”
- Siswa 1 : “ $b$  adalah jarak dari pola ke-2 dengan pola ke-1”
- Peneliti : “lalu apakah sama, beda antara pola ke-3 dengan pola ke-2?”
- Siswa 1 : “Sama. Karena setiap suku bertambah 3 batang korek api”
- Peneliti : “Lalu, dari mana kamu mendapatkan  $n = 10$ ?”
- Siswa 1 : “ $n$  merupakan suku yang ditanyakan, yaitu suku ke-10 ( $U_{10}$ )”

Artinya, Siswa 1 mampu mencapai indikator pola dalam menyelesaikan masalah aljabar secara formal dengan menggunakan rumus atau formula yang merupakan suatu generalisasi, sehingga dapat menyelesaikannya dengan hasil yang benar. Dalam hal ini generalisasi bagaimana menentukan berapa banyak batang korek api pada susunan ke-10 secara formal dengan  $U_n = a + b(n-1)$ . Pada lembar jawaban juga Siswa 1 menambahkan gambar pola atau susunan ke-10 untuk mempertegas bahwa jumlah batang korek api pada susunan ke-10 berjumlah 33 batang.



Uraian. pola ke 1: 6, pola ke 2: 8, pola ke 3: 12.

6, 8, 12

$6+3=9$ ,  $9+3=12$ ,  $12+3=15$ ,  $15+3=18$ ,  $18+3=21$ ,  $21+3=24$   
 $24+3=27$ ,  $27+3=30$ ,  $30+3=33$ .

Jawabannya adalah: 33.

Gambar 4. Jawaban Siswa 3

Siswa belum mampu menentukan nilai beda yang merupakan suatu nilai dari selisih antara suku setelah dengan sebelumnya ( $U_n - U_{n-1}$ ), sehingga Siswa 3 belum mampu mengeneralisasi secara formal ke dalam bentuk simbol, begitupun dengan  $U_n$  atau suku ke- $n$  dan nilai suku pertama (yang biasa disimbolkan dengan  $a$ ) dengan demikian Siswa 2 belum mampu untuk mendapatkan suatu generalisasi dalam menentukan suatu suku ke- $n$  ( $U_n = a + b(n-1)$ ), dalam hal ini jumlah batang korek api pada susunan ke-10. Hal tersebut dapat dikonfirmasi melalui transkrip wawancara:

- Peneliti : "Dari mana kamu mendapatkan nilai susunan pertama jumlahnya 6?"
- Siswa 3 : "Dengan menghitung jumlah batang korek api pada susunan pertama"
- Peneliti : "Terus mengapa pola kedua jumlahnya 8? Coba hitung lagi!"
- Siswa 3 : "Eh iya, susunan kedua jumlahnya 9"
- Peneliti : "Lalu, mengapa jumlah batang korek api pada susunan ke-10 itu 33?"
- Siswa 3 : "Kata temenku, setiap suku ditambah sama 3, sampai susunan ke-10"
- Peneliti : "Berarti kamu kerja sama ya?"
- Siswa 3 : "eh, iya."
- Peneliti : "Berarti itu kamu gak paham ya, sama gak tahu rumus mencari  $U_n$ ?"
- Siswa 3 : "iyaa kak"

Artinya, Siswa 3 belum mampu mencapai indikator pola dalam menyelesaikan masalah aljabar secara formal dengan menggunakan rumus atau formula yang merupakan suatu generalisasi, walaupun dapat menyelesaikan masalah dengan hasil yang benar. Dalam hal ini generalisasi bagaimana menentukan berapa banyak batang korek api pada susunan ke-10 secara formal dengan  $U_n = a + b(n-1)$ . Pada lembar jawaban, Siswa 3 tidak teliti dalam menentukan jumlah batang korek api pada susunan kedua (6, 8, 12).

## Permasalahan 2

Soal kedua tentang pokok bahasan persamaan linier satu variabel (PLSV), di mana siswa harus menentukan panjang potongan terpanjang dari sebuah kayu dan harus dicari suatu nilai  $x$  sebagai suatu nilai yang belum diketahui atau suatu kuantifikasi yang bervariasi, seperti yang dijelaskan oleh (Walle, 2008) variabel merupakan alat representasi yang sangat berguna untuk melakukan ekspresi dari generalisasi, variabel bisa digunakan sebagai nilai tertentu yang tidak diketahui atau sebagai suatu kuantitas yang bervariasi, selain itu bahwa arti tanda *sama dengan* ( $=$ ) merupakan salah satu simbol yang paling penting di aritmetika dasar, pada aljabar dan semua area matematika yang menggunakan bilangan dan operasi. Seperti yang disajikan pada gambar berikut:

2. Sepotong kayu panjangnya 40 cm. Kayu tersebut dipotong menjadi 3 bagian, yaitu  $2x - 5$ ,  $x + 7$ , dan  $x + 6$ . Manakah potongan kayu yang terpanjang?

Gambar 5. Permasalahan 2

Pada permasalahan 2 hanya terdapat 2 siswa yang mampu mencapai indikator variabel yaitu memahami penggunaan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan, berikut salah satunya ditampilkan pada gambar jawaban siswa 1 berikut:

Uraian Jawaban:

Diketahui: Kayu:  $2x - 5$ ,  $x + 7$ ,  $x + 6$

Ditanyakan: Potongan kayu terpanjang

Jawab:  $(2x - 5) + (x + 7) + (x + 6) = 40 \text{ cm}$

$$(2x + x + x) + (-5 + 7 + 6) = 40 \text{ cm}$$

$$4x + 8 = 40 \text{ cm}$$

$$4x = 40 - 8$$

$$4x = 32$$

$$x = \frac{32}{4}$$

$$x = 8$$

1)  $2x - 5 = 2(8) - 5$   
 $= 16 - 5$   
 $= 11$

2)  $x + 7 = 8 + 7$   
 $= 15$

3)  $x + 6 = 8 + 6$   
 $= 14$

-Selamat Mengerjakan-

Jadi potongan kayu terpanjang adalah  $x + 7$  yaitu 15 cm

Gambar 6. Jawaban Siswa 1

Siswa 1 memahami bahwa ketiga potongan kayu tersebut merupakan satu kesatuan dan memiliki keterkaitan dengan panjang totalnya 40 cm, di mana setiap potongan kayu memiliki suatu variabel  $x$  yang merupakan suatu kuantifikasi yang tidak diketahui, sehingga harus dicari untuk menentukan potongan mana yang terpanjang dari ketiga potongan kayu tersebut. Hal tersebut dapat dikonfirmasi melalui transkrip wawancara berikut:

- Peneliti : "Mengapa kamu menjumlahkan ketiga potongan tersebut?"
- Siswa 1 : "Karena ketiga potongan kayu merupakan bagian dari kayu yang panjangnya kalau dijumlah itu 40 cm"
- Peneliti : "Kamu sudah menjumlahkan bagian-bagian tersebut ini  $((2x - 5) + (x + 7) + (x + 6) = 40)$  sehingga didapat  $x = 8$ , lalu kenapa kamu mensubstitusikan  $x = 8$  pada ketiga persamaan tersebut?"
- Siswa 1 : "Karena nilai  $x$  sudah diketahui, terus disubstitusi ke ketiga persamaan tersebut untuk mendapatkan potongan mana yang terpanjang. Yaitu  $x + 7$  atau 15"

Dari jawaban dan hasil wawancara dapat dilihat bahwa, Siswa 1 mampu memaknai arti dari tanda sama dengan ( $=$ ), yang merupakan simbol terpenting dalam matematika dasar, terutama aljabar. Siswa 1 tidak memandang tanda sama dengan hanya sebagai operator yang menunjukkan suatu hasil  $((2x - 5) + (x + 7) + (x + 6) = 40)$ , dengan ruas kiri sebagai soal dan ruas kanan sebagai hasil, melainkan sudah mampu memahami bahwa terdapat hubungan yang linier antara ruas kiri dengan ruas kanan. Tanda sama dengan merupakan representasi dari hubungan linier antara ketiga potongan kayu tersebut dengan panjang total kayu, hal tersebut tercermin ketika Siswa 1 mampu membuat suatu



bagian potongan kayu tersebut merupakan suatu hubungan yang linier, melainkan Siswa 2 belum mampu memahami bahwa terdapat hubungan yang linier antara ruas kiri dengan ruas kanan. Tanda sama dengan merupakan representasi dari hubungan linier antara ketiga potongan kayu tersebut dengan panjang total kayu, hal tersebut tercermin ketika Siswa 2 belum mampu membuat suatu persamaan atau ekspresi dari ketiga potongan kayu ketika Siswa 2 menyajikannya secara terpisah, di mana seharusnya ketiga potongan kayu dan panjang total kayu nilainya sama besar. Pada jawaban dapat dilihat bahwa, Siswa 2 belum mampu menemukan nilai  $x$  sebagai nilai tertentu yang belum diketahui atau suatu kuantifikasi yang bervariasi pada ketiga potongan kayu tersebut, nilai  $x = 40$  pun didapatkan dengan tebakan, sehingga Siswa 2 belum mampu menentukan berapa panjang potongan tiap potongan kayu dengan mensubstitusi  $x = 40$  ke dalam tiga persamaan tersebut, hingga mendapatkan nilai  $x$  yang berbeda pada tiap potongan kayu tersebut.

Artinya, pada indikator variabel Siswa 2 belum mampu menyelesaikan masalah aljabar dengan memahami penggunaan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan, berupa suatu nilai dari potongan-potongan kayu tersebut.

Pada permasalahan 2 secara umum terdapat variasi lain jawaban siswa mengenai indikator variabel yaitu memahami penggunaan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan, salah satunya ditampilkan pada gambar jawaban siswa 3 berikut:

Uraian.. Sepotong kayu 40 cm. Kayu dipotong 3 bagian,  $2x-5$ ,  $x+7$  dan  $x+6$

$2x-5$

$x+7=10$

$x+6=3$

Gambar 8. Jawaban Siswa 3

Siswa 3 belum memahami bahwa ketiga potongan kayu tersebut merupakan satu kesatuan dan memiliki keterkaitan dengan panjang totalnya 40 cm, di mana setiap potongan kayu memiliki suatu variabel  $x$  yang merupakan suatu kuantifikasi yang tidak diketahui, sehingga harus dicari untuk menentukan potongan mana yang terpanjang dari ketiga potongan kayu tersebut. Hal tersebut dapat dikonfirmasi melalui transkrip wawancara:

- Peneliti : "Ini jawaban kamu belum selesai, ya?"
- Siswa 3 : "iyaa, belum kak"
- Peneliti : "Terus mengapa,  $x + 7 = 10$  dan  $x + 6 = 3$ ?"
- Siswa 3 : "Kata temenku, segitu kak"

Dari jawaban dan hasil wawancara dapat dilihat bahwa, Siswa 3 belum mampu memaknai arti dari tanda sama dengan ( $=$ ) sebagai suatu ekuivalensi antar ruas atau ekspresi, yang merupakan simbol terpenting dalam matematika dasar, terutama aljabar. Siswa 3 memandang tanda sama dengan hanya sebagai operator yang menunjukkan suatu hasil ( $x + 7 = 10$  dan  $x + 6 = 3$ ), dengan ruas kiri sebagai soal dan ruas kanan sebagai hasil, dan tidak berdasarkan argumen yang jelas dari mana nilai  $x$  diperoleh sedemikian sehingga menghasilkan 10 dan 3 pada persamaan berikut, serta tidak berpikir bahwa ketiga bagian potongan kayu tersebut merupakan suatu hubungan yang linier. Tanda sama dengan merupakan representasi dari hubungan linier antara ketiga potongan kayu tersebut dengan panjang total kayu, hal tersebut tidak tercermin ketika Siswa 3 belum mampu membuat suatu persamaan atau ekspresi dari ketiga potongan kayu yang disajikan secara terpisah, di

mana seharusnya ketiga potongan kayu dan panjang total kayu nilainya sama besar. Sehingga mengakibatkan Siswa 3 kesulitan mendapatkan nilai  $x$  sebagai nilai tertentu yang belum diketahui atau suatu kuantifikasi yang bervariasi pada ketiga potongan kayu tersebut.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil paparan di atas dapat ditarik simpulan bahwa beberapa siswa telah mampu mencapai indikator berpikir aljabar, yaitu : (1) Terdapat 2 siswa mampu menyelesaikan masalah aljabar secara formal dengan menggunakan rumus atau formula yang merupakan suatu generalisasi (pola) dan (2) 2 siswa sudah memiliki pemahaman dalam menggunakan variabel sebagai generalisasi suatu bilangan (variabel). Namun, secara keseluruhan terdapat beberapa hal yang masih menjadi permasalahan bagi siswa, yaitu dalam memahami makna dari tanda *sama dengan* ( $=$ ) sebagai suatu tanda ekuivalensi antar ruas pada suatu ekspresi yang merupakan simbol terpenting dalam aljabar, serta variabel merupakan alat representasi yang sangat berguna untuk melakukan ekspresi dari generalisasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, P. (2015). Penalaran Aljabar dalam Pembelajaran Matematika. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, VIII(1), 1-13.
- Butterworth, J., & Thwaites, G. (2013). *Thinking Skills Critical Thinking and Problem Solving*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mullis, V. I., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education, Boston College.
- Kamol, N. (2005). *A Framework in Characterizing Lower Secondary School Students Algebraic Thinking*. Bangkok: Disertasi Doktoral, Srinakharinwirot University.
- Lawrence, A., & Hennessy, C. (2002). *Lessons for Algebraic Thinking Grades 6–8*. Sausalito: Math Solutions Publications.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Beverly Hills: Sage Publication.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Walle, J. V. (2008). *Pengembangan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar dan Menengah*. (G. Sagara, L. Simarmata, Eds., & Suyono, Trans.) Jakarta: Erlangga.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan
- TIMSS 2003. (2013). *TIMSS 2003 International Results in Mathematics*. [daring]. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2003/index.html>
- TIMSS 2011. (2011). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. [daring]. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/index.html>.
- Puspendik. (2019). *Laporan Hasil Ujian Nasional*. [daring]. <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>