

## Berpikir Aljabar Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Tebak Bilangan Menggunakan *Microsoft Excel*

Dhynda Adelia<sup>1\*</sup>, Abdul Haris Rosyidi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v14n1.p301-329>

### Article History:

Received: 18 July 2024

Revised: 7 January 2025

Accepted: 4 February 2025

Published: 11 March 2025

### Keywords:

Algebraic thinking, number guessing, linear equation in one variable, Microsoft Excel

### \*Corresponding author:

dhyndaadelia.20034@mhs.unesa.ac.id

**Abstract:** This study aims to describe students' algebraic thinking in solving number guessing problems using Microsoft Excel. In human life, algebraic thinking plays a very important role. Many problems in human life can be solved with algebraic thinking. In solving mathematical problems, Microsoft Excel can be used to assist students in solving mathematical problems. The method used in this study is qualitative, involving junior high school students as research subjects. The subjects are divided into two categories: the first category consists of students with correct mathematical modeling and correct Microsoft Excel formulas, and the second category consists of students with correct mathematical modeling but incorrect Microsoft Excel formulas. Data were collected through analysis of students' work completed using Microsoft Excel and interviews. The results of the study show that the difference in students' algebraic thinking between those with correct formulas and those with incorrect Microsoft Excel formulas is evident in the processes of organization, analytical thinking, and generalization. Students with correct Microsoft Excel formulas can solve equations easily, while students with incorrect Microsoft Excel formulas solve equations without paying attention to the order of operations. In the generalization process, students with correct Microsoft Excel formulas create formulas without the aid of solving equations, whereas students with incorrect Microsoft Excel formulas create formulas by combining operations in solving equations. The formulas created do not use parentheses, causing the Microsoft Excel system to perform multiplication and division operations first. These findings suggest that when using Microsoft Excel in lessons, attention should be paid to the use of punctuation marks that can affect the order of operations in the Microsoft Excel system.

## PENDAHULUAN

Hampir tidak ada aspek dalam kehidupan manusia yang tidak berkaitan dengan teknologi. Bahkan tanpa disadari, teknologi dapat mempengaruhi cara berpikir manusia. Teknologi merupakan alat pendukung proses kognitif manusia (Barzilai & Zohar, 2006). Pada aspek pembelajaran, penggunaan teknologi pada pemberian tugas dan proyek penelitian akan mempengaruhi strategi berpikir siswa (Chinn & Malhotra, 2002).

Berpikir merupakan aktivitas mental manusia pada saat menghadapi suatu persoalan atau kondisi yang harus dipecahkan (Siswono, 2018). Murtafi'ah & Masfingatini (2015) menjelaskan bahwa berpikir merupakan proses masuknya informasi baru yang kemudian dikelola dengan informasi yang sudah ada sebelumnya. Dengan kata lain, berpikir adalah suatu aktivitas mental manusia yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

Berpikir memiliki 4 kegunaan utama, yaitu (1) memikirkan atau mengartikan sesuatu, (2) merefleksikan dan menyelesaikan masalah, (3) berpendapat atau mempercayai pendapat, (4) pikiran yang muncul di benak seseorang pada saat tertentu (Glock, 1996).

Salah satu jenis berpikir yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia adalah berpikir aljabar. Banyak permasalahan dalam kehidupan manusia yang dapat diselesaikan dengan berpikir aljabar (Farida & Hakim, 2021). Kieran (2004: 149) menyatakan "*algebraic thinking is defined as "the use of any of a variety of representations that handle quantitative situations in a relational way"*". Hal ini berarti, berpikir aljabar didefinisikan sebagai penggunaan salah satu dari berbagai representasi yang menangani situasi kuantitatif dengan cara relasional. Bagi siswa, berpikir aljabar dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis yang terjadi dalam kehidupannya dan membantu siswa untuk dapat melakukan kegiatan analisis, presentasi, dan generalisasi (Lingga & Sari dalam Farida & Hakim, 2021).

Fakta menunjukkan bahwa tingkat berpikir aljabar siswa masih tergolong rendah. Hasil ujian nasional Tahun 2019 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab tepat pada materi aljabar hanya sebesar 51,24% (Puspendik Kemendikbud, 2019). Hasil penelitian Rohman dkk (2016) menemukan beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal aljabar. Sebagian besar siswa menganggap materi aljabar adalah materi yang sulit untuk dipahami. Pernyataan ini juga disampaikan oleh Suhaedi (2013) bahwa tidak sedikit siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan aljabar.

Salah satu teknologi yang dapat membantu siswa menyelesaikan masalah matematika adalah *Microsoft Excel* (Suryati et al., 2020). *Microsoft Excel* adalah sebuah program *spreadsheet* yang memiliki berbagai fitur salah satunya adalah fitur kalkulasi dengan menggunakan formula atau rumus dan fitur pembuatan grafik yang dapat dijalankan pada *Microsoft Windows* atau *Mac OS* (Wikipedia, 2024). Penelitian Semadiartha (2012) menunjukkan bahwa *Microsoft Excel* memperhatikan tingkat berpikir siswa dan membantu siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Dengan berbagai macam fitur fungsi yang ada, *Microsoft Excel* dapat digunakan dalam aplikasi pembelajaran matematika (Hasibuan, 2020). Penggunaan *Microsoft Excel* pada materi trigonometri dapat meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa (Semadiartha, 2012).

Penelitian sebelumnya terkait berpikir aljabar belum banyak yang menggunakan teknologi di dalamnya. Kusuma dkk (2023) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan matematika tinggi selalu menggunakan berpikir aljabar dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, namun untuk siswa berkemampuan matematika sedang dan rendah tidak selalu menggunakan berpikir aljabar dalam menyelesaikan masalahnya. Hasil penelitian Sari dkk (2020) menunjukkan terdapat perbedaan berpikir aljabar siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan indikator berpikir aljabar generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, berpikir analitis, pemodelan, dan organisasi. Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini fokus

pada analisis berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah tebak bilangan menggunakan *Microsoft Excel*.

## METODE

Penelitian dilakukan menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah tebak bilangan menggunakan *Microsoft Excel*. Subjek dari penelitian ini adalah 6 siswa SMP dengan dua kategori. Kategori pertama, 3 siswa dengan pemodelan matematika dan formula *Microsoft Excel* benar dan kategori kedua yaitu 3 siswa dengan pemodelan matematika benar namun formula *Microsoft Excel* salah. Penggunaan 3 siswa pada setiap kategori merupakan bentuk triangulasi sumber. Triangulasi sumber adalah mencari kebenaran sesuatu melalui berbagai sumber (Norman, 2009). Pemilihan subjek juga mempertimbangkan kemampuan komunikasi yang baik dan jenis kelamin yang sama yaitu perempuan. Tabel subjek penelitian disajikan sebagai berikut

**Tabel 1.** Subjek Penelitian

No.	Nama Inisial	Pemodelan Matematika	Formula dalam <i>Microsoft Excel</i>
1.	YA	Benar	Benar
2.	DS	Benar	Benar
3.	AT	Benar	Benar
4.	KF	Benar	Salah
5.	LA	Benar	Salah
6.	AA	Benar	Salah

Data diperoleh melalui analisis hasil tes berpikir aljabar siswa pada *Microsoft Excel* dan hasil wawancara. Instrumen yang digunakan adalah soal tebak bilangan menggunakan *Microsoft Excel* dan pedoman wawancara. Sebelum memilih subjek, peneliti melakukan demonstrasi penggunaan *Microsoft Excel* untuk memastikan bahwa calon subjek dapat mengoperasikan *Microsoft Excel*. Hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan indikator berpikir aljabar yang diadaptasi dari Lew (2004) yaitu organisasi, abstraksi, pemodelan, berpikir analitis, berpikir dinamis, dan generalisasi.

**Tabel 2.** Indikator Berpikir Aljabar dalam Menyelesaikan Masalah Tebak Bilangan Menggunakan *Microsoft Excel*

Berpikir Aljabar	Indikator Berpikir Aljabar
<b>Organisasi</b> ( <i>organization</i> )	Siswa mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan
<b>Abstraksi</b> ( <i>abstraction</i> )	Siswa menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya.
<b>Pemodelan</b> ( <i>modeling</i> )	Siswa menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika.
<b>Berpikir Analitis</b> ( <i>analytic thinking</i> )	Siswa menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan.
<b>Berpikir Dinamis</b> ( <i>dynamic thinking</i> )	Siswa mencoba menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan cara lain yaitu mensubstitusikan berbagai bilangan
<b>Generalisasi</b> ( <i>generalization</i> )	Siswa menemukan formula/rumus dalam <i>Microsoft Excel</i> untuk menghitung bilangan dengan tepat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dari jawaban tes subjek beserta hasil wawancara dan pembahasannya pada tiap indikator disajikan sebagai berikut.

### Subjek 1 (YA)

#### Organisasi

Berikut cuplikan wawancara subjek SB1 terkait organisasi

PSB1-01 : Setelah kemarin mengerjakan soal, dek Yasmine paham tidak dengan soal yang diberikan?

SSB1-01 : Paham kak, disuruh membuat formula dalam Microsoft Excel untuk mencari bilangan yang awal.

PSB1-02 : Apa yang dek Yasmine pahami dari soal itu?

SSB1-02 : Ada bilangan yang jika dikali 2 lalu dijumlah 10 dan dikali 3 hasilnya menjadi 72. Kita mencari bilangannya.

PSB1-03 : Kira-kira untuk menyelesaikan masalah ini, dek Yasmine menggunakan konsep materi apa?

SSB1-03 : Kalau tidak salah aljabar ya kak?

PSB1-04 : Lebih tepatnya materi apa? Aljabar kan banyak ya macemnya.

SSB1-04 : Paham kak, disuruh membuat formula dalam Microsoft Excel untuk mencari bilangan yang awal.

Dari hasil cuplikan wawancara SSB1-04, SB1 dapat memahami maksud dari permasalahan yang diberikan dan dapat menjelaskan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep persamaan linear satu variabel. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SB mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan.

#### Abstraksi

Berikut jawaban SB1 terkait abstraksi.

$$\begin{aligned}
 & x \cdot 2 + 10 \cdot 3 = 72 \\
 & (2x + 10) \cdot 3 = 72 \\
 & (2x + 10) = 72 : 3 \\
 & (2x + 10) = 24 \\
 & 2x = \frac{14}{2} \\
 & x = 7
 \end{aligned}$$

**Gambar 1.** Hasil Tertulis Indikator Ab Subjek SB1 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SB1 terkait dengan abstraksi disajikan sebagai berikut.

PSB1-05 : Oke, ini di jawaban dek Yasmine kan tertulis simbol  $x$ . Nah simbol  $x$  itu apa maksudnya?

SSB1-05 : Itu saya misalkan kak, bilangan yang awal saya ganti  $x$ .

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 1, SB1 menuliskan huruf  $x$  sebagai pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Hal ini didukung dengan cuplikan wawancara subjek pada SSB1-05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SB1 menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya yaitu menggunakan huruf  $x$ .

#### Pemodelan

Berikut jawaban SB1 terkait pemodelan.

$$\begin{aligned}
 x \cdot 2 + 10 \cdot 3 &= 72 \\
 (2x + 10) \cdot 3 &= 72 \\
 (2x + 10) &= 72 : 3 \\
 (2x + 10) &= 24 \\
 2x &= \frac{14}{2} \\
 x &= 7
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil Tertulis Indikator P Subjek SB1 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SB1 terkait dengan pemodelan disajikan sebagai berikut

- PSB1-06 : Di jawaban dek Yasmine kan tertulis persamaan  $(2x + 10) \cdot 3 = 72$ . Darimana dek Yasmine dapat persamaan itu?
- SSB1-06 : Tadi kan saya misalkan bilangannya  $x$  kak, terus di soal kan bilangannya dikali 2 ditambah 10 dan dikali 3 jadinya  $x$ -nya saya kali 2 terus ditambah 10 dan dikali 3. Lalu karena hasilnya 72 jadi sama dengan 72.
- PSB1-07 : Itu awalnya dek Yasmine menuliskan  $2 \cdot x + 10 \cdot 3 = 72$ . Nah bagaimana prosesnya kok bisa menjadi  $(2x + 10) \cdot 3 = 72$ ?
- SSB1-07 : 2 kali  $x$  kan  $2x$  karna dijumlah 10 dulu jadi saya kasih kurung baru dikali 3 kak.

Pada Gambar 2, SB1 menuliskan persamaan dari masalah tebak bilangan di soal yaitu  $(2x + 10) \cdot 3 = 72$ . Pada cuplikan wawancara subjek pada SSB1-06, SB menjelaskan proses subjek memperoleh persamaan tersebut dengan memisalkan bilangannya dengan  $x$  kemudian melakukan operasi hitung sesuai dengan soal yaitu dikali 2, dijumlah 10, dan dikali 3. Karena hasil operasi adalah 72 maka subjek menuliskan sama dengan 72. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek SB1 menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika yaitu  $(2x + 10) \cdot 3 = 72$ .

### Berpikir Analitis

Berikut jawaban SB1 terkait berpikir analitis.

$$\begin{aligned}
 x \cdot 2 + 10 \cdot 3 &= 72 \\
 (2x + 10) \cdot 3 &= 72 \\
 (2x + 10) &= 72 : 3 \\
 (2x + 10) &= 24 \\
 2x &= \frac{14}{2} \\
 x &= 7
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Hasil Tertulis Indikator An Subjek SB1 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SB1 terkait dengan berpikir analitis disajikan sebagai berikut.

- PSB1-08 : Oke, setelah dek Yasmine mendapat  $(2x + 10) \cdot 3 = 72$ . Coba jelaskan langkah-langkah dek Yamine menyelesaikan persamaannya dan akhirnya mendapat hasil 7 pada nilai  $x$ -nya?
- SSB1-08 : Itu yang pertama saya pindah dulu 3-nya ke sebelah kanan jadinya  $(2x + 10) = 72 \div 3$ . Saya hitung pembagiannya  $72 \div 3$  kan 24 sehingga jadi  $(2x + 10) = 24$ .
- PSB1-09 : Oke terus dari  $(2x + 10) = 24$  menjadi  $2x = \frac{14}{2}$  bagaimana caranya?
- SSB1-09 : Itu 24-nya dikurangi 10 kak jadi  $2x = 14$ . Terus mencari  $x$ -nya 14 saya bagi 2 jadi  $x = 7$ .
- PSB1-10 : Coba tadi dari persamaan  $2x = \frac{14}{2}$  dek Yasmine selesaikan ulang.
- SSB1-10 : Jadinya  $2x = 7$  kak.
- PSB1-11 : Berarti nilai  $x$ -nya berapa?

SSB1-11 : 3,5. Oh salah kak, maksud saya  $2x = 14$  terus mencari  $x$ -nya jadi  $x = \frac{14}{2}$  hasilnya 7.

PSB1-12 : Berarti nilai  $x$ -nya 7 ya? Apakah dek Yasmine yakin kalau bilangannya memang benar 7?

SSB1-12 : Inshaallah yakin kak, soalnya kalau 7-nya dikali 2 kan 14 terus dijumlah 10 jadi 24 dan dikali 3 hasilnya benar 72.

Pada Gambar 3, SB1 menuliskan proses menyelesaikan persamaan  $(2x + 10) \cdot 3 = 72$  hingga menemukan hasil 7. Hal ini diperkuat dengan cuplikan wawancara subjek pada SSB1-08 bahwa mula-mula subjek membagi kedua ruas pada persamaan dengan 3 sehingga menjadi  $(2x + 10) = 24$  kemudian mengurangi kedua ruas dengan 10 menjadi  $2x = 14$  dan membagi kedua ruas dengan 2 menjadi  $x = 7$ . Hanya saja terdapat kesalahan dalam penulisannya, SB mula-mula menuliskan  $2x = \frac{14}{2}$  pada lembar jawabannya, namun mengoreksi kesalahan tersebut pada proses wawancara pada bagian SSB1-11. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SB1 menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan dengan nilai  $x = 7$ .

### Berpikir Dinamis

Kutipan wawancara SB1 terkait dengan berpikir dinamis disajikan sebagai berikut

PSB1-13 : Kira-kira dek Yasmine ada ide lain ndak untuk mencari bilangan tersebut selain menggunakan persamaan dan formula yang dek Yasmine buat?

SSB1-13 : Emm ndak ada kak, mungkin tak coba-coba aja angkanya.

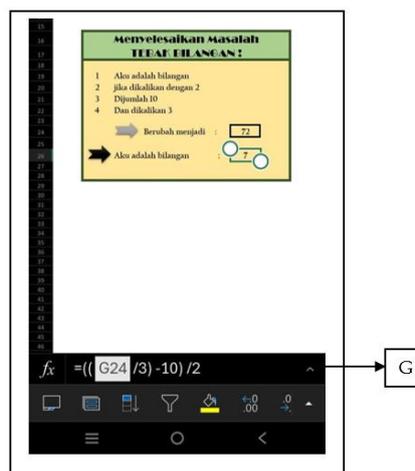
PSB1-14 : Dicoba-coba gimana dek?

SSB1-14 : Ya saya coba angka terserah terus saya hitung saya kali 2 terus ditambah 10 dan dikali 3, saya coba angkanya kalau sudah benar hasilnya 72 berarti angka itu yang benar, misalkan bilangan 2 dikali 2 hasilnya 4 dijumlah 10 jadi 14 dikali 3 jadi 52. Berarti kurang dari 72, saya ganti bilangan lain yang lebih besar sampai hasilnya 72.

Hasil wawancara pada SSB1-14 menunjukkan bahwa subjek SB1 menjelaskan cara lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan yaitu dengan mencoba bilangan satu persatu kemudian dioperasikan sesuai dengan operasi hitung pada soal yaitu dikali 2, dijumlah 10, dan dikali 3 sampai menemukan hasil 72. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek SB1 menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan mensubstitusikan berbagai bilangan.

### Generalisasi

Jawaban SB1 terkait generalisasi disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hasil Formula Microsoft Excel Indikator G Subjek SB1 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SB1 terkait dengan generalisasi disajikan sebagai berikut.

- PSB1-15 : *Kemarin dek Yasmine mengumpulkan hasil formula Microsoft Excel-nya  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Nah coba jelasin gimana cara dek Yasmine sampai bisa menemukan formula itu?*
- SSB1-15 : *Itu awalnya "berubah menjadinya" saya ganti 72 kak karna kan di soal bilangannya menjadi 72. Terus kan awalnya dikasih tanda sama dengan terus 72-nya saya hitung sesuai kebalikannya. Kan yang terakhir itu dikali 3, jadinya 72-nya saya bagi 3. Terus dilanjutin dikurangi 10 karena di soal dijumlah, sama yang terakhir dibagi 2 kak.*
- PSB1-16 : *Terus ada G24 itu dari mana?*
- SSB1-16 : *Itu letak angka 72-nya kak, waktu dipencet muncul G24 karna letak 72-nya di bagian G nomor 24.*
- PSB1-17 : *Formula yang dek Ysmine temukan kemarin kan  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Tanda kurungnya ini untuk apa sih? Kok ada 2 tanda kurung juga?*
- SSB1-17 : *Kemarin awalnya saya tidak memberi kurung kak, tapi hasilnya salah. Terus saya inget kakak bilang kalau dalam Excel itu yang dikerjakan operasi perkalian dan pembagian dulu. Jadinya saya beri kurung supaya sesuai dengan urutannya dibagi 3 dulu, dikurangi 10, baru dibagi 2.*
- PSB1-18 : *Semisal tebak bilangannya kakak ganti menjadi "aku adalah suatu bilangan jika dikali 5 lalu dijumlah dengan 6 dan dikali 8, aku berubah menjadi 248." Formula dalam excel-nya nanti jadi seperti apa?*
- SSB1-18 : *Yang di G24-nya saya ganti dulu jadi 248 terus rumusnya jadi  $= ((G24/8) - 6)/5$ .*

Dari hasil wawancara subjek pada bagian SSB1-15, SB1 dapat menjelaskan proses subjek menemukan formula *Microsoft Excel* untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan pada Gambar 4. Subjek SB1 melakukan operasi mundur atau kebalikan dari operasi hitung di soal yaitu dengan membagi 72 dengan 3 kemudian dikurangi 10 dan dibagi dengan 2, dimana bilangan 72 ini terletak pada kolom G baris 24 sehingga subjek mendapatkan formula  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Subjek SB1 juga memahami simbol-simbol yang digunakan dalam operasi hitung *Microsoft Excel* seperti garis miring untuk pembagian, garis lurus untuk pengurangan, dan subjek SB1 juga memahami fungsi adanya tanda kurung dalam *Microsoft Excel*. Ketika peneliti mengganti bilangan pada masalah tebak bilangan, SB1 dapat menemukan formula dalam *Microsoft Excel*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek menemukan formula/rumus dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung bilangan dengan tepat.

## Subjek 2 (DS)

### Organisasi

Berikut cuplikan wawancara subjek SB2 terkait organisasi.

- PSB2-01 : *Setelah kemarin mengerjakan soal, dek Sekar paham tidak dengan soal yang diberikan?*
- SSB2-01 : *Paham kak, disuruh mencari bilangan pakai Microsoft Excel.*
- PSB2-02 : *Apa yang dek Sekar pahami dari soal itu?*
- SSB2-02 : *Mencari bilangan yang kalau dikali 2 dijumlah 10 dan dikali 3 hasilnya 72.*
- PSB2-03 : *Kira-kira untuk menyelesaikan masalah ini, dek Sekar menggunakan konsep materi apa?*
- SSB2-03 : *Aljabar kak.*
- PSB2-04 : *Lebih tepatnya materi apa? Aljabar kan banyak ya macamnya.*
- SSB2-04 : *Persamaan satu variabel kak.*
- PSB2-05 : *Coba dek Sekar sebutkan di dalam persamaan yang dek Sekar tulis itu ada apa aja?*
- SSB2-05 : *Ada variabel, konstanta, sama koefisien kak.*
- PSB2-06 : *Yang mana variabel, yang mana konstanta, dan koefisien?*
- SSB2-06 : *x-nya variabel, 2 koefisien, yang bilangan aja konstanta.*

Dari hasil cuplikan wawancara subjek pada bagian SSB<sub>2</sub>-01 dan SSB<sub>2</sub>-06, SB<sub>2</sub> dapat memahami maksud dari permasalahan yang diberikan dan dapat menjelaskan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep persamaan linear satu variabel.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_2$  mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan.

**Abstraksi**

Berikut jawaban  $SB_2$  terkait abstraksi.

Gambar 5. Hasil Tertulis Indikator Ab Subjek  $SB_2$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_2$  terkait dengan abstraksi disajikan sebagai berikut.

PSB2-07 : Ini di jawaban dek Sekar kan ada tertulis huruf x, itu maksudnya apa ya?

SSB2-07 : Itu buat mencari bilangannya kak, kan bilangannya dikali 2 ditambah 10 terus dikali 3 jadinya seperti itu.

PSB2-08 : Maksudnya dek Sekar x-nya itu bilangan awal yang di soal?

SSB2-08 : Iya kak itu bilangannya saya ganti x.

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 5,  $SB_2$  menuliskan huruf x sebagai pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Hal ini didukung dengan cuplikan wawancara subjek pada bagian SSB<sub>2</sub>-08. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_2$  dapat menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya yaitu menggunakan huruf x.

**Pemodelan**

Berikut jawaban  $SB_2$  pada pemodelan.

Gambar 6. Hasil Tertulis Indikator P Subjek  $SB_2$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_2$  terkait dengan pemodelan disajikan sebagai berikut.

PSB2-09 : Disini dek Sekar menuliskan 2 persamaan. Yang satunya  $x = ((72 ÷ 3) - 10) ÷ 2$  dan  $x · 2 + 10 · 3 = 72$ . Coba jelaskan langkah-langkah dek Sekar mendapatkan kedua persamaan itu.

SSB2-09 : Itu awalnya tadi kan bilangannya x kak lalu bilangannya dikali 2 ditambah 10 dan dikali 3 jadinya saya tulis  $x · 2 + 10 · 3$  karena hasilnya 72 jadi sama dengan 72. Kalau yang satunya itu untuk mencari bilangannya dari kebalikannya kak di excel nanti. Karena yang terakhir dikali 3 jadinya 72 dibagi 3 terus dikurangi 10 baru dibagi 2.

Pada Gambar 6,  $SB_2$  menuliskan 2 persamaan dari masalah tebak bilangan di soal yaitu  $x \cdot 2 + 10 \cdot 3 = 72$  dan  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$ . Subjek  $SB_2$  kurang menuliskan tanda kurung pada persamaan  $2 \cdot x + 10 \cdot 3 = 72$  namun  $SB_2$  dapat menjelaskan dengan benar saat wawancara proses penyelesaian persamaan bahwa yang dibagi 3 adalah keseluruhan  $(2 \cdot x + 10)$ . Pada cuplikan wawancara subjek pada  $SSB_2-09$ ,  $SB_2$  menjelaskan proses subjek memperoleh persamaan tersebut dengan memisalkan bilangannya dengan  $x$  kemudian melakukan operasi hitung sesuai dengan soal yaitu dikali 2, dijumlah 10, dan dikali 3. Karena hasil operasi adalah 72 maka subjek menuliskan sama dengan 72. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_2$  menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika.

**Berpikir Analitis**

Berikut jawaban  $SB_2$  pada berpikir analitis.

**Gambar 7.** Hasil Tertulis Indikator An Subjek  $SB_2$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_2$  terkait dengan berpikir analitis disajikan sebagai berikut.

- PSB2-10 : Sekarang coba jelaskan langkah-langkah dek Sekar dalam menyelesaikan persamaan yang  $2 \cdot x + 10 \cdot 3 = 72$ .*
- SSB2-10 : Pertama-tama itu saya bagi 72-nya dengan 3 jadinya  $2x + 10 = 24$ . Lalu 24-nya dikurangi 10 jadi  $2x = 14$ . Terus mencari  $x$ -nya berarti  $14 \div 2$  hasilnya 7.*
- PSB2-11 : Kalau yang  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$  itu dek Sekar dapat darimana. Coba jelaskan langkah-langkahnya*
- SSB2-11 : Saya coba di yang pertama tadi kak yang persamaan  $2 \cdot x + 10 \cdot 3 = 72$ . Itu kan berarti 72-nya dibagi 3 dulu terus dikurangi 10 baru dibagi 2. Saya tulis langsung jadinya  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$ .*
- PSB2-12 : Oke terus bagaimana selanjutnya?*
- SSB2-12 : Ya kan  $72 \div 3$  hasilnya 24 terus dikurangi 10 jadi 14 dan dibagi 2 jadinya 7. Hasilnya sama kayak yang di persamaan satunya.*

Pada Gambar 7,  $SB_2$  tidak menuliskan langkah-langkah menyelesaikan persamaan dengan lengkap. Namun peneliti menggali informasi lebih rinci terkait proses penyelesaian persamaan melalui wawancara. Pada cuplikan wawancara subjek pada  $SSB_2-10$ ,  $SB_2$  menjelaskan proses subjek menyelesaikan persamaan  $2 \cdot x + 10 \cdot 3 = 72$ . Walaupun pada penulisan model matematika kurang menuliskan tanda kurung, tetapi  $SB_2$  dapat menjelaskan proses penyelesaian persamaan dengan benar yaitu dengan membagi kedua ruas dengan 3 kemudian mengurangi dengan 10 dan membagi 2.  $SB_2$  juga menjelaskan bahwa persamaan  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$  didapatkan dari hasil penyelesaian masalah sebelumnya. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_2$  menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan.

**Berpikir Dinamis**

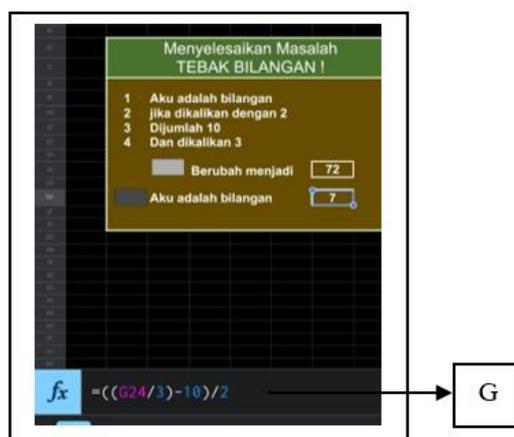
Kutipan wawancara  $SB_2$  terkait berpikir dinamis disajikan sebagai berikut.

- PSB2-13 : Setelah kemarin dek Sekar mengerjakan soal ini, kira-kira ada cara lain ndak yang bisa digunakan untuk mencari bilangannya?
- SSB2-13 : Mungkin bisa dicoba-coba aja kak,  $x$ -nya diganti bilangan sampai ketemu hasilnya 72.
- PSB2-14 : Semisal kakak bilang bilangan yang awal itu 5, benar apa tidak?
- SSB2-14 : Tidak kak, jawabannya kan 7.
- PSB2-15 : Cara ngeceknnya bagaimana? Kok bisa dek Sekar bilang kalau 5 itu salah.
- SSB2-15 : Kalau 5-nya dikali 2 kan 10 terus dijumlah 10 jadi 20, dikali 3 jadi 60 kak. Jadinya salah karena bukan 72 hasilnya.
- PSB2-16 : Berarti dek Sekar memasukkan bilangan 5 ke  $x$ -nya?
- SSB2-16 : Iya kak.
- PSB2-17 : Nah memasukkan bilangan ke  $x$  itu disebut apa?
- SSB2-17 : Substitusi ya kak.

Hasil wawancara pada bagian SSB<sub>2</sub>-15 menunjukkan bahwa subjek SB<sub>2</sub> mampu melakukan substitusi berbagai bilangan pada huruf  $x$  untuk menemukan jawaban yang tepat. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek SB<sub>2</sub> menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan mensubstitusikan berbagai bilangan.

### Generalisasi

Berikut jawaban SB<sub>2</sub> terkait generalisasi.



Gambar 8. Hasil Formula Microsoft Excel Indikator G Subjek SB<sub>2</sub> Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SB<sub>2</sub> terkait dengan generalisasi disajikan sebagai berikut.

- PSB2-18 : Kemarin dek Sekar mengumpulkan hasil formula Microsoft Excel-nya  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Nah coba jelasin gimana cara dek Sekar sampai bisa menemukan formula itu?
- SSB2-18 : Itu saya pakai yang  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$ . Karna 72-nya terletak di G nomor 24 jadinya G24. Untuk rumusnya sama dengan yang itu kak.
- PSB2-19 : Lalu kenapa ada tanda kurung di formula yang dek Sekar buat?
- SSB2-19 : Biar yang dikerjakan pembagian 3 lalu pengurangan 10 baru dibagi 2 kak.
- PSB2-20 : Kalau semisal soalnya kakak ganti jadi "aku adalah suatu bilangan jika dikali 5 lalu dijumlah dengan 6 dan dikali 8, aku berubah menjadi 248." Formula Microsoft Excel-nya jadi bagaimana?
- SSB2-20 : Berarti jadi  $= ((G24/5) - 6)/8$ .
- PSB2-21 : G24 itu berapa?
- SSB2-21 : G24 saya ganti angkanya jadi 248 kak.

Dari hasil wawancara subjek pada SSB<sub>2</sub>-18, SB<sub>2</sub> dapat menjelaskan proses subjek menemukan formula Microsoft Excel untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan pada Gambar 8. Subjek SB<sub>2</sub> menentukan formula dengan menyelesaikan persamaan yang telah dibuat yaitu  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$  dan menggabungkan semua operasi yang dilakukan pada formula Microsoft Excel dimana bilangan 72 ini terletak pada kolom G baris 24 sehingga

subjek mendapatkan formula  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Subjek  $SB_2$  juga memahami simbol-simbol yang digunakan dalam operasi hitung *Microsoft Excel* seperti garis miring untuk pembagian, garis lurus untuk pengurangan, dan subjek  $SB_2$  juga memahami fungsi adanya tanda kurung dalam *Microsoft Excel*. Pada kutipan wawancara bagian  $SSB_2-20$  ketika peneliti mengganti bilangan pada masalah tebak bilangan,  $SB_2$  dapat menemukan formula dalam *Microsoft Excel*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_2$  dapat menemukan formula/rumus dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung bilangan dengan tepat.

### Subjek 3 (AT)

#### Organisasi

Berikut cuplikan wawancara subjek  $SB_3$  terkait organisasi.

PSB3-01 : Setelah kemarin mengerjakan soal, dek Ata paham tidak dengan soal yang diberikan?

SSB3-01 : Paham kak, disuruh membuat formula *Microsoft Excel*.

PSB3-02 : Formula untuk apa?

SSB3-02 : Untuk mencari bilangan yang kalau dikali 2 dijumlah 10 lalu dibagi 3 jadi 72.

PSB3-03 : Kira-kira untuk menyelesaikan masalah ini, dek Ata menggunakan konsep materi apa?

SSB3-03 : Aljabar kak.

PSB3-04 : Lebih tepatnya materi apa?

SSB3-04 : Persamaan linear ya kak.

PSB3-05 : Persamaan linear berapa variabel?

SSB3-05 : Persamaan linear satu variabel kak.

Dari hasil cuplikan wawancara subjek,  $SB_3$  dapat memahami maksud dari permasalahan yang diberikan dan dapat menjelaskan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep persamaan linear satu variabel. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_3$  mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan.

#### Abstraksi

Berikut jawaban  $SB_3$  terkait abstraksi.

$$\begin{aligned}
 x &= ((24 : 3) - 10) \div 2 = 14 \div 2 \\
 &= (24 - 10) : 2 \\
 &= 14 : 2 \\
 &= 7
 \end{aligned}$$

Gambar 9. Hasil Tertulis Indikator Ab Subjek  $SB_3$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_3$  terkait dengan abstraksi disajikan sebagai berikut.

PSB3-07 : Di jawaban dek Ata tertulis huruf  $x$ . Itu maksudnya apa?

SSB3-07 : Itu bilangannya kak, untuk mencari bilangannya.

PSB3-08 : Bilangan yang awal itu dek Ata misalkan  $x$ ?

SSB3-08 : Iya kak.

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 9,  $SB_3$  menuliskan huruf  $x$  sebagai pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Hal ini didukung dengan cuplikan wawancara subjek pada  $SSB_3-07$ . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_3$

menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya yaitu menggunakan huruf  $x$ .

**Pemodelan**

Berikut hasil jawaban siswa terkait pemodelan

$$\begin{aligned}
 x &= ((72 : 3) - 10) \div 2 = 14 \\
 &= (24 - 10) : 2 \\
 &= 14 : 2 \\
 &= 7
 \end{aligned}$$

**Gambar 10.** Hasil Tertulis Indikator P Subjek  $SB_3$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_3$  terkait dengan pemodelan disajikan sebagai berikut.

- PSB3-09 : Coba jelaskan langkah-langkah dek Ata mendapat persamaan  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$ .*
- SSB3-09 : Itu saya kerjakan kebalikan dari operasi sebelumnya kak, kan yang terakhir dikali 3 jadi 72-nya saya bagi 3 lalu saya kurangi 10 baru dibagi 2.*
- PSB3-10 : Coba dek Ata tuliskan persamaan yang menggambarkan masalah tebak bilangannya, operasi yang dilakukan sesuai dengan soal.*
- SSB3-10 : Berarti bilangannya kan  $x$ , dikali 2 jadi  $2x$  lalu ditambah 10 jadi  $2x + 10$  dan dikali 3 jadi  $2x + 10 \cdot 3$  karena hasilnya 72 jadi  $2x + 10 \cdot 3 = 72$ .*

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 10,  $SB_3$  langsung menuliskan persamaan untuk menghitung bilangan yang belum diketahui nilainya. Namun peneliti mencari informasi lebih rinci pada proses wawancara, terlihat pada  $SSB_3-10$ ,  $SB_3$  mampu membuat model matematika dari kondisi permasalahan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_3$  menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika.

**Berpikir Analitis**

Berikut jawaban  $SB_3$  pada berpikir analitis.

$$\begin{aligned}
 x \cdot 2 + 10 \cdot 3 &= 72 \\
 2x + 10 &= 24 \\
 2x &= 14 \\
 x &= 7
 \end{aligned}$$

**Gambar 11.** Hasil Tertulis Indikator An Subjek  $SB_3$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_3$  terkait dengan berpikir analitis disajikan sebagai berikut.

- PSB3-11 : Coba selesaikan persamaan  $2x + 10 \cdot 3 = 72$  yang dek Ata bilang.*
- SSB3-11 : Itu yang pertama 72-nya dibagi 3 jadi  $2x + 10 = 24$  lalu 24 dikurangi 10 jadi  $2x = 14$  sehingga  $x$ -nya  $14 \div 2$  hasilnya 7.*
- PSB3-12 : Dalam menyelesaikan operasi hitung yang dikerjakan yang mana dulu antara perkalian dan penjumlahan?*
- SSB3-12 : Perkalian kak.*

PSB3-13 : Berarti pada persamaan yang dek Ata buat  $2x + 10.3 = 72$  ketika perkalian dilakukan terlebih dahulu, hasilnya menjadi bagaimana?

SSB3-13 : Berarti jadi  $2x + 30 = 72$ . Jadi  $2x = 42$ .  $x$ -nya jadi 21.

PSB3-14 : Jadi yang benar hasilnya 7 atau 21?

SSB3-14 : 7 kak karena kalau 7 dikali 2 kan 14 ditambah 10 jadi 24 terus dikali 3 jadi 72.

PSB3-15 : Kira-kira kesalahannya dimana di pengerjaan dek Ata yang hasilnya 21?

SSB3-15 : Kurang tanda kurung kak soalnya kan dikali 2 dulu baru ditambah 10.

Pada Gambar 11,  $SB_3$  menuliskan proses menyelesaikan persamaan  $2x + 10.3 = 72$  hingga menemukan hasil 7. Hal ini diperkuat dengan cuplikan wawancara subjek pada  $SSB_3$ -11 bahwa mula-mula subjek membagi kedua ruas pada persamaan dengan 3 sehingga menjadi  $2x + 10 = 24$  kemudian mengurangi kedua ruas dengan 10 menjadi  $2x = 14$  dan membagi kedua ruas dengan 2 menjadi  $x = 7$ . Hanya saja terdapat kesalahan dalam persamaannya,  $SB_3$  menuliskan  $2x + 10.3 = 72$  pada lembar jawabannya, namun mengoreksi kesalahan tersebut pada proses wawancara bagian  $SSB_3$ -15. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_3$  menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan dengan nilai  $x = 7$ .

### Berpikir Dinamis

Kutipan wawancara  $SB_3$  terkait berpikir dinamis disajikan sebagai berikut.

PSB3-16 : Setelah kemarin dek Ata menyelesaikan soal, kira-kira ada cara lain ndak yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

SSB3-16 : Dicoba-coba kak.

PSB3-17 : Kalau semisal kakak bilang  $x$ -nya 5 betul tidak?

SSB3-17 : Salah kak karena kalau  $x$ -nya diganti 5 nanti hasilnya bukan 72.

PSB3-18 : Mengganti huruf  $x$  sama nilai itu nama lainnya apa?

SSB3-18 : Substitusi ya kak.

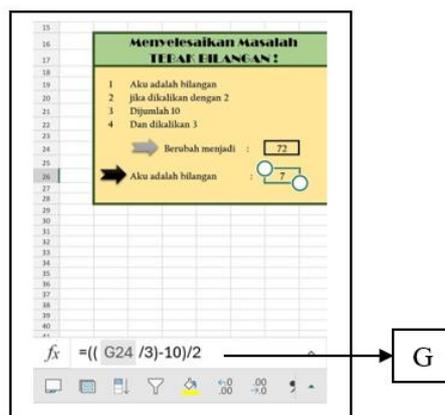
PSB3-19 : Kalau misal kakak bilang jawabannya 8 salah juga?

SSB3-19 : Iya kak kalau  $x$ -nya 8 hasilnya 78 bukan 72.

Hasil wawancara pada  $SSB_3$ -17 menunjukkan bahwa subjek  $SB_3$  mampu melakukan substitusi berbagai bilangan pada huruf  $x$  untuk menemukan jawaban yang tepat. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_3$  dapat menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan mensubstitusikan berbagai bilangan.

### Generalisasi

Berikut jawaban  $SB_3$  terkait generalisasi.



Gambar 12. Hasil Formula Microsoft Excel Indikator G Subjek  $SB_3$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SB_3$  terkait berpikir dinamis disajikan sebagai berikut.

- PSB3-20 : *Kemarin dek Ata mengumpulkan hasil formula Microsoft Excel-nya  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Nah coba jelasin langkah-langkah sampai bisa menemukan formula itu?*
- SSB3-20 : *Itu saya operasikan sama kebalikannya kak sama seperti yang saya tulis  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$ . Karena letak 72-nya di G24 jadinya =  $((G24/3) - 10)/2$ .*
- PSB3-21 : *Kenapa kok dek Ata menggunakan dua tanda kurung di formulanya?*
- SSB3-21 : *Supaya yang dikerjakan pembagian 3 dulu terus dikurangi 10 baru dibagi 2 kak.*
- PSB3-22 : *Kalau semisal soal tebak bilangannya kakak ganti jadi "aku adalah suatu bilangan jika dikali 5 lalu dijumlah dengan 6 dan dikali 8, aku berubah menjadi 248." Formula Microsoft Excel-nya jadi bagaimana?*
- SSB3-22 : *Berarti jadinya dibagi 8 dikurangi 6 dan dibagi 5. Jadi  $x = ((248 \div 8) - 6) \div 5$ . Nanti 248-nya diganti sama letaknya di Excel kak.*

Dari hasil wawancara subjek pada  $SSB_3-20$ ,  $SB_3$  dapat menjelaskan proses subjek menemukan formula *Microsoft Excel* untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan pada Gambar 12. Subjek  $SB_3$  menentukan formula dengan melakukan operasi hitung kebalikan dari soal yaitu  $x = ((72 \div 3) - 10) \div 2$  dan menggabungkan semua operasi yang dilakukan pada formula *Microsoft Excel* dimana bilangan 72 ini terletak pada kolom G baris 24 sehingga subjek mendapatkan formula  $f(x) = ((G24/3) - 10)/2$ . Subjek  $SB_3$  juga memahami simbol-simbol yang digunakan dalam operasi hitung *Microsoft Excel* seperti garis miring untuk pembagian, garis lurus untuk pengurangan, dan subjek  $SB_3$  juga memahami fungsi adanya tanda kurung dalam *Microsoft Excel*. Ketika peneliti mengganti bilangan pada masalah tebak bilangan,  $SB_3$  dapat menemukan formula dalam *Microsoft Excel*. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SB_3$  dapat menemukan formula/rumus dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung bilangan dengan tepat.

Disajikan tabel analisis hasil subjek kategori 1 pada tiap indikator berpikir aljabar berikut.

**Tabel 3.** Analisis Hasil Subjek Kategori 1 pada Tiap Indikator

Indikator Berpikir Aljabar	$SB_1$	$SB_2$	$SB_3$
Organisasi	Siswa menjelaskan jika masalah tebak bilangan dapat diselesaikan dengan konsep persamaan linear satu variabel.		
Abstraksi	Siswa menggunakan huruf $x$ kecil untuk mengganti bilangan yang belum diketahui nilainya.		
Pemodelan	Siswa menjelaskan kondisi masalah menggunakan model matematika dengan membuat persamaan $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$ .		
Berpikir Analitis	Siswa menyelesaikan persamaan dan mendapat nilai $x$ -nya 7.		
Berpikir Dinamis	Siswa menjelaskan jika masalah dapat diselesaikan dengan mensubstitusi berbagai bilangan sampai mendapat hasil 72 dan siswa juga mencoba mensubstitusi bilangan.		
Generalisasi	Dalam membuat formula <i>Microsoft Excel</i> , siswa melakukan operasi kebalikan dari soal dan tidak membutuhkan penyelesaian persamaan.		

#### Subjek 4 (KF)

##### Organisasi

Berikut cuplikan wawancara subjek SS1 terkait organisasi.

- SS1-01 : *Setelah kemarin mengerjakan soal, dek Kanaya paham tidak dengan soal yang diberikan?*
- SS1-01 : *Paham kak, disuruh membuat formula dalam Microsoft Excel untuk mencari bilangan yang awal.*

- PSS1-02 : Apa yang dek Kanaya pahami dari soal itu?  
 SSS1-02 : Ada bilangan yang jika dikali 2 lalu dijumlah 10 dan dikali 3 hasilnya menjadi 72. Kita mencari bilangannya.  
 PSS1-03 : Kira-kira untuk menyelesaikan masalah ini, dek Kanaya menggunakan konsep materi apa?  
 SSS1-03 : Kalau tidak salah aljabar ya kak?  
 PSS1-04 : Lebih tepatnya materi apa? Aljabar kan banyak ya macemnya.  
 SSS1-04 : Mungkin yang satu variabel itu kak, karena variabelnya cuma  $x$  saja.

Dari hasil cuplikan wawancara subjek pada SSS<sub>1</sub>-01, SS<sub>1</sub> dapat memahami maksud dari permasalahan yang diberikan dan dapat menjelaskan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep persamaan linear satu variabel. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>1</sub> dapat mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan.

### Abstraksi

Berikut jawaban SS<sub>1</sub> terkait abstraksi.

The image shows a light blue rectangular box containing two lines of handwritten mathematical equations. The first line is  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$  and the second line is  $2x + 10 \times 3 = 72$ . To the left of the box, there is a smaller white box with the label 'Ab' and a black arrow pointing from the 'Ab' box to the first equation in the larger box.

Gambar 13. Hasil Tertulis Indikator Ab Subjek SS<sub>1</sub> Tes Berpikir Aljabar

Berikut cuplikan wawancara subjek SS<sub>1</sub> terkait abstraksi.

- PSS1-05 : Di sini dek Kanaya kan hanya menuliskan formula Microsoft Excel-nya di kertas. Bagaimana langkah-langkah mendapatkan jawaban itu? Coba tuliskan masalah tebak bilangan tersebut ke dalam bentuk model matematika.  
 SSS1-05 : Itu kan ada bilangan dikali 2 ditambah 10 dan dikali 3 hasilnya 72 berarti nanti  $x$ -nya dikali 2 ditambah 10 terus dikali 3 sama dengan 72.  
 PSS1-06 : Coba tuliskan di kertas jawabannya.  
 SSS1-06 : Ini kak jadi  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ .  
 PSS1-07 : Nah maksud huruf  $x$  itu apa?  
 SSS1-07 : Itu bilangannya kak saya ganti  $x$ .

Sebelumnya subjek SS<sub>1</sub> hanya menuliskan formula yang digunakan di *Microsoft Excel* tanpa menuliskan persamaan dari masalah tebak bilangan. Namun peneliti mencari informasi lebih rinci melalui wawancara. Berdasarkan hasil jawaban pada Gambar 13, SS<sub>1</sub> menuliskan huruf  $x$  sebagai pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>1</sub> dapat menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya yaitu menggunakan huruf  $x$ .

### Pemodelan

Berikut jawaban SS<sub>1</sub> pada pemodelan.

The image shows a light blue rectangular box containing two lines of handwritten mathematical equations. The first line is  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$  and the second line is  $2x + 10 \times 3 = 72$ . To the right of the box, there is a smaller white box with the label 'P' and a black arrow pointing from the 'P' box to the second equation in the larger box.

Gambar 14. Hasil Tertulis Indikator P Subjek SS<sub>1</sub> Tes Berpikir Aljabar

Berikut cuplikan wawancara subjek SS1 terkait pemodelan.

PSS1-08 : Darimana dek Kanaya dapat persamaan  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ ?

SSS1-08 : Kan tadi bilangannya saya ganti  $x$  karena dikali 2 jadinya  $x \times 2$  terus dijumlah 10 jadi  $x \times 2 + 10$  dan dikali 3 hasilnya 72 jadi  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ .

PSS1-09 : Yang dikali 3 ( $x \times 2 + 10$ ) atau 10-nya aja?

SSS1-09 : Semuanya kak setelah dijumlah 10 baru hasilnya dikali 3.

PSS1-10 : Berarti apa yang kurang dalam persamaan yang dek Kanaya tulis?

SSS1-10 : Tanda kurung ya kak harusnya  $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$ .

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 14, SS<sub>1</sub> menuliskan persamaan dari masalah tebak bilangan. Persamaan yang ditulis subjek kurang lengkap, namun subjek menjelaskan dengan tepat pada proses wawancara. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>1</sub> dapat menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika.

### Berpikir Analitis

Berikut jawaban SS<sub>1</sub> pada berpikir analitis.

$$\begin{aligned}
 x \times 2 + 10 \times 3 &= 72 \\
 2x + 10 \times 3 &= 72 \\
 2x + 10 &= \frac{72}{3} \\
 2x + 10 &= 24 \\
 2x &= 14 \\
 x &= \frac{14}{2} \\
 &= 7
 \end{aligned}$$

Gambar 15. Hasil Tertulis Indikator An Subjek SS<sub>1</sub> Tes Berpikir Aljabar

Berikut cuplikan wawancara subjek SS1 terkait berpikir analitis.

PSS1-11 : Coba jelaskan cara dek Kanaya menyelesaikan persamaannya?

SSS1-11 : Kan awalnya  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ .  $x \times 2$  hasilnya  $2x$  jadi  $2x + 10 \times 3 = 72$ . 3-nya dipindah jadi  $72 \div 3$  hasilnya 24 jadi  $2x + 10 = 24$ . Terus 24-nya dikurangi 10 jadi  $2x = 14$ . Berarti  $x$  -nya  $14/2 = 7$ .

PSS1-12 : Dek Kanaya yakin hasilnya 7?

SSS1-12 : Inshaallah yakin kak.

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 15, SS<sub>1</sub> menuliskan langkah-langkah menyelesaikan persamaan hingga menemukan nilai  $x$ -nya 7 dan pada proses wawancara di bagian SSS<sub>1</sub>-11, SS<sub>1</sub> menjelaskan prosesnya satu persatu hingga mendapat nilai  $x$  yang benar yaitu 7. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>1</sub> dapat menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan

### Berpikir Dinamis

Kutipan wawancara SS<sub>1</sub> terkait dengan berpikir dinamis disajikan sebagai berikut.

PSS1-13 : Kira-kira ada cara lain ndak untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan?

SSS1-13 : Kurang tau kak.

PSS1-14 : Kalau untuk memeriksa hasilnya benar 7 atau tidak gimana?

SSS1-14 :  $x$ -nya saya ganti 7 kak, 7 dikali 2 terus dijumlah 10 dan dikali 3.

PSS1-15 : Nah untuk tau benar atau salahnya gimana?

SSS1-15 : Kalau hasil akhirnya 72 berarti benar kak.

PSS1-16 : Memasukkan bilangan ke  $x$  itu nama lainnya apa?

SSS1-16 : Disubstitusikan.

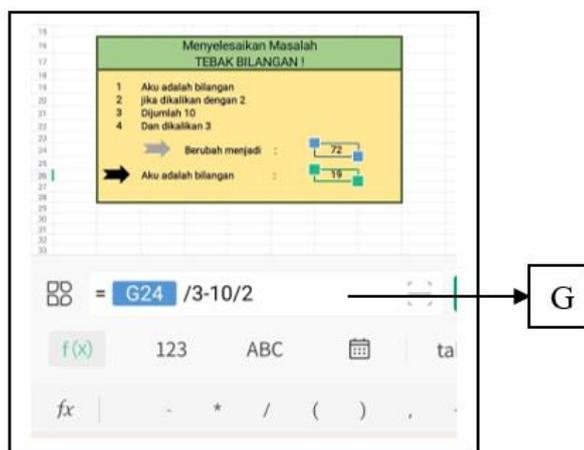
PSS1-17 : Kalau kakak bilang  $x$ -nya 5 benar atau salah?

SSS1-17 : Salah kak, karena kalau 5-nya di substitusikan ke  $x$  jadinya  $5 \times 2 = 10$  lalu  $10 + 10 = 20$  dan  $20 \times 3 = 60$ . Salah karena hasilnya bukan 72 kak.

Hasil wawancara pada SSS<sub>1</sub>-14 menunjukkan bahwa subjek SS<sub>1</sub> mampu melakukan substitusi bilangan 7 pada huruf  $x$  untuk memeriksa jawaban yang tepat. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>1</sub> dapat menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan mensubstitusikan berbagai bilangan.

### Generalisasi

Berikut jawaban SS<sub>1</sub> terkait generalisasi.



**Gambar 16.** Hasil Formula Microsoft Excel Indikator G Subjek SS<sub>1</sub> Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS<sub>1</sub> terkait generalisasi disajikan sebagai berikut.

PSS1-18 : Kemarin dek Kanaya mengumpulkan hasil formula Microsoft Excel-nya  $f(x) = G24/3 - 10/2$ . Nah coba jelasin langkah-langkah sampai bisa menemukan formula itu?

SSS1-18 : Itu kan di persamaannya 72-nya dibagi 3 kak terus hasilnya dikurangi 10 dan yang terakhir dibagi 2.

PSS1-19 : Di persamaannya dek Kanaya hasilnya 7 tapi di Microsoft yang dek Kanaya buat hasilnya 19. Jadi yang benar mana?

SSS1-19 : Sepertinya yang benar 7 kak kalau dihitung harusnya 72 dibagi 3 itu 24 lalu dikurangi 10 jadi 14 dan dibagi 2 harusnya 7.

PSS1-20 : Nah kalau gitu yang Microsoft-nya dek Kanaya salahnya dimana? Kok hasilnya berbeda?

SSS1-20 : Nah itu kak, padahal harusnya benar kak dibagi 3 dikurangi 10 lalu dibagi 2.

PSS1-21 : Kemarin ingat ndak dalam Microsoft Excel jika ada operasi penjumlahan dan perkalian yang dikerjakan oleh sistem yang mana dulu?

SSS1-21 : Perkalian dan pembagian ya kak.

PSS1-22 : Berarti saat dek Kanaya membuat formula  $=G24/3 - 10/2$  yang dikerjakan sistem yang mana dulu?

SSS1-22 : Pembagiannya kak.

PSS1-23 : Sedangkan dek Kanaya maunya urutan pengerjaannya seperti apa?

SSS1-23 : 72-nya dibagi 3 dulu hasilnya dikurangi 10 baru nanti dibagi 2.

PSS1-24 : Apa yang perlu diperbaiki dari formula yang dek Kanaya buat?

SSS1-24 : Mungkin diberi tanda kurung ya kak.

PSS1-25 : Jadinya gimana?

SSS1-25 : Sama dengan  $(G24/3 - 10)/2$  kak.

PSS1-26 : Sekarang jika soalnya menjadi "aku adalah suatu bilangan jika dikali 5 lalu dijumlah dengan 6 dan dikali 8, aku berubah menjadi 248." Formula Microsoft Excel-nya jadi bagaimana?

SSS1-26 : Sebentar kak saya coba dulu, sama seperti tadi ya kak jadi  $(x \times 5 + 6) \times 8 = 248$  berarti dibagi 8 dulu dikurangi 6 baru dibagi 5. Formulanya sama dengan  $(248/8 - 6)/5$ .

Pada Gambar 16 subjek  $SS_1$  membuat formula dalam *Microsoft Excel* yang kurang tepat. Namun pada proses wawancara pada  $SSS_1-25$ , subjek  $SS_1$  menyadari kesalahannya dan menjelaskan bagaimana formula yang benar. Subjek memahami tanda baca dalam operasi hitung *Microsoft Excel* seperti garis miring untuk pembagian, garis lurus untuk pengurangan, dan subjek  $SS_1$  juga memahami fungsi adanya tanda kurung dalam *Microsoft Excel*. Ketika peneliti mengganti bilangan pada masalah tebak bilangan,  $SS_1$  dapat menemukan formula dalam *Microsoft Excel* walaupun membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SS_1$  dapat menemukan formula/rumus dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung bilangan dengan tepat.

### Subjek 5 (LA)

#### Organisasi

Berikut cuplikan wawancara subjek  $SS_2$  terkait organisasi.

PSS2-01 : Setelah kemarin mengerjakan soal, dek Laras paham tidak dengan soal yang diberikan?

SSS2-01 : Mencari bilangan ya kak.

PSS2-02 : Mencari bilangan menggunakan apa?

SSS2-02 : Pakai formula *Microsoft Excel*.

PSS2-03 : Kira-kira untuk menyelesaikan masalah ini, dek Laras menggunakan konsep materi apa?

SSS2-03 : Aljabar kak.

PSS2-04 : Lebih tepatnya aljabar apa?

SSS2-04 : Tidak tau kak.

PSS2-05 : Coba sebutkan di dalam persamaan yang kamu buat ada apa aja?

SSS2-05 : Tidak tau kak.

PSS2-06 : Coba tunjukkan variabel di persamaan yang kamu buat.

SSS2-06 : Variabelnya  $x$  ya kak.

PSS2-07 : Ada berapa variabel di persamaan itu?

SSS2-07 : Ada satu kak.

Dari hasil cuplikan wawancara,  $SS_2$  dapat memahami maksud dari permasalahan namun kurang bisa menjelaskan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep persamaan linear satu variabel. Pada proses wawancara peneliti berusaha mencari informasi lebih dalam dari subjek hingga subjek dapat menyebutkan jumlah variabel pada persamaan yang dibuat yaitu satu variabel. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SS_2$  dapat mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan.

#### Abstraksi

Berikut jawaban  $SS_2$  terkait abstraksi.

Ab ←  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$

$10 \times 3 = 30$   
 $x \times 2 = 42$   
 $72 - 30 = 42$   
 $42 = 30 = 12$

Gambar 17. Hasil Tertulis Indikator Ab Subjek  $SS_2$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SS_2$  terkait dengan abstraksi disajikan sebagai berikut.

PSS2-08 : Di sini dek Laras menuliskan huruf  $x$ . Maksudnya huruf  $x$  yang dek Laras tulis ini apa?

- SSS2-08 : Itu kan bilangannya dikali 2 jadi  $x$  dikali 2.  
 PSS2-09 : Berarti  $x$  ini apa?  
 SSS2-09 : Bilangan yang awal kak.  
 PSS2-10 : Bilangan yang dicari dek Laras ganti dengan huruf  $x$ ?  
 SSS2-10 : Iya kak.

Pada Gambar 17,  $SS_2$  menuliskan huruf  $x$  sebagai pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Hal ini dijelaskan subjek saat proses wawancara pada SSS<sub>2</sub>-09. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SS_2$  dapat menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya yaitu menggunakan huruf  $x$ .

### Pemodelan

Berikut jawaban  $SS_2$  pada pemodelan.

$$x \times 2 + 10 \times 3 = 72$$

$$10 \times 3 = 30$$

$$x \times 2 = 42$$

$$72 - 30 = 42$$

$$42 - 30 = 12$$

Gambar 18. Hasil Tertulis Indikator P Subjek  $SS_2$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara  $SS_2$  terkait dengan pemodelan disajikan sebagai berikut.

- PSS2-11 : Coba jelaskan langkah-langkah dek Laras mendapatkan  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ .  
 SSS2-11 : Kan  $x$  itu bilangannya kak, karna dikali 2 jadi  $x \times 2$  terus dijumlah 10 jadi  $x \times 2 + 10$  dan dikali 3 jadi  $x \times 2 + 10 \times 3$ . Karena hasilnya 72 jadi sama dengan 72 kak.  
 PSS2-12 : Yang dikali 3 10-nya saja atau bagaimana?  
 SSS2-12 : 10 ya kak.  
 PSS2-13 : Apakah sesuai dengan masalah tebak bilangannya? Ditebak bilangannya bagaimana urutan operasi hitungnya.  
 SSS2-13 : Bilangannya dikali 2 dulu lalu dijumlah 10 dan dikali 3.  
 PSS2-14 : Berarti apakah yang dikali 3 hanya 10-nya saja?  
 SSS2-14 : Tidak kak, dikali 2 dulu dijumlah 10 baru hasilnya dikali 3.  
 PSS2-15 : Nah berarti apa yang salah dari model matematika yang dek Laras buat?  
 SSS2-15 : Yang dikali semuanya kak bukan 10 aja.  
 PSS2-16 : Berarti kurang tanda apa di persamaannya?  
 SSS2-16 : Yang benar  $(x \times 2 + 10) \times 3$  ya kak.

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 18,  $SS_2$  menuliskan bentuk matematika dari masalah tebak bilangan. Subjek kurang memahami soal dan model matematika yang ditulis subjek kurang tepat. Namun subjek mengoreksi dan menjelaskan dengan tepat pada proses wawancara di SSS<sub>2</sub>-14. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SS_2$  dapat menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika.

### Berpikir Analitis

Berikut jawaban  $SS_2$  pada berpikir analitis.

$$x \times 2 + 10 \times 3 = 72$$

$$10 \times 3 = 30$$

$$x \times 2 = 42$$

$$72 - 30 = 42$$

$$42 = 30 = 12$$

Gambar 19. Hasil Tertulis Indikator An Subjek SS<sub>2</sub> Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS<sub>2</sub> terkait dengan berpikir analitis disajikan sebagai berikut.

- PSS2-17 : Coba jelaskan langkah-langkah dek Laras menyelesaikan persamaannya.  
 SSS2-17 : Itu salah kak harusnya 10-nya nggak dikali 3 dulu ya tadi.  
 PSS2-18 : Coba jelaskan dulu tiap langkahnya? Mengapa  $x \times 2$  hasilnya 42?  
 SSS2-18 : Iya kak itu salah, saya lupa caranya.  
 PSS2-19 : Kalau semisal ada persamaan  $x \times 2 = 10$  bagaimana cara mencari  $x$ -nya.  
 SSS2-19 : 5 kak.  
 PSS2-20 : Kok bisa dapat 5 dari mana?  
 SSS2-20 : Itu  $10 \div 2 = 5$ .  
 PSS2-21 : Sekarang gimana kalau persamaannya  $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$ . Cara menyelesaikannya gimana?  
 SSS2-21 : Dibagi 3 dulu ya kak jadi  $x \times 2 + 10 = 72 \div 3$  hasilnya 24.  
 PSS2-22 : Setelah itu?  
 SSS2-22 : Jadinya  $x \times 2 + 10 = 24$ .  
 PSS2-23 : Selanjutnya apa dulu yang dikerjakan?  
 SSS2-23 : Perkalian ya kak  $x \times 2$ -nya jadi  $2x$ . Jadi  $2x + 10 = 24$ .  
 PSS2-24 : Untuk mendapat nilai  $x$  apa yang harus dilakukan?  
 SSS2-24 : Dipindah dulu ya kak 10-nya jadi minus?  
 PSS2-25 : Jadi gimana?  
 SSS2-25 : Jadinya  $2x = 24 - 10$  hasilnya 14. Lalu mencari  $x$ -nya dibagi 2 jadi  $x = 14 \div 2$  hasilnya 7 kak.

Berdasarkan hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 19, SS<sub>2</sub> tidak bisa menyelesaikan persamaan yang dibuat. Namun pada proses wawancara, peneliti memberikan contoh soal yang sederhana dan subjek dapat menjawab dengan benar. Walaupun subjek perlu dituntun dan diberikan soal yang sederhana, SS<sub>2</sub> akhirnya dapat menyelesaikan persamaan satu persatu hingga mendapat nilai  $x$  yang benar yaitu 7. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>2</sub> dapat menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan.

### Berpikir Dinamis

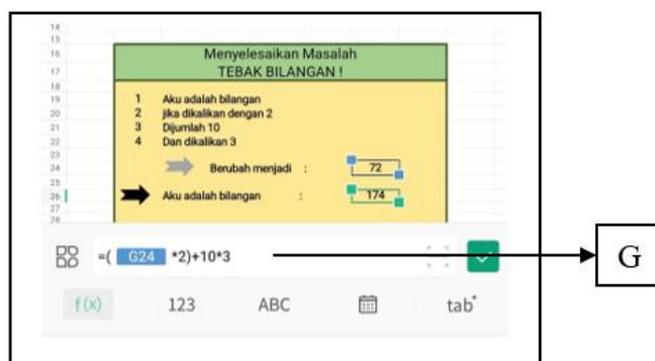
Kutipan wawancara SS<sub>2</sub> terkait dengan berpikir dinamis disajikan sebagai berikut.

- PSS2-26 : Kira-kira ada cara lain ndak untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan?  
 SSS2-26 : Kurang tau kak.  
 PSS2-27 : Kalau untuk memeriksa hasilnya benar 7 atau tidak gimana?  
 SSS2-27 : Bilangannya dihitung sesuai dengan soalnya kak, dikali 2 dijumlah 10 lalu dikali 3.  
 PSS2-28 : Berarti bagaimana?  
 SSS2-28 : 7-nya saya kali 2 hasilnya 14 dijumlah 10 jadi 24 dan dikali 3 jadi 72.  
 PSS2-29 : Berarti apa yang dek Laras lakukan pada persamaan  $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$ .  
 SSS2-29 : Itu  $x$ -nya diganti bilangannya kak 7.  
 PSS2-30 : Kalau kakak bilang  $x$ -nya 5 benar atau salah?  
 SSS2-30 : Salah kak, karena kalau 5-nya disubstitusikan ke  $x$  jadinya  $5 \times 2 = 10$  lalu  $10 + 10 = 20$  dan  $20 \times 3 = 60$ . Salah karena hasilnya bukan 72 kak.

Hasil wawancara pada SSS<sub>2</sub>-25 dan SSS<sub>2</sub>-26 menunjukkan bahwa subjek SS<sub>2</sub> mampu melakukan substitusi bilangan 7 dan bilangan lain pada huruf  $x$  untuk memeriksa jawaban yang tepat. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek SS<sub>2</sub> dapat menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan mensubstitusikan berbagai bilangan.

### Generalisasi

Berikut jawaban SS<sub>2</sub> terkait generalisasi.



**Gambar 20.** Hasil Formula Microsoft Excel Indikator G Subjek SS<sub>2</sub> Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS<sub>2</sub> terkait dengan generalisasi disajikan sebagai berikut.

- PSS2-31 : *Kemarin dek Laras mengumpulkan hasil formula Microsoft Excel-nya  $f(x) = G24 * 2 + 10 * 3$ . Nah coba jelasin langkah-langkah sampai bisa menemukan formula itu?*
- SSS2-31 : *Itu saya tulis sesuai soalnya kak dikali 2 ditambah 10 dikali 3.*
- PSS2-32 : *Apakah benar hasilnya? Tadi yang menyelesaikan persamaan, dek Laras menghitung  $x$ -nya itu 7.*
- SSS2-32 : *Iya salah kak, saya bingung.*
- PSS2-33 : *Dalam menyelesaikan persamaannya, operasi hitung apa saja yang dilakukan pada bilangan 72?*
- SSS2-33 : *Dibagi 3 kak.*
- PSS2-34 : *Setelah dibagi 3 lalu?*
- SSS2-34 : *Dikurangi 10 kak sama dibagi 2.*
- PSS2-35 : *Nah kira-kira formula Microsoft Excel yang benar seperti apa?*
- SSS2-35 : *Berarti  $72 \div 3 - 10 \div 2$  kak.*
- PSS2-36 : *Oke coba jadinya gimana?*
- SSS2-36 : *Berarti sama dengan  $G24 \div 3 - 10 \div 2$ .*
- PSS2-37 : *Kemarin kakak menjelaskan dalam Microsoft Excel yang akan dikerjakan sistem perkalian pembagian dulu atau penjumlahan pengurangan?*
- SSS2-37 : *Perkalian dan pembagian kak.*
- PSS2-38 : *Kalau dek Laras menuliskan formula sama dengan  $G24 \div 3 - 10 \div 2$  yang akan dikerjakan dulu berarti yang mana?*
- SSS2-38 : *Pembagiannya kak.*
- PSS2-39 : *Yang dek Laras mau seharusnya urutan pengerjaannya bagaimana?*
- SSS2-39 : *72-nya dibagi 3 dulu lalu hasilnya dikurangi 10 baru hasilnya dibagi 2.*
- PSS2-40 : *Berarti apa yang kurang dalam penulisan formulanya? Dan bagaimana formula yang benar?*
- SSS2-40 : *Dikasih tanda kurung ya kak jadi  $= (G24 \div 3 - 10) \div 2$ .*
- PSS2-41 : *Sekarang jika soalnya menjadi "aku adalah suatu bilangan jika dikali 5 lalu dijumlah dengan 6 dan dikali 8, aku berubah menjadi 248." Formula Microsoft Excel-nya jadi bagaimana?*
- SSS2-41 : *Itu berarti menjadi  $(x \times 5 + 6) \times 8 = 248$  berarti dibagi 8 dulu ya kak jadi  $5x + 6 = 31$  lalu dikurangi 6 jadi  $5x = 25$ . Berarti  $x$ -nya 5.*
- PSS2-42 : *Formula Microsoft Excel-nya bagaimana?*
- SSS2-42 : *Berarti dibagi 8 dikurangi 6 baru dibagi 5 kak jadi  $= (G24 \div 8 - 5) \div 2$ .*
- PSS2-43 : *Bilangan di G24 berapa?*
- SSS2-43 : *248 kak.*

Berdasarkan hasil formula *Microsoft Excel* pada Gambar 20, subjek  $SS_2$  membuat formula dalam *Microsoft Excel* yang salah. Subjek hanya mengikuti operasi hitung yang ada pada soal. Namun pada proses wawancara pada SSS<sub>2</sub>-40, subjek  $SS_2$  menyadari kesalahannya dan menjelaskan bagaimana formula yang benar. Subjek memahami tanda baca dalam operasi hitung *Microsoft Excel* seperti garis miring untuk pembagian, garis lurus untuk pengurangan, dan subjek  $SS_2$  juga memahami fungsi adanya tanda kurung dalam *Microsoft Excel*. Ketika peneliti mengganti bilangan pada masalah tebak bilangan,  $SS_2$  dapat menemukan formula dalam *Microsoft Excel* namun harus menyelesaikan persamaan dan membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SS_2$  dapat menemukan formula/rumus dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung bilangan dengan tepat.

### Subjek 6 (AA)

#### Organisasi

Berikut cuplikan wawancara subjek  $SS_3$  terkait organisasi.

- PSS3-01 : Setelah kemarin mengerjakan soal, dek Aisha paham tidak dengan soal yang diberikan?  
 SSS3-01 : Mencari bilangan ya kak.  
 PSS3-02 : Mencari bilangan menggunakan apa?  
 SSS3-02 : Pakai formula *Microsoft Excel*.  
 PSS3-03 : Kira-kira untuk menyelesaikan masalah ini, dek Aisha menggunakan konsep materi apa?  
 SSS3-03 : Aljabar kak.  
 PSS3-04 : Lebih tepatnya aljabar apa?  
 SSS3-04 : Tidak tau kak.  
 PSS3-05 : Coba sebutkan di dalam persamaan yang kamu buat ada apa aja?  
 SSS3-05 : Tidak tau kak.  
 PSS3-06 : Coba tunjukkan variabel di persamaan yang kamu buat.  
 SSS3-06 : Variabelnya  $x$  ya kak.  
 PSS3-07 : Ada berapa variabel di persamaan itu?  
 SSS3-07 : Ada satu kak.

Dari hasil cuplikan wawancara pada SSS3-02, subjek  $SS_3$  dapat memahami maksud dari permasalahan namun hanya menjelaskan bahwa permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep aljabar tanpa menyebutkan persamaan linear satu variabel. Pada proses wawancara peneliti berusaha mencari informasi lebih dalam dari subjek hingga subjek dapat menyebutkan jumlah variabel pada persamaan yang dibuat yaitu satu variabel. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek  $SS_3$  mengorganisasikan pengetahuan yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah.

#### Abstraksi

Berikut jawaban  $SS_3$  terkait abstraksi.

Ab

$$\begin{aligned}
 x \cdot 2 + 10 \cdot 3 &= 72 \\
 x \cdot 2 + 30 &= 72 \\
 2x + 30 &= 72 \\
 2x &= 42 \\
 x &= 21
 \end{aligned}$$

Gambar 21. Hasil Tertulis Indikator Ab Subjek  $SS_3$  Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS3 terkait dengan abstraksi disajikan sebagai berikut.

PSS3-08 : Di sini dek Aisha menuliskan huruf  $x$ . Maksudnya huruf  $x$  yang dek Aisha tulis ini apa?

SSS3-08 : Itu kan bilangannya dikali 2 jadi  $x$  dikali 2.

PSS3-09 : Berarti  $x$  ini apa?

SSS3-09 : Bilangan yang awal kak.

PSS3-10 : Bilangan yang dicari dek Aisha ganti dengan huruf  $x$ ?

SSS3-10 : Iya kak.

Pada Gambar 21, SS3 menuliskan huruf  $x$  sebagai pengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Hal ini dijelaskan subjek saat proses wawancara pada bagian SSS3-09. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS3 menggunakan simbol untuk merepresentasikan bilangan yang belum diketahui nilainya yaitu menggunakan huruf  $x$ .

### Pemodelan

Berikut jawaban SS3 terkait pemodelan.

$$\begin{aligned}
 x \cdot 2 + 10 \cdot 3 &= 72 \\
 x \cdot 2 + 30 &= 72 \\
 2x + 30 &= 72 \\
 2x &= 42 \\
 x &= 21
 \end{aligned}$$

Gambar 22. Hasil Tertulis Indikator P Subjek SS3 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS3 terkait dengan pemodelan disajikan sebagai berikut.

PSS3-11 : Coba jelaskan langkah-langkah dek Aisha mendapatkan  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ .

SSS3-11 : Kan  $x$  itu bilangannya kak, karna dikali 2 jadi  $x \times 2$  terus dijumlah 10 jadi  $x \times 2 + 10$  dan dikali 3 jadi  $x \times 2 + 10 \times 3$ . Karena hasilnya 72 jadi sama dengan 72 kak.

PSS3-12 : Yang dikali 3, 10-nya saja atau bagaimana?

SSS3-12 : 10 kak.

PSS3-13 : Apakah sesuai dengan masalah tebak bilangannya? Ditebak bilangannya bagaimana urutan operasi hitungnya?

SSS3-13 : Bilangannya dikali 2 dulu lalu dijumlah 10 dan dikali 3.

PSS3-14 : Berarti apakah yang dikali 3 hanya 10-nya saja?

SSS3-14 : Tidak kak, yang dikali 3 hasil dari bilangannya dikali 2 dijumlah 10.

PSS3-15 : Nah berarti apa yang salah dari model matematika yang dek Aisha buat?

SSS3-15 : Yang dikali semuanya kak bukan 10 aja.

PSS3-16 : Berarti kurang tanda apa di persamaannya?

SSS3-16 : Yang benar  $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$  ya kak.

Dari hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 22, SS3 menuliskan bentuk matematika dari masalah tebak bilangan. Subjek kurang memahami soal dan model matematika yang ditulis tidak memperhatikan penggunaan tanda kurung. Namun subjek mengoreksi dan menjelaskan dengan tepat pada proses wawancara di SSS-13. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS3 menjelaskan kondisi permasalahan dengan menggunakan model matematika.

### Berpikir Analitis

Berikut jawaban SS3 terkait berpikir analitis.

$$\begin{array}{l}
 x \cdot 2 + 10 \cdot 3 = 72 \\
 x \cdot 2 + 30 = 72 \\
 2x + 30 = 72 \\
 2x = 42 \\
 x = 21
 \end{array}$$

Gambar 23. Hasil Tertulis Indikator An Subjek SS3 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS3 terkait dengan berpikir analitis disajikan sebagai berikut.

- PSS3-17 : Coba jelaskan langkah-langkah dek Aisha menyelesaikan persamaannya.  
 SSS3-17 : Itu salah kak harusnya 10-nya nggak dikali 3 dulu ya tadi.  
 PSS3-18 : Coba jelaskan dulu tiap langkahnya.  
 SSS3-18 : Itu kan  $x \times 2$  hasilnya  $2x$  lalu  $10 \times 3$  kan 30 sehingga menjadi  $2x + 30 = 72$ . Lalu 30-nya saya pindah jadi  $72 - 30$  hasilnya 42 menjadi  $2x = 42$  dan mencari  $x$ -nya dibagi 2 jadi 21.  
 PSS3-19 : Tadi yang benar yang dikali 3, 10-nya saja atau semuanya?  
 SSS3-19 : Semuanya kak.  
 PSS3-20 : Coba jelaskan langkah penyelesaiannya jika yang dikali bukan hanya 10.  
 SSS3-20 : Awalnya  $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$ . 3-nya saya pindah jadi  $(x \times 2 + 10) = 72 \div 3$  hasilnya 24.  $x \times 2$ -nya jadi  $2x$ . Jadi  $2x + 10 = 24$ . Lalu dikurangi 10 jadi  $2x = 14$ . Mencari  $x$ -nya dibagi 2 hasilnya 7.

Berdasarkan hasil jawaban subjek di kertas pada Gambar 23, SS3 menyelesaikan persamaan tanpa memperhatikan urutan operasi hitung. Subjek mengerjakan perkalian 10 dan 3 terlebih dahulu sehingga hasil yang ditemukan kurang tepat. Walaupun subjek perlu dituntun dan diberikan soal yang sederhana, SS3 akhirnya dapat menyelesaikan persamaan satu persatu hingga mendapat nilai  $x$  yang benar yaitu 7. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS3 menyelesaikan persamaan yang telah dibuat dari masalah tebak bilangan.

### Berpikir Dinamis

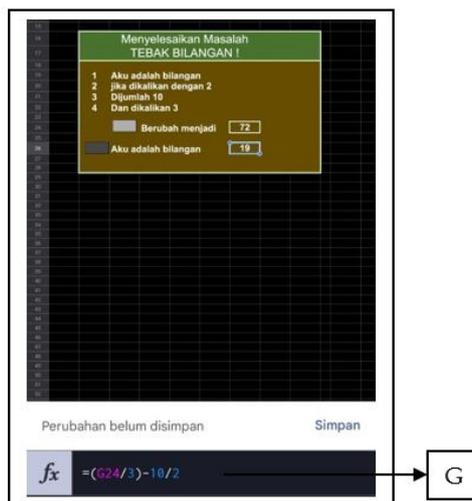
Kutipan wawancara SS3 terkait dengan berpikir dinamis disajikan sebagai berikut.

- PSS3-21 : Kira-kira ada cara lain tidak untuk menyelesaikan masalah tebak bilangan?  
 SSS3-21 : Kurang tau kak.  
 PSS3-22 : Tadi kan dek Aisha menghitung ada yang hasilnya 21 ada yang 7. Yang benar yang mana?  
 SSS3-22 : Sepertinya 7 kak.  
 PSS3-23 : Bagaimana cara dek Aisha mengecek jawaban yang benar?  
 SSS3-23 : Itu kalau  $x$ -nya saya ganti 7 berarti  $7 \times 2 = 14$  lalu dijumlah 10 jadi 24 dan  $24 \times 3$  hasilnya 72 kak benar. Kalau  $x$ -nya 21 hasilnya bukan 72 kak.  $21 \times 2 = 42$  lalu dijumlah 10 jadi 52.  $52 \times 3$  hasilnya 156 kak.  
 PSS3-24 : Berarti dek Aisha mengganti  $x$ -nya dengan bilangan 7 dan 21 ya?  
 SSS3-24 : Iya kak.  
 PSS3-25 : Mengganti huruf  $x$  dengan berbagai bilangan itu disebut apa?  
 SSS3-25 : Disubstitusikan kak.

Hasil wawancara pada bagian SSS3-20 menunjukkan bahwa subjek SS3 mampu melakukan substitusi bilangan 7 dan bilangan lain pada huruf  $x$  untuk memeriksa jawaban yang tepat. Dalam hal ini, dapat disimpulkan bahwa subjek SS3 menyelesaikan masalah tebak bilangan dengan mensubstitusikan berbagai bilangan.

### Generalisasi

Berikut jawaban SS3 terkait generalisasi.



**Gambar 24.** Hasil Formula Microsoft Excel Indikator G Subjek SS3 Tes Berpikir Aljabar

Kutipan wawancara SS3 terkait dengan generalisasi disajikan sebagai berikut.

- PSS3-26 : *Kemarin dek Aisha mengumpulkan hasil formula Microsoft Excel-nya  $f(x) = (G24/3) - 10/2$ . Nah coba jelasin langkah-langkah sampai bisa menemukan formula itu?*
- SSS3-26 : *Itu kemarin saya kan menyelesaikan persamaan dikertas itu 72-nya dibagi 3 dikurangi 10 terus dibagi 2 kak.*
- PSS3-27 : *Dalam Microsoft Excel operasi hitung yang akan dikerjakan perkalian dan pembagian dulu atau penjumlahan dan pengurangan?*
- SSS3-27 : *Perkalian dan pembagian kak.*
- PSS3-28 : *Di hasil Microsoft Excel-nya dek Aisha kan 19 sedangkan yang dek Aisha hitung dengan menyelesaikan persamaan hasilnya 7. Dek Aisha bilang yang benar hasilnya 7, nah kalau begitu apa yang salah dari formula yang dek Aisha buat?*
- SSS3-28 : *Iya kak itu kurang tanda kurungnya ya.*
- PSS3-29 : *Yang benar seperti apa?*
- SSS3-29 : *Tanda kurungnya di setelah dikurangi 10 kak jadi sama dengan  $(G24/3 - 10)/2$ .*
- PSS3-30 : *Sekarang jika soalnya menjadi "aku adalah suatu bilangan jika dikali 5 lalu dijumlah dengan 6 dan dikali 8, aku berubah menjadi 248." Formula Microsoft Excel-nya jadi bagaimana?*
- SSS3-30 : *Jadi sama dengan  $(G24/8 - 6)/5$ .*
- PSS3-31 : *Bilangan di G24 berapa?*
- SSS3-31 : *248 kak.*

Berdasarkan hasil formula Microsoft Excel pada Gambar 24, subjek SS3 membuat formula dalam Microsoft Excel tanpa memberi tanda kurung sehingga mempengaruhi hasil. Namun pada proses wawancara bagian SSS3-26, subjek SS3 menyadari kesalahannya dan menjelaskan bagaimana formula yang benar. Subjek memahami tanda baca dalam operasi hitung Microsoft Excel seperti garis miring untuk pembagian, garis lurus untuk pengurangan, dan subjek SS3 juga memahami fungsi adanya tanda kurung dalam Microsoft Excel. Subjek SS3 membuat formula dengan menggabungkan operasi hitung pada saat menyelesaikan persamaan. Ketika peneliti mengganti bilangan pada masalah tebak bilangan, SS3 dapat menemukan formula dalam Microsoft Excel dengan mudah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa subjek SS3 dapat menemukan formula/rumus dalam Microsoft Excel untuk menghitung bilangan dengan tepat.

Disajikan tabel analisis hasil subjek kategori 2 pada tiap indikator berpikir aljabar berikut.

Tabel 4. Analisis Hasil Subjek Kategori 2 pada Tiap Indikator

Indikator Berpikir Aljabar	SS <sub>1</sub>	SS <sub>2</sub>	SS <sub>3</sub>
Organisasi	Siswa menjelaskan jika masalah tebak bilangan dapat diselesaikan dengan konsep aljabar namun tidak menjelaskan terkait persamaan linear satu variabel.		
Abstraksi	Siswa menggunakan huruf $x$ kecil untuk mengganti bilangan yang belum diketahui nilainya.		
Pemodelan	Siswa menjelaskan kondisi masalah menggunakan model matematika dengan membuat persamaan $(x \times 2 + 10) \times 3 = 72$ .	Siswa menjelaskan kondisi masalah menggunakan model matematika dengan membuat persamaan $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$ . Dalam menjelaskan ke dalam model matematika, siswa kurang menambahkan tanda kurung yang mengakibatkan hasil yang dihitung salah.	
Berpikir Analitis	Siswa menyelesaikan persamaan dan mendapat nilai $x$ -nya 7.	Dalam menyelesaikan persamaan siswa membutuhkan menggunakan soal yang lebih sederhana.	Siswa menyelesaikan persamaan dengan mengerjakan perkalian 10 dan 3 terlebih dahulu sehingga hasil yang diberikan salah.
Berpikir Dinamis	Siswa mensubstitusi berbagai bilangan ke dalam persamaan untuk mengecek hasil jawaban.		
Generalisasi	Dalam membuat formula <i>Microsoft Excel</i> , siswa menggabungkan operasi hitung yang dilakukan saat proses penyelesaian persamaan.		

### Pembahasan Persamaan dan Perbedaan pada Kedua Kategori Subjek

Berdasarkan analisis data berpikir aljabar, diperoleh deskripsi berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah tebak bilangan menggunakan *Microsoft Excel* pada tiap indikator berpikir aljabar. Pada organisasi, siswa yang membuat formula *Microsoft Excel* dengan benar mampu memahami soal dengan baik dan menyampaikan ulang menggunakan bahasanya sendiri. Siswa juga dapat dengan mudah menjelaskan jika masalah tebak bilangan dapat diselesaikan menggunakan konsep persamaan linear satu variabel. Sedangkan siswa yang membuat formula *Microsoft Excel* salah mampu memahami soal dengan baik dan menyampaikan ulang menggunakan bahasanya sendiri. Siswa hanya menjelaskan bahwa masalah tersebut dapat diselesaikan menggunakan konsep aljabar tanpa menyebutkan persamaan linear satu variabel. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hardianti & Kurniasari (2020) bahwa tahap organisasi saat siswa menggambarkan situasi masalah dan hubungan antar kondisi pada masalah. Namun pada penelitian Hardianti & Kurniasari (2020) siswa menggambarkan masalah dengan menggunakan tabel. Sedangkan pada penelitian ini siswa menjelaskan masalah dan mengorganisasi pengetahuan untuk menyelesaikan masalah melalui wawancara.

Pada abstraksi, siswa dengan formula microsoft benar dan siswa dengan formula *Microsoft Excel* salah sama-sama menyelesaikan masalah dengan memisalkan bilangan yang belum diketahui nilainya menggunakan simbol. Semua siswa menggunakan simbol berupa huruf  $x$  kecil untuk mengganti bilangan yang belum diketahui nilainya. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusrina (2019) bahwa pada abstraksi siswa menggunakan simbol huruf kecil untuk merepresentasikan sesuatu yang belum diketahui nilainya. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pada penelitian yang dilakukan Yusrina

(2019), siswa menggunakan simbol huruf  $n$  kecil, sedangkan pada penelitian ini siswa menggunakan huruf  $x$  kecil.

Pada pemodelan, siswa dengan formula *Microsoft Excel* benar dapat membuat persamaan dari masalah tebak bilangan dengan tepat. Siswa memahami urutan operasi hitung pada soal dan dapat membuat persamaan dengan benar. Sedangkan siswa dengan formula *Microsoft Excel* salah membuat persamaan tanpa memperhatikan tanda kurung. Siswa tidak memberi tanda kurung pada persamaan yang dapat mempengaruhi penyelesaian persamaan dan formula *Microsoft Excel* yang dibuat. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan Hardianti & Kurniasari (2020) bahwa pada pemodelan siswa menyatakan masalah ke dalam model matematika berupa persamaan. Pada penelitian yang dilakukan Hardianti & Kurniasari (2020) siswa membuat model matematika dari model sebelumnya, sedangkan pada penelitian ini siswa dapat langsung membuat model matematika berdasarkan operasi hitung pada masalah tebak bilangan yaitu bilangan dikali 2 dijumlah 10 dan dikali 3 menjadi 72.

Pada berpikir analitis, siswa dengan formula *Microsoft Excel* benar dapat dengan mudah menyelesaikan persamaan untuk menemukan nilai  $x$ . Siswa menyelesaikan persamaan dengan berpikir mundur, melakukan operasi hitung kebalikan dari soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Lew (2004) bahwa pada berpikir analitis beberapa siswa menyelesaikan masalah dengan bekerja mundur. Sedangkan siswa dengan formula *Microsoft Excel* salah, mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persamaan. Siswa melakukan operasi perkalian 10 dan 3 dahulu pada persamaan  $x \times 2 + 10 \times 3 = 72$  sehingga hasil yang ditemukan salah.

Berpikir dinamis terlihat ketika siswa menyelesaikan masalah dengan cara lain, yaitu mensubstitusi berbagai bilangan ke dalam persamaan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Yusrina (2019) bahwa pada berpikir dinamis siswa menemukan cara lain untuk menyelesaikan masalah. Pada penelitian yang dilakukan Yusrina (2019) siswa menemukan cara lain dengan mengandalkan visualisasi berbentuk gambar. Sedangkan pada penelitian ini, cara lain yang dilakukan siswa adalah dengan mensubstitusi berbagai bilangan ke dalam persamaan. Siswa dengan formula *Microsoft Excel* benar dan siswa dengan formula *Microsoft Excel* salah sama-sama dapat melakukan substitusi berbagai bilangan ke dalam persamaan.

Pada generalisasi, siswa mencoba membuat formula dalam *Microsoft Excel* untuk menghitung bilangan. Siswa dengan formula *Microsoft Excel* benar menemukan formula *Microsoft Excel* dengan berpikir mundur, melakukan operasi hitung pada bilangan 72 dengan kebalikan operasi yang ada pada soal. Siswa tidak memerlukan menggunakan penyelesaian persamaan dalam membuat formula. Siswa dengan formula *Microsoft Excel* salah membuat formula dalam *Microsoft Excel* dengan melihat operasi hitung yang dilakukan saat menyelesaikan persamaan di lembar jawaban. Siswa menggabungkan operasi hitung yang dilakukan pada bilangan 72.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan, perbedaan hasil berpikir aljabar siswa dengan formula *Microsoft Excel* benar dan siswa dengan *Microsoft Excel* formula salah terlihat pada pemodelan dan berpikir analitis. Perbedaan tersebut terjadi karena beberapa faktor, salah satunya belum terbiasa menggunakan teknologi *Microsoft Excel*. Pengintegrasian teknologi seperti *Microsoft Excel* dalam pembelajaran matematika dapat menjadi salah satu alternatif inovatif untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk mengeksplorasi efektivitas alat ini dalam konteks pembelajaran yang lebih kompleks dan beragam.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada peneliti sehingga dapat menuntaskan artikel ini dengan sebaik-baiknya. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada siswa yang berkenan menjadi subjek dan membantu jalannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barzilai, S., & Zohar, A. (2006). *How does information technology shape thinking?* Dalam *Thinking Skills and Creativity* (Vol. 1, Nomor 2). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2006.08.001>
- Chinn, C. A. dan Malhotra, B. A. (2002a) Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*. 86, hlm. 175-218
- Farida, I., & Hakim, L. D. (2021). Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1123-1136>
- Hardianti, A., & Kurniasari, I. (2020). Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin. *MATHedunesa*, 9.
- Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It? 1. *The Mathematics Educator*, 8(1), 139–151.
- Kusuma, A. P., Rahmawati, N. K., & Nurrahmah, A. (2023). Proses Berpikir Aljabar Berdasarkan Level Kognitif Mahasiswa. *Academic Journal of Math*, 05(02), 193–216. <http://journal.iaincurup.ac.id/index.php/arithmetic/index>
- Lew, H.-C. (2004). Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study of Korean Elementary School Mathematics 1. *The Mathematics Educator*, 8(1), 88–106.
- Lingga, A., & Sari, W. (2013). No Title. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 2(2), 1–15.
- Murtafi'ah, W., & Masfingat, T. (2015). *Proses Berpikir Mahasiswa Dengan Kemampuan Spatial Intellegent Tinggi Dalam Memecahkan Masalah Geometri*. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/1836/1526>
- Rohman, M. G., Mulyono \*, & Dwidayati, N. (2016). *Kemampuan Aljabar Siswa Dalam Pembelajaran Team Assisted Individualization (TAI) Dengan Pendekatan Sainifik*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer>
- Sari, N. P. N., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2020). Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 56–63. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.22525>
- Semadiartha, S. K. I. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Dengan Microsoft Excel Yang Berorientasi Teori Van Hiele Pada Bahasan Trigonometri Kelas X SMA Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Motivasi Belajar Matematika Siswa*. <https://media.neliti.com/media/publications/102564-ID-pengembangan-media-pembelajaran-berbasis.pdf>
- Siswono, T. Y. E. (2018). *Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah*. Rosda.

- Suhaedi, D. (2013). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*.
- Suryati, K., Wayan, N., Putri, S., & Krisna, E. D. (n.d.). *Pelatihan Microsoft Excel dalam Pembelajaran Matematika 1*. In *WIDYABHAKTI JURNAL ILMIAH POPULER* (Vol. 2, Issue 2).
- Wikipedia. (2024a). *Microsoft Excel*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](https://id.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel)
- Yusrina, S. L., & Masriyah. (2019). Profil berpikir aljabar siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika kontekstual ditinjau dari kemampuan matematika. *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(3), 472-479.