

IDENTIFIKASI KESALAHAN MATEMATIKA SISWA SMP BERDASARKAN TAHAPAN KASTOLAN

Antonia Dwi Raharti, Tri Nova Hasti Yuniarta

Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro No. 52-56, Salatiga

E-mail: trinova.yuniarta@uksw.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui tipe-tipe kesalahan siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam mengerjakan soal dan memberikan *scaffolding* yang tepat sebagai solusi untuk membantu siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitiannya adalah tiga siswa SMP yang memiliki perbedaan kemampuan belajar matematika yang dipilih dari 92 siswa. Objek yang diteliti adalah kesalahan konseptual, procedural, dan teknik siswa dalam mengerjakan soal sesuai dengan tahapan kesalahan Kastolan serta *scaffolding* yang diberikan. Teknik pengumpulan data dengan cara tes, wawancara, dan dokumentasi. Keabsahan data penelitian dijamin menggunakan metode triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal yaitu kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. *Scaffolding* yang diberikan untuk membantu siswa dalam mengerjakan soal pada level 1 (*environmental provisions*), level 2 (*explaining, reviewing dan restructuring*), dan level 3 (*developing conceptual thinking*).

Kata Kunci: Identifikasi Kesalahan, Tahapan Kastolan, *Scaffolding* dan Solusi

Abstract

The study aims to identify kinds of high school students' misrepresent in doing their tasks and to provide the appropriate scaffolding as a solution to help the students. This is a qualitative descriptive research. The research subject consists of three junior high school students who have different abilities in Mathematics. They were selected out of 92 students. This research studied the conceptual errors, procedural mistakes, and students' technical mistakes in working on the problems based on the stages of Kastolan mistakes and the scaffoldings given. Furthermore, the data were collected by using the way of testing, interviewing and documenting techniques. The research data were guarantee validated with the triangulation method. The result of the research showed that there were some errors done by the students in doing the tasks. They were the conceptual errors, procedural mistakes, and technical errors. The scaffoldings given to help the students do the tasks for Level 1 (*environmental provisions*), Level 2 (*explaining, reviewing dan restructuring*), and Level 3 (*developing conceptual thinking*).

Keywords: Error Identification, Kastolan Stages, Scaffolding and Solution

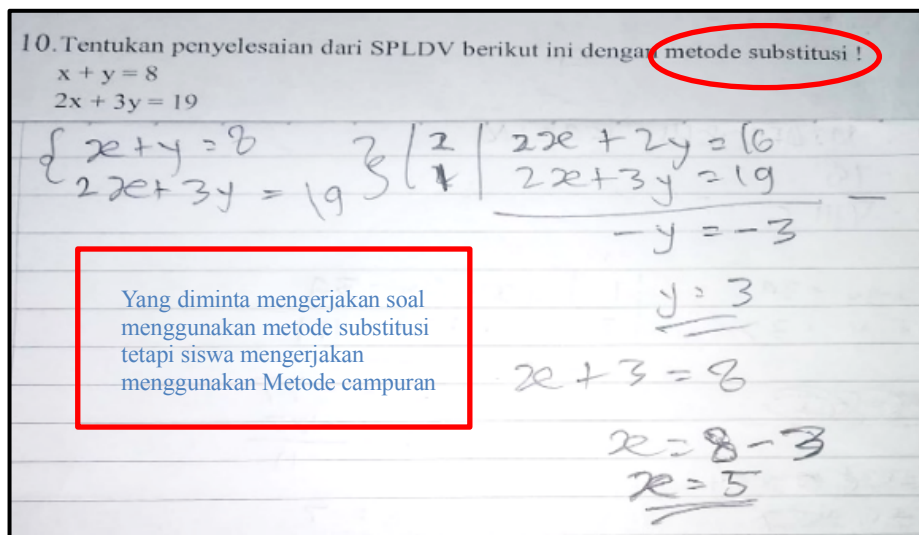
PENDAHULUAN

Pemahaman konseptual dan pengetahuan prosedural setiap siswa dapat berbeda-beda (Farhan & Zanthly, 2019). Selanjutnya, pemahaman konseptual dan pengetahuan prosedural sangat penting karena dapat membuat siswa mengingat materi dan menyelesaikan soal dengan pemahamannya, sehingga siswa tidak hanya menghafal tahap penyelesaian dan mengingat proses penyelesaiannya saja (Ardiawan, 2015). Di sisi lain,

Khanifah dan Nusatara (2013) mengungkapkan bahwa kesulitan siswa dalam mengerjakan soal biasanya terjadi karena siswa kurang menguasai materi. Hal ini terjadi bukan hanya pada materi yang sulit saja, namun pada materi yang mudah pun dapat terjadi.

Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal disebabkan oleh berbagai macam faktor, baik faktor dari dalam diri maupun faktor dari luar diri (Jamal, 2014). Faktor dari dalam diri dapat berupa kurangnya motivasi, kurang minat siswa terhadap materi tersebut, bakat siswa tidak dalam pelajaran matematika, pola pikir siswa sudah menganggap matematika itu sulit dan lain sebagainya. Faktor dari luar diri biasanya kondisi lingkungan belajar, teman yang malas, dukungan keluarga dan lainnya (Lyan & Kahar, 2017).

Hasil penelitian Khamidah (2017) di SMPN 7 Kediri, menunjukkan bahwa siswa memiliki kelemahan pada pemahaman konseptual dan pengetahuan prosedural. Pemahaman konseptual terlihat saat siswa dapat mengerjakan soal dengan benar sesuai dengan contoh yang diberikan oleh guru namun siswa merasa kesulitan pada saat soal tersebut diubah. Saat siswa mengerjakan soal, ditemukan kesalahan konseptual siswa SMP pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kesalahan Konseptual Siswa SMP

Hasil pengerjaan siswa pada soal tersebut sudah baik namun masih terdapat kesalahan. Gambar 1 menunjukkan bahwa siswa tidak memahami perintah pada soal dengan benar. Pada soal siswa diminta untuk melakukan substitusi tetapi siswa mengerjakan dengan cara

campuran yaitu eliminasi substitusi. Kesalahan ini sering terjadi karena siswa tidak menggunakan informasi pada soal sehingga tidak sesuai dengan perintah pada soal. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Sulistyarningsih dan Rahkmawati (2017), yang menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan dalam menyelesaikan soal yaitu siswa kurang teliti dan kurang memahami soal, menganggap soal tersebut sulit, tidak paham dengan konsep soal, dan ingin cepat selesai dalam mengerjakan soal.

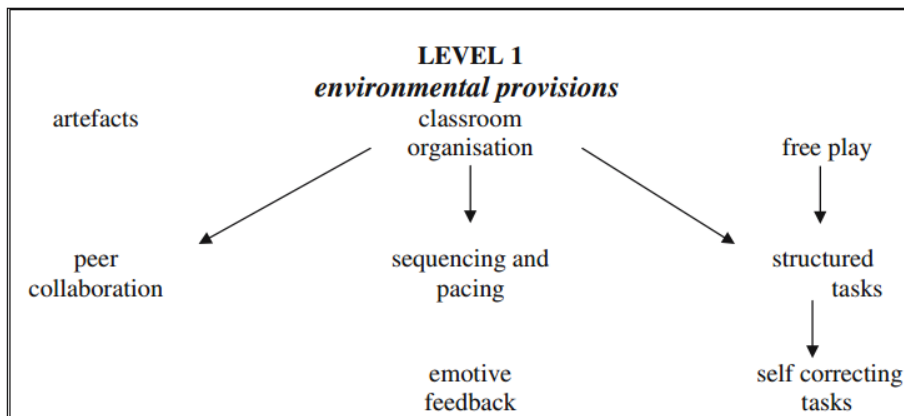
Pada saat menyelesaikan soal matematika siswa harus memahami terlebih dahulu konsep matematika, prosedural matematika, dan teknik matematika. Namun demikian, masih terdapat siswa yang belum memahami konsep matematika dengan baik, sehingga muncul kesalahan-kesalahan matematika. Berdasarkan hal tersebut, maka untuk mengurangi kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika, maka *scaffolding* harus diberikan kepada siswa.

Scaffolding merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Setelah siswa mulai memahaminya, maka bantuan tersebut mulai dikurangi (Lutfia & Zanthi, 2019). Bentuk *scaffolding* yang dapat diberikan kepada siswa, yaitu berupa arahan yang dapat memotivasi siswa agar siswa dapat melakukan perbaikan dari kesalahan yang dilakukan. Harapan diberikannya bantuan berupa *scaffolding* ini adalah dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal namun tidak merubah proses awal berpikir siswa. Hal ini sesuai pendapat Mumu, Prahmana dan Tanujaya (2017), yang menyatakan bahwa siswa dapat memahami suatu konsep matematika dengan baik apabila mereka terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

Dilain pihak, terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah tahapan Kastolan. Tahapan Kastolan membedakan kesalahan siswa menjadi tiga yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik (Khanifah dan Nusatara, 2013). Kesalahan yang dilakukan pada kesalahan konseptual yaitu siswa tidak dapat menerapkan tahap penyelesaian pada soal; dan siswa tidak mengetahui tahap penyelesaian yang harus digunakan pada soal. Kesalahan yang dilakukan pada kesalahan prosedural yaitu tidak sesuainya langkah pengerjaan yang dilakukan oleh siswa; siswa salah dalam menentukan tanda operasi penjumlahan atau pengurangan atau perkalian atau pembagian; dan siswa tidak mengerjakan soal hingga selesai atau siswa mengerjakan tidak sampai bentuk yang sederhana. Kesalahan yang

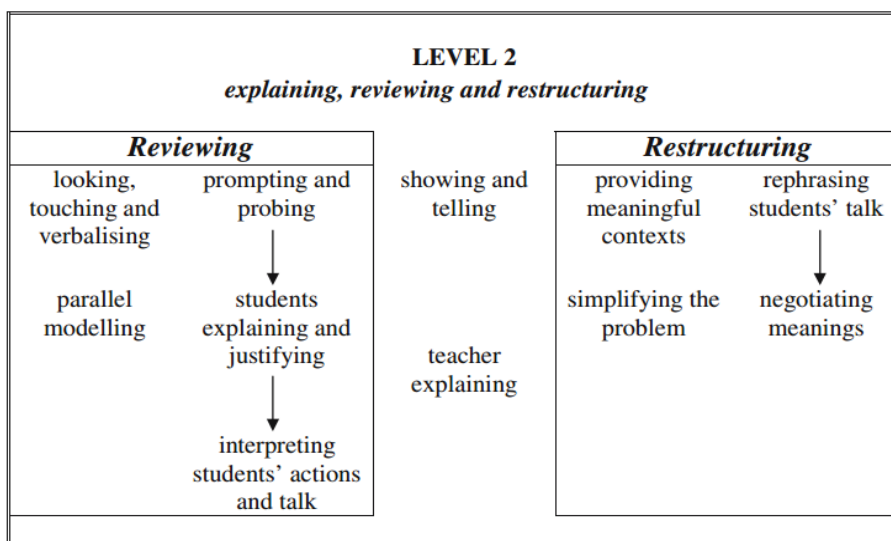
dilakukan pada kesalahan teknik yaitu siswa salah dalam proses menghitung; dan siswa salah dalam menulis atau salah dalam memindahkan koefisien, variabel dan konstanta.

Lebih lanjut, Anghileri (2016) menjelaskan bahwa terdapat tiga tingkat *scaffolding* yang dapat diberikan kepada siswa, yaitu: level 1, yaitu merupakan *environmental provisions*; level 2 yaitu merupakan *explaining, reviewing* dan *restructuring*; sedangkan level 3 yaitu merupakan *developing conceptual thinking*. Kegiatan yang dilakukan pada level 1 ini adalah menyusun lembar tugas secara terstruktur dan menyediakan media atau gambar yang sesuai dengan masalah yang diberikan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



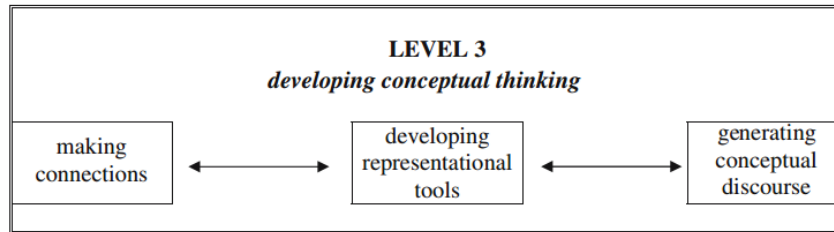
Gambar 2. Scaffolding Level 1 (Anghileri, 2016)

Kegiatan pada level 2 yaitu *explaining, reviewing* dan *restructuring*. Kegiatan yang dilakukan yaitu menanyakan kepada siswa setelah itu siswa merefleksikannya dan siswa memperbaiki jawaban. Scaffolding level 2 ditunjukkan dengan Gambar 3.



Gambar 3. Scaffolding Level 2 (Anghileri, 2016)

Selanjutnya adalah level 3. Kegiatan pada level 3 adalah *developing conceptual thinking*. Kegiatan pada level 3 yaitu mendiskusikan jawaban lalu mencari alternatif sehingga siswa mendapatkan konsep lain. *Scaffolding* level 3, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Scaffolding* Level 3 (Anghileri, 2016)

Permasalahan yang terjadi yaitu masih terdapat kesalahan matematika oleh siswa, maka perlu dilakukan penelitian tentang jenis kesalahan matematika yang terjadi dan solusi dalam membantu siswa mengurangi kesalahan. Oleh sebab itu diperlukan penelitian tentang identifikasi kesalahan matematika siswa SMP berdasarkan tahapan Kastolan serta upaya pemberian *scaffolding* sebagai solusinya

Berdasarkan latar belakang dan uraian konsep penyelesaian masalah, permasalahan yang terjadi di kelas adalah adanya kesalahan matematika yang terjadi pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Melihat hal ini diperlukan solusi melalui penelitian untuk mengidentifikasi kesalahan dan melakukan upaya agar guru dapat membantu siswa dalam mengurangi kesalahan. Oleh sebab itu diperlukan penelitian tentang identifikasi kesalahan matematika siswa SMP pada materi SPLDV berdasarkan tahapan kastolan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik, serta diperlukan pemberian *scaffolding* sebagai solusinya.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan, mencatat, menganalisis dan menginterpretasikan kondisi-kondisi yang sekarang ini sedang terjadi dan situasi yang dikatakan oleh subjek penelitian. Subjek penelitian adalah tiga siswa SMP yang memiliki perbedaan kemampuan belajar matematika yang dipilih dari 92 siswa.

Pemilihan subjek ditentukan melalui teknik *purposive sampling* yaitu dengan mengambil

berdasarkan nilai matematika yang diperoleh dan bersedia menjadi subjek penelitian. Tiga orang siswa tersebut adalah siswa dengan kategori 1 dipilih 1 siswa dengan nilai Penilaian Akhir Semester (PAS) > 80), kategori 2 dipilih 1 siswa dengan nilai PAS $65 < x \leq 80$ dan kategori 3 dipilih 1 siswa dengan nilai PAS ≤ 65 . Pengelompokan kategori siswa dapat dilihat dari nilai ulangan harian materi SPLDV atau hasil PAS. Objek yang diteliti adalah kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik siswa dalam mengerjakan soal sesuai tahapan kesalahan Kastolan serta *scaffolding* yang diberikan.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan tes tertulis, wawancara dan dokumentasi. Sebelum mengumpulkan data, langkah pertama adalah perencanaan penelitian dengan indikator penelitian sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Instrumen penelitian (soal tes), yang disusun di validasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Jika terdapat butir soal yang tidak valid, maka perlu dilakukan perbaikan. Setelah instrumen soal valid, maka soal digunakan untuk pengumpulan data. Data berupa hasil pekerjaan siswa kemudian diperiksa untuk kemudian dianalisis lebih lanjut. Setelah itu dilakukan wawancara untuk mendapatkan informasi mendalam tentang kesalahan yang dilakukan oleh subjek. Selanjtnya, data berupa dokumentasi dalam penelitian ini meliputi dokumentasi hasil tes siswa, rekaman suara saat wawancara dan hasil pengerjaan saat pemberian *scaffolding*.

Tabel 1. Indikator Kesalahan Tahapan Kastolan

| No. | Jenis Kesalahan | Indikator |
|-----|----------------------|--|
| 1. | Kesalahan Konseptual | a. Siswa tidak dapat menerapkan rumus b. Siswa tidak tahu rumus yang digunakan |
| 2. | Kesalahan Prosedural | a. Tidak sesuai langkah pengerjaan b. Kesalahan tanda operasi (tambah, kurang, kali, bagi) c. Siswa tidak mengerjakan sampai dengan selesai atau bentuk sederhana. |
| 3. | Kesalahan Teknik | a. Siswa salah dalam menghitung b. Siswa salah menulis atau salah memindahkan koefisien, variabel dan konstanta. |

Setelah mengetahui kesalahan yang dilakukan, subjek kemudian diberikan *scaffolding* sebagai solusi. *Scaffolding* yang diberikan adalah level 1 (*environmental provisions*); level 2 (*explaining, reviewing dan restructuring*); level 3 (*developing conceptual thinking*).

Keabsahan data penelitian dijamin menggunakan triangulasi. Yenusi, Mumu, dan

Tanujaya (2019), menyatakan bahwa triangulasi adalah teknik pemeriksaan data dengan memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data itu untuk keperluan pengecekan atau perbandingan terhadap data itu. Triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menguji kredibilitas data, dilakukan dengan mengecek data yang diperoleh dengan cara diberikan tes tertulis, wawancara dan dokumentasi data terkait.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan analisis hasil tes tertulis 3 orang subjek yaitu SA, AM dan SI. Analisis dilakukan untuk mengetahui jenis kesalahan dan pemberian *Scaffolding* sebagai solusi untuk memperbaiki kesalahan tersebut. Hasil analisis untuk setiap jenis kesalahan dan *Scaffolding*-nya diuraikan berikut ini.

Kesalahan Konseptual dan *Scaffolding*-nya

Subjek SA

Pada soal nomor 3 subjek SA menjawab soal tetapi masih salah dan jawaban tidak sesuai. Pada soal ini subjek SA tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harus digunakan sehingga menjawab soal dengan sebisanya. Pada kasus ini subjek SA diberikan *scaffolding* berupa *explaining* dan *restructuring* yaitu diajak berdiskusi lalu dijelaskan kembali dan meminta untuk memperbaiki jawabannya, seperti tampak pada Gambar 5.

3. Carilah nilai x dan y dari persamaan $\frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 1$ dan $\frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 2$

JAWAB

$\frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 1 \quad | \quad \frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 2$

~~.....~~

$\Rightarrow \frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 1 \quad y \Rightarrow -3 + 3$
 $x = 5 + 7 \quad y \Rightarrow 0$
 $x = 13$

Siswa tidak mengetahui tahapan apa yang harus digunakan

Gambar 5. Penyelesaian Soal No. 3 Subjek SA Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SA dalam penyelesaian soal nomor 3 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P : Nah, caranya ini kamu permisalkan dulu $a = \frac{1}{x}$ terus $b = \frac{1}{y}$. agar menjadi $\frac{5}{x}$ maka harus di kali berapa?
- SA : Di kali 5
- P : Karna di kali 5 maka jadi $5a$. Nah sekarang agar nilainya menjadi $\frac{3}{y}$ di kali berapa?
- SA : Di kali 3.
- P : Berarti kan $3b$, nah sekarang kamu sudah mempunyai persamaan yaitu $5a - 3b = 1$. Coba persamaan 2 nya jadi gimana?
- SA : Jadi $7a + 3b = 2$
- P : Kamu sudah mempunyai persamaan 1 dan persamaan 2, bisakah kamu cari nilai x dan nilai y nya? memakai cara eliminasi seperti tadi.
- SA : Sudah dapat nilai a sama nilai b nya, terus bagaimana Kak?
- P : Sekarang cari nilai x sama nilai y . Kamu kan tadi sudah menemukan nilai a dan nilai b . Nilai a kan $\frac{1}{4}$ sedangkan dipermisalkan tadi nilai $a = \frac{1}{y}$ berarti $\frac{1}{4} = \frac{1}{y}$ cara mencari nilai x nya di kali silang, $1 \times x = 1 \times 4$ jadi $x = 4$. Nilai y nya berapa?
- SA : Nilai y nya 12.

Subjek AM

Pada soal nomor 3 subjek AM tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harus digunakan sehingga menjawab soal sebisanya. Pada kasus ini diberikan *scaffolding* berupa *explaining* dan *restructuring*. Subjek AM diajak berdiskusi lalu dijelaskan kembali dan diminta untuk memperbaiki jawabannya. Setelah mendapatkan *scaffolding* subjek AM mengetahui langkah yang harus di lakukan dan menggunakan metode eliminasi (Gambar 6).

3. Carilah nilai x dan y dari persamaan $\frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 1$ dan $\frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 2$

JAWAB

$$\frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 1$$

$$\frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 2$$

$$\frac{5}{x} \times \frac{7}{x} + \frac{3}{y} + \frac{-3}{y} = 1 - 2$$

Siswa tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harus digunakan

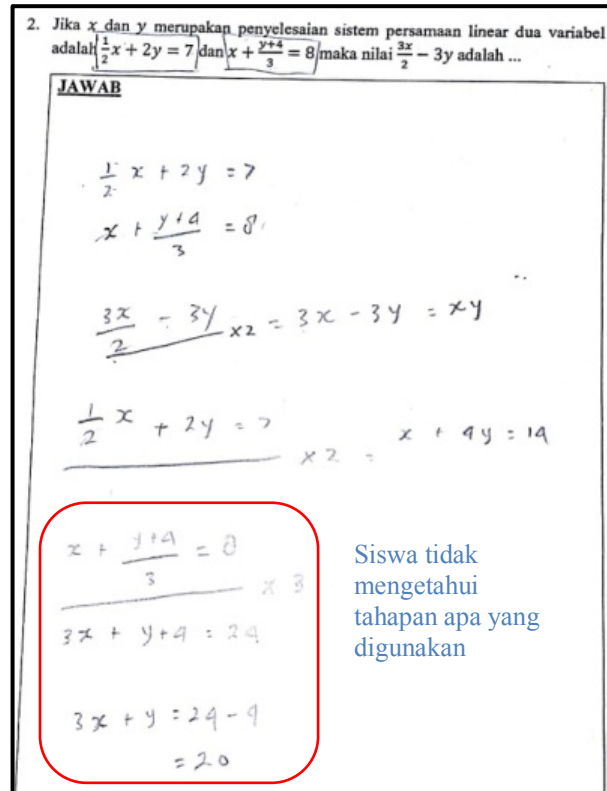
Gambar 6. Penyelesaian Soal No.3 Subjek AM Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek AM dalam penyelesaian soal nomor 3 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P* : Soal ini kamu selesaikan memakai cara apa?
AM : Yang ini saya tidak tahu Kak, jadinya saya menjawab asal saja. (sambil tertawa)
P : Ini bisa diselesaikan memakai cara eliminasi.
dari $\frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 1$ dan $\frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 2$ yang angkanya sama yang mana?
AM : 3 Kak.
P : Inikan yang satu -3 dan yang satunya $+3$, nah biar habis di apain?
AM : Di kurang Kak.
P : Coba ya kalau di kurang hasilnya $-3 - (+3)$ jadinya berapa?
AM : Oh iya, salah. Ditambah berarti Kak.
P : Berarti kan $\left(\frac{5}{x} + \frac{7}{x}\right)$ terus $\left(-\frac{3}{y} + \frac{3}{y}\right)$ terus $(1 + 2)$
AM : Jadi $\frac{12}{x} = 3$, terus ini $3 \times x$ ya Kak?
P : Iya betul
AM : $x = 4$ mbak.
P : Coba sekarang cari nilai y nya
AM : Memakai cara yang mana Kak?
P : Caranya masih sama seperti tadi. Tapi ini yang di eliminasi yang x nya karena mau mencari nilai y .

Subjek SI

Pada soal nomor 2 subjek SI sudah dapat memanipulasi soal sehingga sudah mendapatkan persamaan 1 dan persamaan 2, tetapi tidak mencari nilai dari kedua *variabel* karena tidak mengetahui tahap penyelesaian yang harus digunakan. Pada soal ini diberikan *scaffolding* berupa *explaining* dan *restructuring*. Setelah mendapatkan *scaffolding* subjek SI diajak berdiskusi lalu dijelaskan kembali dan meminta untuk memperbaiki jawabannya. Subjek SI dapat mencari nilai dari kedua *variabel* dan bisa menjawab pertanyaan, seperti tampak pada Gambar 7.



Gambar 7. Penyelesaian Soal No.2 Subjek SI Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SI dalam penyelesaian soal nomor 2 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P : Kamu ini menggunakan cara apa?
 SI : Tidak tahu kak. (sambil senyum).
 P : Ini kamu sudah betul dalam membuat permisalnya.
 Coba sekarang kamu tulis dulu persamaan 1 dan persamaan 2 nya.
 SI : Sudah Kak
 P : Sekarang kamu cari nilai x sama nilai y seperti di soal nomor 1 tadi.
 Yang mau kamu eliminasi yang mana?
 SI : Yang y nya Kak.
 P : Terus ini supaya y nya habis bagaimana caranya?
 SI : Di kurang
 P : Sudah dapat nilai x , sekarang cari nilai y nya.
 SI : Memakai cara yang tadi ya Kak seperti nomor 1.
 P : Iya, jika nilai y sudah diperoleh, lalu cari nilai $\frac{3x}{2} - 3y$

Pada soal nomor 4 subjek SI menjawab soal namun masih salah dan tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harus di gunakan untuk menyelesaikan soal ini. Pada saat mengerjakan masih bingung dalam pengoperasian apakah harus di tambah atau

di kurang, harus di bagi atau di kali. *Scaffolding* yang diberikan berupa *explaining* dan *restructuring* yaitu diajak untuk berdiskusi lalu dijelaskan kembali dan meminta memperbaiki jawabannya. Setelah mendapatkan *scaffolding*, subjek SI mulai mengetahui bagaimana cara mengerjakan soal tersebut, seperti tampak pada Gambar 8.

4. Diketahui : $2r + 3t + 1 = 0$ dan $r + 2t + 2 = 0$, maka nilai $-3r + 4t$ adalah...

JAWAB

$2r + 3t + 1 = 0$
 $r + 2t + 2 = 0$
 $-3r + 4t = r2t$

Siswa Tidak mengetahui prosedur apa yang harus digunakan

Gambar 8. Penyelesaian Soal No.4 Subjek SI Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SI dalam penyelesaian soal nomor 4 ketika *scaffolding* dilakukan.

P : Kenapa ini bisa $r2t$?

SI : (sambil senyum)... Memakai cara asal-asalan saja Kak...

P : Kamu membuat persamaan pada umumnya dulu kan ada $2r + 3t + 1 = 0$, nah persamaan 1 nya kamu pindah ruas. Kalo positif dipindah ruas jadinya apa?

SI : Negatif.

P : Terus hasilnya bagaimana?

SI : $2r + 3t = -1$

P : Terus bagaimana dengan persamaan 2?

SI : $r + 2t = -2$

P : Sekarang cari nilai r dan nilai t , caranya sama seperti sebelumnya.

SI : Nilai r nya 4

P : Sekarang cari nilai t , mau memakai cara apa?

SI : Substitusi

P : Sekarang cari $-3r + 4t$.

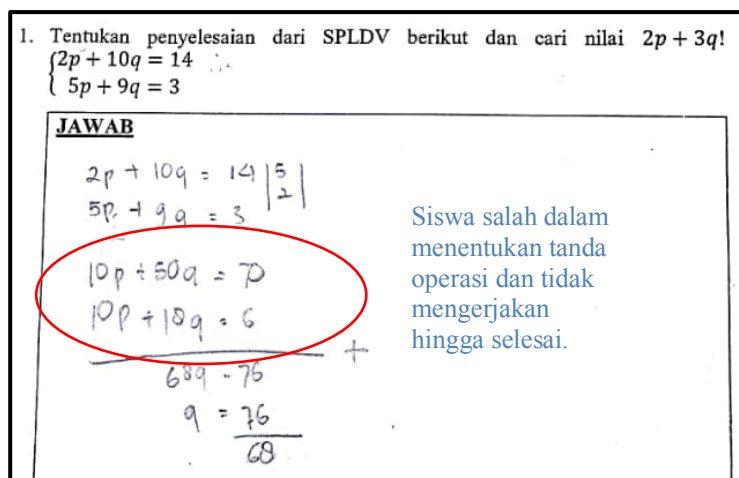
Lihat, ada $-12 + (-12)$ ada positif ada negatif jadinya apa?

SI : Negatif, oh brarti jadi $-12 - 12 = -24$

Kesalahan Prosedural dan *Scaffolding*-nya

Subjek SA

Pada soal nomor 1 cara pengerjaan yang dilakukan oleh subjek SA sudah betul namun soal yang di kerjakan tidak sampai selesai sehingga tidak menjawab pertanyaan. Pada soal ini subjek SA menggunakan metode eliminasi namun masih salah dalam menentukan tanda operasi, yang seharusnya di kurangi tetapi ini di jumlah. Subjek SA mendapatkan *Scaffolding* berupa *reviewing* yaitu diberitahu kesalahan lalu merefleksikannya jawaban setelah itu diminta untuk memperbaiki jawaban, seperti tampak pada Gambar 9.



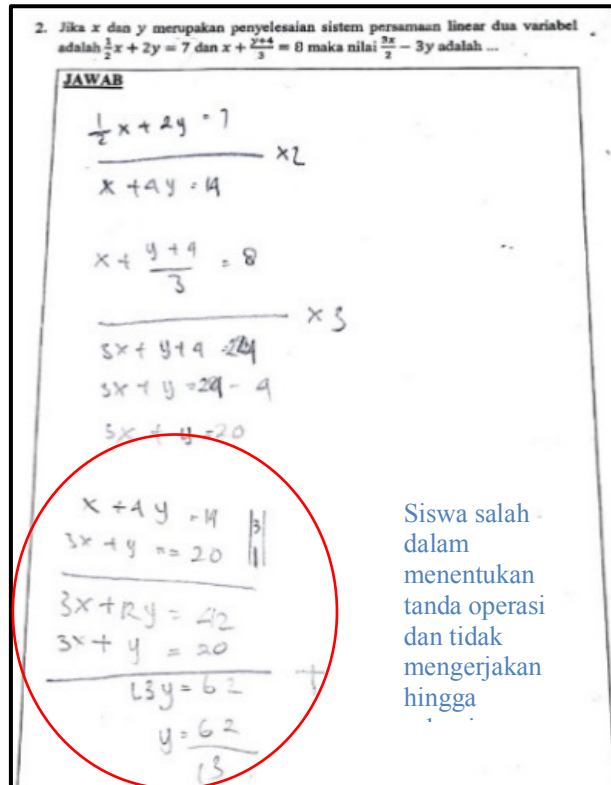
Gambar 9. Penyelesaian Soal No. 1 Subjek SA Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SA dalam penyelesaian soal nomor 1 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P : Cara eliminasi ini sudah benar. Coba ini dilihat tandanya, ini kan kamu akan mengeliminasi $10p$ berarti kalau $10p + 10p$ habis atau tidak?
- SA : Tidak Kak
- P : Terus harusnya bagaimana?
- SA : Nah, coba sekarang dikurang (-).
- P : q nya 2 Kak.
- SA : Nah, tadi kamu hanya mengerjakan sampai dapat nilai q nilai p nya belum kamu cari ya?
- P : Belum Kak (sambil tertawa).
- SA : Coba sekarang kamu cari nilai p nya.

Pada soal nomor 2 subjek SA sudah bisa mengubah persamaan pecahan menjadi persamaan umum. Pada saat menyelesaikan menggunakan metode eliminasi sudah betul

cara menghilangkan salah satu \square variable, namun masih salah dalam mengoperasikan penjumlahan dan pengurangan dan tidak menyelesaikan soal ini. *Scaffolding* yang diberikan yaitu berupa *explaining reviewing*. Subjek SA diajak untuk berdiskusi dan diberitahu kesalahan lalu merefleksikan jawaban setelah itu diminta untuk memperbaiki jawaban, seperti tampak pada Gambar 10.



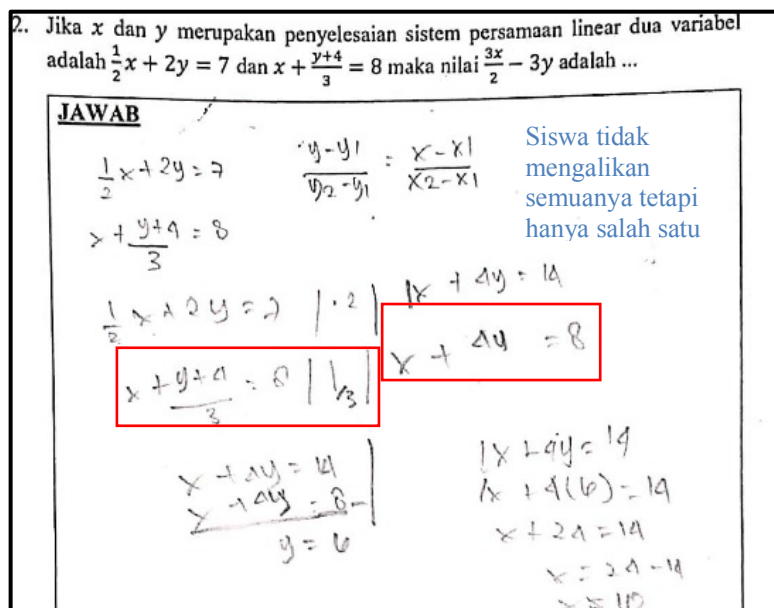
Gambar 10. Penyelesaian Soal No. 2 Subjek SA Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SA dalam penyelesaian soal nomor 2 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P : Ini kamu sudah benar membuat persamaan 1 dan persamaan 2, tapi ini kamu hanya mencari nilai y nya saja, nilai x nya belum kamu cari.
- SA : (Sambil senyum)... Iya Kak.
- P : Ini lihat, kalo $3x + 3x$ itu hasilnya berapa?
- SA : $6x$ Kak, oh iya iya.
- P : Coba kamu tulis lagi.
- SA : y nya 2.
- P : Nah, kamu sudah dapat nilai y , sekarang kamu cari nilai x memakai cara seperti nomor 1.

Subjek AM

Pada soal nomor 2 subjek AM sudah bisa mengubah persamaan pecahan menjadi persamaan umum, namun masih terdapat kesalahan. Pada persamaan yang kedua subjek AM tidak mengalikan semuanya tetapi hanya salah satu saja sehingga proses selanjutnya menjadi salah dan salah mengalikan. *Scaffolding* yang diberikan berupa *reviewing*. Subjek AM diberitahu kesalahan lalu merefleksikan jawaban dan diminta untuk memperbaiki jawaban, seperti tampak pada Gambar 11.



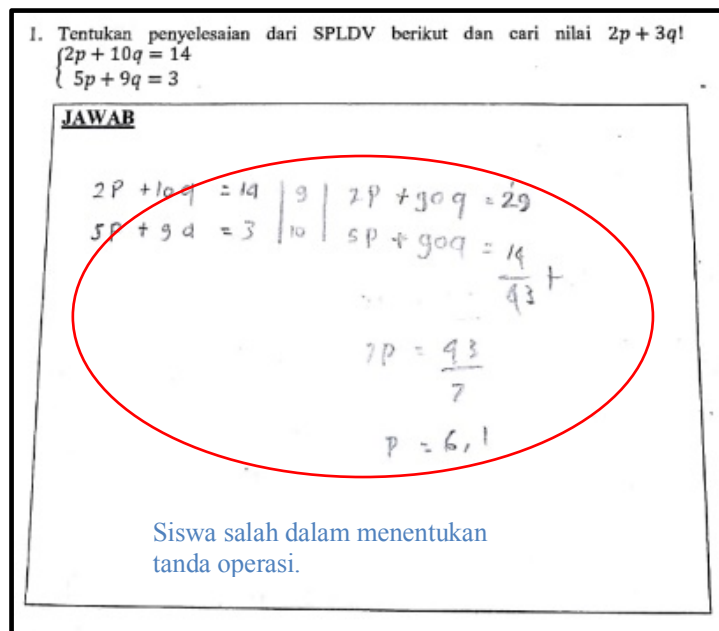
Gambar 11. Penyelesaian Soal No.2 Subjek AM Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek AM dalam penyelesaian soal nomor 2 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P : Coba kalau ada $\frac{1}{4}$ dikali sama $\frac{1}{3}$ hasilnya jadi berapa?
- AM : $\frac{1}{12}$ oh iya Kak, ini salah, terus ini di kali 3 kalau begitu ya Kak?
- P : Ini coba dihitung dulu
- AM : Berarti jadi $x + y + 4 = 8$ ya Kak?
- P : Kalau yang $\frac{y+4}{3}$ dikali dengan 3 berarti semuanya harus dikali 3 juga kan.
- AM : Oh iya Kak (sambil senyum) Terkadang saya masih suka bingung kalo seperti ini.
- P : Langkah selanjutnya bisa kan?
- AM : Memakai cara seperti nomor satu itu kan Kak?
- P : Iya

Subjek SI

Pada soal nomor 1 subjek SI sudah menjawab soal namun jawaban masih salah. Kesalahan yang dilakukan pada soal ini yaitu subjek masih bingung dalam menentukan operasi, apakah harus di jumlahkan atau harus di kurangkan sehingga tidak menyelesaikan soal tersebut. Subjek SI mendapatkan *Scaffolding* berupa *explaining* dan *reviewing* yaitu diberitahu kesalahan setelah itu dijelaskan kembali kemudian merefleksikan jawaban dan meminta untuk memperbaiki jawaban, seperti tampak pada Gambar 12.



Gambar 12. Penyelesaian Soal No.1 Subjek SI Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SI dalam penyelesaian soal nomor 1 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P* : Kamu sudah benar q nya kamu samakan untuk dieliminasi, tapi kalau perkalian seperti ini, semuanya juga harus ikut dikalikan. Coba sekarang kamu kalikan semuanya.
- SI* : Sudah Kak.
- P* : Sekarang, mana yang mau kamu eliminasi?
- SI* : $90q$ Kak.
- P* : Lalu ini bagaimana?
- SI* : Di kurang Kak.
Kak, nilai $p = -3$
- P* : Kamu bisa substitusi ke persamaan 1 atau persamaan 2. Misalnya kamu mau substitusi ke persamaan 2, berarti kan $5p + 9q = 3$. Tadi kamu sudah dapat

nilai p , kalau ada p kamu ganti dengan -3 . Nah berarti $5(-3) + 9q = 3$.
 $-15 + 9q = 3$. Nah -15 itu pindah ruas jadinya $9q = 3 + 15$. $9q = 18$.
 $q = 2$. Coba sekarang kamu cari $2p + 3q$

SI : $2(-3) + 3(2) = -6 + 6 = 0$

P : Apakah kamu sudah paham?

SI : Lumayan Kak

Kesalahan Teknik dan Scaffolding-nya

Subjek SA

Pada soal nomor 4 subjek SA sudah dapat mengerjakan soal menggunakan metode eliminasi dengan benar, namun masih terdapat kesalahan dalam menghitung. Scaffolding yang diberikan berupa *reviewing*. Subjek SA diberitahu kesalahan lalu diminta untuk memperbaiki jawaban, seperti tampak pada Gambar 13.

4. Diketahui : $2r + 3t + 1 = 0$ dan $r + 2t + 2 = 0$, maka nilai $-3r + 4t$ adalah...

JAWAB

| | |
|--|--|
| $\begin{array}{r} 2r + 3t + 1 = 0 \\ r + 2t + 2 = 0 \end{array} \left \begin{array}{l} 1 \\ 2 \end{array} \right.$ <hr/> $\begin{array}{r} 2r + 3t + 1 = 0 \\ 2r + 2t + 4 = 0 \\ \hline t + 5 = 0 \\ t = 0 - 5 \\ t = \frac{-5}{1} \\ t = -5 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 2r + 3t + 1 = 0 \\ r + 2t + 2 = 0 \end{array} \left \begin{array}{l} 2 \\ 1 \end{array} \right.$ <hr/> $\begin{array}{r} 4r + 6t + 2 = 0 \\ r + 2t + 2 = 0 \\ \hline 3r + 6t + 2 = 0 \\ r + 0 + 0 = 0 \\ r = 0 \end{array}$ |
|--|--|

Siswa salah menghitung.
 $2t \times 2 = 2t$ seharusnya $4t$

Gambar 13. Penyelesaian Soal No. 4 Subjek SA Sebelum Diberikan Scaffolding

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek SA dalam penyelesaian soal nomor 4 ketika scaffolding dilakukan.

P : Cara yang kamu gunakan apa?

SA : Cara eliminasi Kak.

P : Langkah pengerjaannya sudah benar, tetapi ini kamu masih ada yang salah hitung.

SA : Yang mana Kak?

P : Coba kamu lihat, ini $2t \times 2 = 2t$ harunya berapa?

SA : Oh iya Kak, harusnya $4t$

- P : Coba kamu lihat soal, dari bentuk yang seperti ini (seperti soal) kamu ubah menjadi bentuk persamaan umum, apakah bisa?
- SA : Masih bingung Kak (sambil senyum dan garuk-garuk kepala)
- P : Jadi begini, dipersamaan 1, kamu akan menghilangkan 1, kemudian, kedua ruas kamu kurangkan 1. Berarti kan jadi $2r + 3t = -1$. Coba kalau persamaan 2 bagaimana?
- SA : Emmmm... jadi $r + 2t = -2$
- P : Nah, kan kamu sekarang sudah dapat persamaan 1 dan persamaan 2, sekarang kamu cari nilai r dan nilai t nya.

Subjek AM

Pada soal nomor 1 subjek AM paham dengan soal yang diberikan dan cara pengerjaan yang dilakukan juga sudah benar. Di soal ini subjek AM menggunakan metode gabungan. Masih terdapat kesalahan yang dilakukan pada saat pengoperasian mencari nilai q yaitu salah menghitung. *Scaffolding* yang diberikan berupa *reviewing*. Subjek AM diberitahu dan diingatkan kembali serta diminta untuk memperbaiki jawabannya, seperti tampak pada Gambar 14.

SOAL

1. Tentukan penyelesaian dari SPLDV berikut dan cari nilai

$$\begin{cases} 2p + 10q = 14 \\ 5p + 9q = 3 \end{cases}$$

JAWAB

$$\begin{array}{l} 2p + 10q = 14 \quad | \cdot 5 \\ 5p + 9q = 3 \quad | \cdot 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} 10p + 50q = 70 \\ 10p + 18q = 6 \end{array}$$

$$\hline 32q = 64$$

$$q = 64/32$$

$$q = 2$$

Siswa salah dalam dalam mengoperasikan. Seharusnya $14 - 20$

$$\begin{array}{l} 2p + 10q = 14 \\ 2p + 10(2) = 14 \\ 2p + 20 = 14 \\ 2p = 14 - 20 \\ 2p = -6 \\ p = -6/2 \\ p = -3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2p + 3q \\ = 2(3) + 3(2) \\ = 6 + 6 \\ = 12 \end{array}$$

Gambar 14. Penyelesaian Soal No.1 Subjek AM Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek AM dalam penyelesaian soal nomor 1 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P : Jawaban soal ini menurut kamu apakah sudah benar?
- AM : Sudah Kak.

- P : Coba dilihat lagi.
 AM : Sudah saya lihat Kak, caranya di eliminasi dulu terus disubstitusi.
 P : Iya, mencari nilai p dan q sudah betul menggunakan metode gabungan, coba lihat, yang pindah ruas itu yang mana? 20 nya atau 14?
 AM : Oh iya Kak, harusnya 14 – 20 bukan 20 – 14 ya.
 P : Nah, berarti nilai p nya berapa?
 AM : Nilai p nya –3 mbak.
 P : Kenapa bisa –3 ?
 AM : Kan ini $14 - 20 = -6$. Nah -6 dibagi 2 kan -3

Pada soal nomor 5 subjek AM mengerjakan dengan cara metode gabungan, namun masih terdapat kesalahan pada saat mengerjakan soal yaitu salah menuliskan konstanta dan koefisien. *Scaffolding* yang diberikan berupa *developing conceptual thinking* yaitu mendiskusikan jawaban lalu mencari alternatif sehingga siswa mendapatkan konsep lain dan diminta untuk memperbaiki jawaban. Setelah mendapatkan *scaffolding* subjek AM mengerjakan soal dengan metode substitusi lalu dilanjutkan dengan metode eliminasi, seperti tampak pada Gambar 15.

5. Dari persamaan $a - 10 = -2b$ dan $3a = -2b - 2$, tentukan $4ab$!

JAWAB

$a - 10 = -2b$
 $a - 2b = 10$
 $3a = -2b - 2$
 $3a - 2b = -2$

Siswa salah menuliskan konstanta dan koefisien

$a - 2b = 10$
 $3a - 2b = -2$

$3a - 6b = 30$
 $3a - 2b = -2$
 $-4b = 32$
 $b = 28 / -4$
 $b = -7$

$a - 2b = 10$
 $a - 2(-7) = 10$
 $a - 14 = 10$
 $a = 10 / 14$
 $a = -3$

Gambar 15. Penyelesaian Soal No.5 Subjek AM Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Berikut ini adalah percakapan dengan subjek AM dalam penyelesaian soal nomor 5 ketika *scaffolding* dilakukan.

- P* : Ini juga salah tanda lagi. Coba ini pake cara substitusi biar kamu ada variasi mengerjakan.
- AM* : Gimana kak?
- P* : Ini -10 nya yang pindah ke ruas kanan.
- AM* : Jadi $a = -2b + 10$ ya kak.
- P* : Iya, sekarang $-2b$ nya pindah ruas ke ruas kiri.
- AM* : Jadi $3a + 2b = -2$ ya kak.
- P* : Iya betul. Sekarang substitusi $a = -2b + 10$ ke persamaan $3a + 2b = -2$
- AM* : a nya di ganti sama $-2b + 10$ kan?
- P* : Iya.
- AM* : Kak, kalo kaya gini, berarti $3 \times (-2b)$ dan 3×10 kaya gini kan?
- P* : Iya, coba di lanjutin.

Berdasarkan hasil penelitian, yaitu melalui analisis kesalahan siswa pada tes tertulis, wawancara, dan dokumentasi, maka terdapat tiga jenis yang dilakukan oleh subyek penelitian, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan Teknik. Kesalahan konseptual menurut Kastolan adalah kesalahan dalam menafsirkan ataupun menggunakan suatu istilah, konsep dan prinsip (Lutfia & Zanthly, 2019). Kesalahan konseptual pada penelitian ini terjadi karena: (1) subjek tidak dapat menerapkan tahap penyelesaian; (2) subjek tidak mengetahui tahap penyelesaian yang digunakan saat mengerjakan soal. Kesalahan yang dilakukan sama seperti yang dikemukakan oleh Damayanti dan Firmansyah (2019), namun pada penelitian ini subjek lebih sering tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harusnya digunakan dalam mengerjakan soal. Hasil analisis ini sedikit berbeda dengan Natsir dkk (2016), yang menyatakan adanya kesalahan lainnya yaitu kesalahan yang tidak mengubah informasi soal cerita ke dalam bentuk matematika.

Kesalahan prosedural menurut Kastolan adalah kesalahan dalam upaya menyusun langkah-langkah yang hirarkis dan sistematis untuk menjawab suatu permasalahan (Damayanti, 2019). Kesalahan prosedural pada penelitian ini terjadi karena: (1) tidak sesuai langkah penyelesaian yang dilakukan oleh subjek dikarenakan tidak teliti dalam membaca; (2) subjek tidak dapat menyelesaikan sampai bentuk sederhana; (3) subjek tidak dapat menentukan tanda operasi. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam penelitian ini sama seperti yang dikemukakan oleh Khanifah dan Nusatara (2013), yang

menyatakan bahwa kesalahan yang sering dilakukan pada penelitian ini yaitu tidak sesuai langkah pengerjaan atau subjek salah dalam menentukan tanda operasi dan subjek tidak mengerjakan soal hingga selesai.

Kesalahan teknik menurut Kastolan adalah kesalahan yang disebabkan adanya kesalahan perhitungan (Lutfia & Zanthly, 2019). Kesalahan teknik yang dilakukan pada penelitian ini adalah: (1) siswa tidak teliti dalam menghitung; (2) siswa salah dalam memindahkan konstanta atau variabel atau koefisien dari langkah satu ke langkah berikutnya. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam penelitian ini sama dengan hasil penelitian Lutfia & Zanthly (2019), yang menyatakan bahwa kesalahan yang sering terjadi pada waktu mengerjakan soal matematika, yaitu siswa salah dalam menghitung dan subjek salah dan memindahkan koefisien.

Kesalahan yang dilakukan siswa ini disebabkan siswa tidak dapat menghitung dengan tepat, siswa tidak teliti dalam membaca soal, siswa kesulitan dalam operasi pengurangan dan penjumlahan sesuai dengan hasil penelitian Yunia dan Zanthly (2020), Anugrahana (2020). Beberapa kesalahan yang terjadi disebabkan oleh siswa beranggapan bahwa siswa merasa tidak perlu dalam melakukan pengecekan karena dia yakin bahwa jawaban yang diberikan sudah benar dan ini sejalan dengan penelitian Komarudin (2016).

Lebih lanjut, sesuai dengan hasil analisis kesalahan, maka dilakukan wawancara untuk memberikan *Scaffolding* kepada siswa. *Scaffolding* adalah bantuan berupa dukungan belajar kepada siswa pada tahap awal yang diberikan secara terstruktur, kemudian secara berjenjang menuntut siswa ke arah kemandirian belajar (Priyati, 2018). *Scaffolding* yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan siswa sangat efektif diberikan dalam penelitian ini. Hal ini mendukung seperti yang ditemukan oleh Khatimah dkk (2017) bahwa siswa membutuhkan *scaffolding* yang fleksibel dan sesuai dengan apa yang siswa perlukan. Bentuk *scaffolding* yang diberikan di sini yaitu berupa arahan yang dapat memotivasi siswa agar siswa dapat melakukan perbaikan dari kesalahan yang dilakukan, menguraikan masalah ke dalam bentuk langkah-langkah sama halnya yang dilakukan oleh Oktaviani & Mampouw (2018).

Pemberian *Scaffolding* yang baik selalu dilakukan berdasarkan apa yang diketahui dan tidak diketahui oleh siswa. Apa yang diketahui dan tidak diketahui siswa dapat diperoleh dengan menganalisis hasil pekerjaannya dan melalui wawancara untuk mengetahui apa yang dipikirkan siswa. Tanujaya dan Mumu (2019), menyatakan bahwa

salah satu pendekatan yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran adalah mengetahui apa yang dipikirkan siswa.

Terdapat tiga tingkat *scaffolding* yaitu: level 1 (*environmental provisions*) yaitu menyediakan media sesuai dengan masalah; level 2 (*explaining, reviewing* dan *restructuring*) yaitu menanyakan kepada siswa setelah itu siswa merefleksikannya dan siswa memperbaiki jawaban; level 3 (*developing conceptual thinking*) yaitu mendiskusikan jawaban lalu mencari alternatif sehingga siswa mendapatkan konsep lain.

Scaffolding yang digunakan pada penelitian ini adalah level 2 yaitu *explaining, reviewing* dan *restructuring* dan level 3 yaitu *developing conceptual thinking*, yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh subjek. Sama seperti dengan hasil penelitian Priyati (2018) pada kesalahan konseptual *scaffolding* yang diberikan berupa *explaining* dan *restructuring*, kesalahan prosedural *scaffolding* yang diberikan berupa *Explaining* dan *Reviewing*. Terdapat tambahan pada penelitian ini yaitu kesalahan teknik yaitu *scaffolding* yang digunakan *Reviewing* dan *Developing Conceptual Thinking*.

KESIMPULAN

Terdapat tiga kesalahan yang dilakukan oleh subjek dalam mengerjakan soal matematika, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual terjadi karena subjek tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harus digunakan pada saat mengerjakan soal, dan *scaffolding* yang di berikan yaitu berupa *explaining* dan *restructuring*. Kesalahan prosedural terjadi karena subjek salah dalam menuliskan tanda operasi dan subjek tidak mengerjakan soal hingga selesai, dan *scaffolding* yang diberikan yaitu berupa *reviewing*. Kesalahan teknik terjadi karena subjek salah dalam menghitung dan subjek salah dalam menuliskan koefisien, dan *scaffolding* yang di berikan yaitu berupa *reviewing* dan *Developing Conceptual Thinking*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anghileri, J. (2006). Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33-52.
- Anugrahana, A. (2020). Analisis Kesalahan Matematika Konsep Operasi Hitung Bilangan Bulat Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar. *Sigma*, 5(2), 91-99.
- Ardiawan, Y. (2015). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Induksi

- Matematika di IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 4(1), 147-163.
- Damayanti, & Firmansyah, D. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Representasi Matematis Menurut Tahapan Kastolan. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1), 37-52.
- Farhan, M. S., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kesulitan Matematika Siswa MA dalam Menyelesaikan Soal Menggunakan Taksonomi Bloom. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 2(5), 307-314.
- Jamal, F. (2014). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Matematika pada Materi Peluang Kelas XI IPA SMA Muhammadiyah Meulaboh Johan Pahlawan. *Maju: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 18-36.
- Khamidah, L. (2017). Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas VIII dalam Penyelesaian Masalah Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di SMPN 7 Kediri. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islami*, 1(1), 611-616. Universitas Islam Negeri Malang.
- Khanifah, N. M., & Nusantara, T. (2013). Analisis kesalahan penyelesaian soal prosedural bentuk pangkat bulat dan scaffoldingnya. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 1-14.
- Khatimah, K., Sa'dijah, C., & Susanto, H. (2017). Pemberian Scaffolding untuk Mengatasi Hambatan Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(1), 36-47.
- Komarudin, K. (2017). Analisis kesalahan siswa dalam pemecahan masalah matematika pada materi peluang berdasarkan high order thinking dan pemberian scaffolding. *Jurnal Darussalam: Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, 8(1), 202-217.
- Lutfia, L., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kesalahan Menurut Tahapan Kastolan dan Pemberian Scaffolding dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Journal on Education*, 1(3), 396-404.
- Lyan, M. R., & Kahar, M. S. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 3(2), 59-145.
- Mumu, J., Prahmana, R. C. I., & Tanujaya, B. (2017). Construction and Reconstruction Concept in Mathematics Instruction. *Journal of Physics: Conference Series*,

943(1), 012011.

- Natsir, N., Tandiayuk, M. B., & Karniman, T. S. (2016). Profil Kesalahan Konseptual dan Prosedural Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Himpunan di Kelas VII SMPN 1 Siniu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3(4), 440-453.
- Oktaviani, N., & Mampouw, H. L. (2018). Pemberian *Scaffolding* pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan Bagi Siswa SMP Berkemampuan Matematika Rendah. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(1), 89-90.
- Priyati. (2018). Pemberian Scaffolding untuk Siswa yang Mengalami Kesalahan Dalam Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika (JTAM)*, 02(01), 87-95.
- Sulistyaningsih, A., & Rakhmawati, E. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan dalam Pemecahan Masalah. *Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tanujaya, B., & Mumu, J. (2019). Learning from Student Thinking in Mathematics Classroom. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(1), 022101.
- Yenusi, T., Mumu, J., & Tanujaya, B., (2019). Analisis Soal Latihan pada Buku Paket SMA yang Bersesuaian dengan Higher Order Thinking Skill. *Journal of Honai Math*, 2(1), 53-64.
- Yunia, N., & Zanthi, L. S. (2020). Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Aritmatika Sosial. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(1), 105-116.

