

Analisis Kesalahan dan Pemberian *Scaffolding* pada Pembelajaran Bentuk Aljabar

Andina Ela Cahyuni^{1✉}, Novisita Ratu², Helti Lygia Mampouw³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kristen Satya Wacana,
Jl. Diponegoro No 52 – 60, Salatiga, Indonesia
andinaelacahyuni27@gmail.com

Abstract

This qualitative descriptive research aims to analyze the mistakes made by students at the junior high school / MTs class VIII level in solving algebraic form problems based on the type of Kastolan error and giving scaffolding as a solution. The subjects of this study were 3 students of class VIII MTs NU Ungaran who had indicators of the upper group, medium group, and lower group. Based on the study results, 3 types of errors were found, conceptual, procedural, and engineering. The indicators of error and scaffolding in each student are different. Scaffolding level 1 at the stage of preparing learning conditions can be given to learners who make technical and procedural mistakes. These errors include the inaccuracy of students in understanding the information of the problem, not being careful in operating algebraic forms, and inaccuracy in the method used. Scaffolding level 1 at the group stage and in collaboration with peers can be given to learners who commit procedural errors including errors in determining the operation of algebraic forms. Scaffolding level 2, which includes explaining, reviewing, and restructuring, is given to students who make conceptual mistakes because students are unable to understand the problem and determine how to solve the problem.

Keywords: Algebraic Form, Kastolan Error, Scaffolding.

Abstrak

Penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan peserta didik jenjang SMP/MTs kelas VIII dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar berdasarkan jenis kesalahan Kastolan dan pemberian scaffolding sebagai solusinya. Subjek penelitian ini adalah 3 siswa kelas VIII MTs NU Ungaran yang memiliki indikator kelompok atas, kelompok sedang, dan kelompok bawah. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 3 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Indikator kesalahan dan pemberian scaffolding pada setiap siswa berbeda. Scaffolding level 1 pada tahap menyiapkan kondisi belajar dapat diberikan pada peserta didik yang melakukan kesalahan teknik dan prosedural. Kesalahan tersebut meliputi ketidaktelitian peserta didik dalam memahami informasi soal, tidak teliti dalam mengoperasikan bentuk aljabar, dan ketidaktepatan cara yang digunakan. Scaffolding level 1 pada tahap berkelompok dan bekerjasama dengan teman sebaya dapat diberikan pada peserta didik yang melakukan kesalahan prosedural yang meliputi kesalahan dalam menentukan operasi bentuk aljabar. Scaffolding level 2 yaitu meliputi explaining, reviewing, dan restructuring diberikan pada peserta didik yang melakukan kesalahan konseptual karena peserta didik tidak mampu memahami soal dan menentukan cara untuk menyelesaikan soal.

Kata Kunci : Bentuk Aljabar, Kesalahan Kastolan, Scaffolding

Copyright (c) 2024 Andina Ela Cahyuni, Novisita Ratu, Helti Lygia Mampouw

✉ Corresponding author: Andina Ela Cahyuni

Email Address: andinaelacahyuni27@gmail.com (Jl. Diponegoro No 52 – 60, Salatiga, Indonesia)

Received 17 March 2023, Accepted 04 January 2024, Published 31 March 2024

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2309>

PENDAHULUAN

Aljabar sebagai salah satu kajian di dalam matematika merupakan bidang yang melibatkan bilangan-bilangan dan memiliki sifat yang abstrak, sehingga dapat dikatakan bahwa salah satu materi matematika yang masih abstrak bagi peserta didik adalah materi aljabar. Materi aljabar banyak berhubungan dengan simbol-simbol matematika sehingga memerlukan kemampuan berpikir peserta didik dalam mempelajari materi tersebut. Aljabar merupakan perumusan aritmatika yang menggunakan huruf-huruf untuk menyatakan suatu bilangan sebarang atau salah satu unsur suatu

himpunan bilangan tertentu (Kartasasmitha et al., 2002). Aljabar juga disebut sebagai sistem logika yang dinyatakan dalam lambang-lambang.

Berdasarkan Permendikbud No 37 Tahun 2018 kompetensi dasar yang dimiliki peserta didik dalam mempelajari materi aljabar adalah mampu menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian) dan mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar. Menurut NCTM, 2000 bahwa “*algebraic competence is important in adult life, both on the job and as preparation for postsecondary education*”. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir aljabar dengan baik akan lebih maju daripada peserta didik yang menyelesaikan masalah dengan berpikir aritmatika. Hal tersebut karena peserta didik yang mengandalkan hubungan antar bilangan pada operasi tanda samadengan dan bukan pada perhitungan langsung akan selangkah lebih maju pada pola pikir aljabar mereka (Walle, 2007). Hal ini dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir aljabar sangat penting bagi peserta didik karena mereka akan menemukan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan aljabar, sehingga semua peserta didik perlu menguasai materi aljabar.

Kenyataannya masih banyak peserta didik yang belum menguasai materi aljabar misalnya dalam mengerjakan soal pada materi operasi bentuk aljabar ternyata masih banyak peserta didik yang melakukan kesalahan pada penggunaan variabel, kesalahan pada penggunaan tanda negatif dan positif, kesalahan pada persamaan, dan kesalahan pada operasi bilangan bulat (Rahman et al., 2019). Kanduli, Prayitno, Khasanah (2018) menemukan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar yang meliputi kesalahan dalam memahami konsep dasar operasi bentuk aljabar dan kesalahan dalam melakukan perhitungan. Malihatuddarojah & Prahmana (2019) menemukan bahwa peserta didik melakukan kesalahan penggunaan variabel, penggunaan tanda negatif, menyelesaikan bentuk persamaan aljabar, dan pengoperasian bentuk aljabar.

Adanya kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar perlu mendapat perhatian oleh guru. Salah satu caranya yaitu dengan melakukan analisis terhadap kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik. Analisis kesalahan yang dilakukan pada peserta didik dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan jenis kesalahan Kastolan.

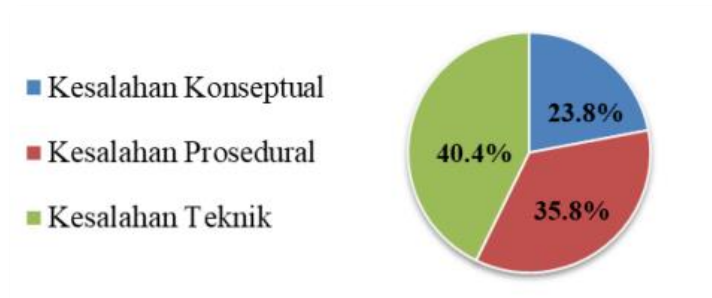
Kastolan (Fitriyah et al., 2020) membedakan kesalahan siswa menjadi tiga jenis yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural dan kesalahan teknik. Kesalahan konseptual yaitu kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam menafsirkan istilah, sifat, fakta, konsep dan prinsip. Kesalahan prosedural yaitu kesalahan dalam menyusun langkah-langkah hirarkis sistematis untuk menjawab suatu masalah. Kesalahan teknik yaitu kesalahan dalam menghitung untuk menjawab suatu masalah. Contoh kesalahan teknik yang dilakukan peserta didik dapat dilihat pada Gambar 1. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Mauliandri & Kartini (2020) yaitu terdapat 3 jenis kesalahan berdasarkan jenis kesalahan Kastolan yang dijadikan acuan untuk menganalisis kesalahan yang

dilakukan peserta didik, yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Persentase kesalahan peserta didik menurut jenis kesalahan kastolan dapat dilihat pada Gambar 2.

5. $(3x^2 + 5y - 4) - (2x^2 + 3x + 5y)$
 $3x^2 + 5y - 4$
 $2x^2 + 5y + 3x$
 $\hline 5x^2 + 4y - 1x$

...(1)
...(2)
...(3)

Gambar 1. Kesalahan Prosedural (Mauliandri & Kartini, 2020)



Gambar 2. Persentase kesalahan peserta didik menurut jenis kesalahan Kastolan (Mauliandri & Kartini, 2020)

Gambar 1 menunjukkan peserta didik mengalami kesalahan teknik karena melakukan kesalahan saat melakukan operasi hitung pada bentuk aljabar. Pada baris 3 menunjukkan bahwa peserta didik kurang teliti dalam melakukan operasi pengurangan pada bentuk aljabar yang diminta. Subjek terlihat mengurangkan -4 dengan $3x$ yang seharusnya bilangan yang tidak memiliki variabel tidak diperbolehkan untuk dikurangkan dengan bilangan yang memiliki variabel.

Kesalahan-kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal operasi bentuk aljabar perlu dianalisis guna menghindari munculnya kesalahan yang sama. Agar peserta didik tidak melakukan kesalahan yang sama, maka diperlukan bantuan untuk meminimalisir kesalahan bahkan peserta didik dapat memperbaiki kesalahannya. Pemberian bantuan kepada peserta didik dikenal dengan istilah *scaffolding*. Hasil penelitian oleh Oktaviani & Mampouw (2018) mengatakan bahwa guru perlu melakukan penelusuran kesalahan peserta didik sebagai upaya untuk memberikan *scaffolding* yang tepat kepada peserta didik dalam mengatasi kesalahan dan meningkatkan hasil belajar.

Menurut Sudrajad (Jamil, 2018), *scaffolding* dapat diartikan sebagai suatu teknik pemberian dukungan belajar secara terstruktur, yang dilakukan pada tahap awal untuk mendorong peserta didik agar dapat belajar secara mandiri. Oleh karena itu, pemberian *scaffolding* dapat dilakukan untuk mengatasi kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan Chairani (2015) dengan kesimpulan

bahwa *scaffolding* merupakan suatu cara yang dapat digunakan guru untuk meminimalisir kesulitan dan kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika.

Menurut Anghileri (2006), terdapat 3 level *scaffolding* yaitu *scaffolding level 1 (environmental provisions)*, pada level 1 guru memberikan bantuan dengan menyiapkan lingkungan belajar peserta didik. Kegiatan tersebut meliputi kegiatan membentuk kelompok, mengatur tempat duduk, dan memberikan tugas terstruktur. *Scaffolding level 2 (explaining, reviewing, and restructuring)*, pada level 2, guru dan peserta didik dituntut untuk terlibat secara langsung dalam suatu interaksi. Bentuk interaksi yang dimaksud yaitu memfokuskan kembali perhatian peserta didik, menyampaikan konsep yang dipelajari dan menyederhanakan sesuatu yang abstrak sehingga dapat dipahami oleh peserta didik. *Scaffolding level 3 (developing conceptual thinking)*, pada level 3 terdapat interaksi antara guru dan peserta didik yang ditujukan pada perkembangan pemikiran konseptual dengan cara menciptakan kesempatan untuk mengungkapkan pemahaman bagi peserta didik dan guru.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan peserta didik jenjang SMP/MTs kelas VIII dalam menyelesaikan soal bentuk aljabar dan pemberian *scaffolding* sebagai solusinya. Analisis kesalahan yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan jenis kesalahan Kastolan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis bentuk kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar berdasarkan jenis kesalahan Kastolan dan pemberian *scaffolding* sebagai solusinya. Penelitian ini dilaksanakan pada semester Ganjil Tahun 2022/2023 di MTs NU Ungaran yang bertempat di Jalan Kaligarang No. 9, Sembungan, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah.

Subjek penelitian adalah 3 peserta didik kelas VIII MTs NU Ungaran yang memenuhi kriteria; 1) peserta didik yang sudah mempelajari materi operasi hitung bentuk aljabar, 2) melakukan kesalahan terbanyak, 3) mampu bekerjasama dan mampu berkomunikasi dengan baik. Subjek penelitian diambil dengan cara *purposive sampling* yang dikuatkan oleh guru matematika di kelas VIII. Pemilihan subjek dilakukan dengan mengacu pada hasil penilaian Tengah Semester mata pelajaran matematika semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023 di kelas VIII B MTs NU Ungaran dan dikelompokkan menjadi kelompok atas, kelompok sedang, dan kelompok bawah. Kelompok atas terdiri dari peserta didik yang memiliki nilai antara 85-100, kelompok sedang memiliki nilai antara 75-85, dan kelompok rendah yang memiliki nilai antara 0-75.

Tabel 1. Daftar Nama Subjek Penelitian

Kategori Kemampuan Berpikir Matematika	Range	Inisial Subjek Penelitian	Nilai
Kelompok Atas	85 – 100	AR	86

Kelompok Sedang	75 – 85	AA	77
Kelompok Bawah	0 – 75	FF	63

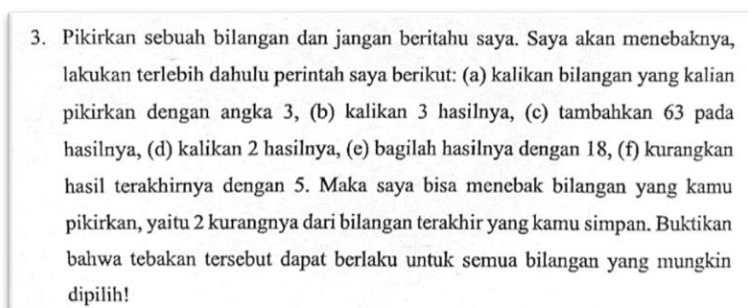
Pada penelitian ini, instrumen utama adalah peneliti dan instrumen bantu terdiri dari lembar soal, pedoman wawancara, dan dokumen sekolah. Soal tes terdiri dari 1 soal pilihan ganda dan 2 soal uraian yang berisi soal cerita terkait operasi bentuk aljabar. Pedoman wawancara yang berisi garis besar pertanyaan digunakan untuk mengetahui letak kesalahan peserta didik dan pemberian *scaffolding* sebagai solusinya. Peneliti menggunakan dokumen sekolah berupa nilai dari Penilaian Tengah Semester untuk menentukan subjek penelitian.

Analisis data menggunakan teknik analisis Miles dan Huberman yang terdiri dari *data reduction*, *data display*, *conclusions drawing* (Miles, M. B., & Huberman, 1994). Tahap-tahap dalam *data reduction* yaitu mengumpulkan hasil tes yang dilakukan oleh peserta didik, mengoreksi hasil pekerjaan peserta didik dengan cara memetakan jenis kesalahannya, dan melakukan wawancara untuk memberikan *scaffolding* sesuai dengan kesalahan yang dilakukan peserta didik. *Data Display* mencakup kegiatan menyajikan hasil wawancara dan pemberian *scaffolding* yang telah dilaksanakan dengan peserta didik yang dipilih sebagai subjek penelitian dan menyimpulkan data temuan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Peneliti akan menarik kesimpulan akhir berdasarkan hasil penelitian pada teknik *Conclusions drawing*.

HASIL DAN DISKUSI

Kesalahan Konseptual

Kesalahan konseptual yang dialami oleh 3 subjek terletak pada soal yang sama yaitu pada nomor 3. Kesalahan tersebut terjadi karena ketiga subjek belum mampu memahami soal dan tidak mengetahui bagaimana cara dalam menyelesaikan soal yang ada. Pada soal diminta untuk membuktikan bahwa perintah yang ada di soal dapat berlaku untuk semua bilangan yang dipilih, namun ketiga subjek hanya membuktikan pada bilangan yang dipilih.



3. Pikirkan sebuah bilangan dan jangan beritahu saya. Saya akan menebaknya, lakukan terlebih dahulu perintah saya berikut: (a) kalikan bilangan yang kalian pikirkan dengan angka 3, (b) kalikan 3 hasilnya, (c) tambahkan 63 pada hasilnya, (d) kalikan 2 hasilnya, (e) bagilah hasilnya dengan 18, (f) kurangkan hasil terakhirnya dengan 5. Maka saya bisa menebak bilangan yang kamu pikirkan, yaitu 2 kurangnya dari bilangan terakhir yang kamu simpan. Buktikan bahwa tebakan tersebut dapat berlaku untuk semua bilangan yang mungkin dipilih!

Gambar 3. Soal Nomor 3

$$\begin{aligned} \text{Dipilih: } 5 \times 3 &= 15 \times 3 \\ &= 45 \\ &+ 63 \\ \hline &108 \\ &+ 2 \times \\ \hline &216 : 18 = 12 - 5 \\ &= 7 - 2 = 5 \end{aligned}$$

Gambar 4. Jawaban AR Sebelum Diberikan *Scaffolding*

$$\begin{aligned} \text{Dipilih: } x \times 3 &= 3 \times x \\ &= 3x \\ &+ 63 \\ &= 3x + 63 \\ &\cdot (3x + 63) \times 2 = 6x + 126 \\ &= 6x + 126 : 18 \\ &= x + 7 - 5 = 2 \\ &= x + 2 - 2 = x \end{aligned}$$

Gambar 5. Jawaban AR Setelah Diberikan *Scaffolding* Level 2

Pemberian *scaffolding* level 1 yaitu tahap menyiapkan kondisi belajar dan tahap berkelompok dan bekerjasama dengan teman sebaya, ketiga subjek memberikan pembuktian hanya pada bilangan yang dipilih. Oleh sebab itu, peneliti memberikan bantuan *scaffolding* pada level yang lebih tinggi lagi yaitu level 2. Pada *scaffolding* level 2 ini meliputi *explaining*, *reviewing*, dan *restructuring*, Pelaksanaan pemberian *scaffolding* level 2 pada soal nomor 3 dapat dilihat pada kutipan wawancara sebagai berikut. Inisial P pada kutipan wawancara berikut mewakili peneliti.

P : “Jadi begini, di soal nomor 3 ini kita diminta untuk membuktikan kalau semua bilangan yang kita pilih itu bisa kita tebak dengan perintah yang ada di soal. sehingga, disini kita harus mencari sesuatu yang bisa mewakili semua bilangan yang mungkin akan dipilih. Nah, sesuatu yang bisa mewakili itu biasanya di dalam materi bentuk aljabar kita bisa memanfaatkan yang namanya variabel. Sekarang coba kamu jelaskan kembali soal yang sudah ibu jelaskan tadi!”

AA : “Jadi kita diminta untuk membuktikan ya bu kalau perintah yang ada di nomor 3 ini bisa buat semua bilangan yang kita pilih.”

P : “Iya, benar. Lalu bagaimana cara membuktikannya?”

AR : “Pakai variabel bu”

P : “Oke sip, sekarang ibu mau tanya. Kenapa kamu memilih menggunakan variabel? Contohnya, Pak Atta membeli 3 kardus mie. Jadi bentuk aljabarnya $3x$. Nah, gunanya x disini untuk apa?”

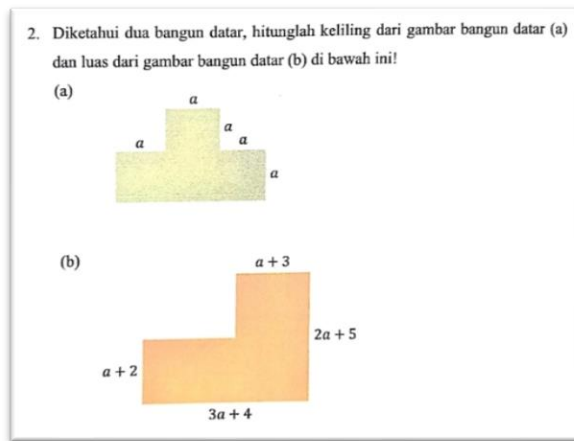
FF : “Mewakili kardus bu?”

P : “Nah, benar. Jadi gunanya variabel itu untuk mewakili sesuatu. Sekarang coba kamu kerjakan lagi soal nomor 3”

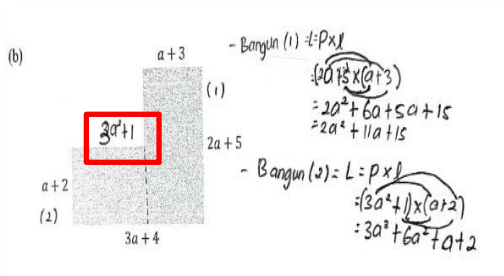
Setelah pemberian *scaffolding* level 2, Ketiga subjek mampu menyelesaikan soal nomor 3 yaitu dengan memilih salah satu variabel untuk membuktikan bahwa perintah yang ada di soal dapat berlaku untuk semua bilangan yang akan dipilih. Jawaban ketiga subjek pada level 2 ini dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Kesalahan Prosedural

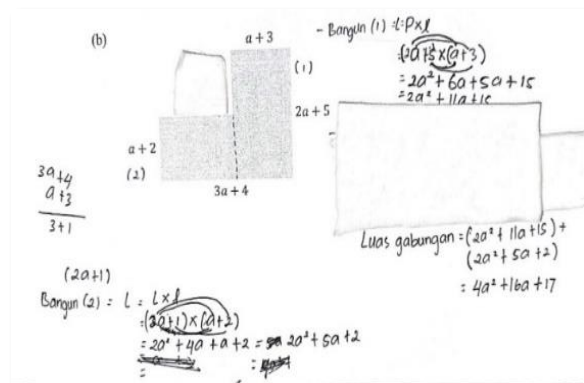
Kesalahan prosedural dalam menyelesaikan soal operasi hitung bentuk aljabar dilakukan oleh ketiga subjek. AR dan FF melakukan kesalahan pada nomor yang sama yaitu pada soal nomor 2b. AR melakukan kesalahan dalam mengoperasikan variabel ketika mencari panjang sisi yang belum diketahui. Jawaban dari AR pada soal nomor 2b dapat dilihat pada Gambar 7. AR tampak mengoperasikan perkalian untuk variabel pada kedua panjang sisi yang sudah diketahui yaitu $3a^2 + 1$ yang seharusnya variabelnya dikurangi, namun oleh AR dikalikan sehingga menghasilkan variabel $3a^2$.



Gambar 6. Soal nomor 2a dan 2b



Gambar 7. Jawaban AR Sebelum Diberikan Scaffolding



Gambar 8. Jawaban AR Setelah Diberikan Scaffolding

Kesalahan yang dilakukan oleh FF adalah belum mampu memahami bagaimana cara yang digunakan untuk mencari luas dari bangun datar yang ada pada soal. Selain itu, FF belum mampu mengerjakan soal nomor 2b sampai ke bentuk yang paling sederhana. Subjek FF tampak sudah mulai mencari panjang sisi yang belum diketahui, namun subjek belum mampu menuliskan cara untuk mencari luas bangun datar yang ada pada soal.

Berdasarkan kesalahan yang dilakukan oleh AR dan FF, peneliti memberikan scaffolding level 1 tahap menyiapkan kondisi belajar. Setelah pemberian scaffolding level 1 tahap menyiapkan kondisi

belajar, AR dan FF masih mengalami kesalahan yang sama. Selanjutnya, peneliti memberikan *scaffolding* level 1 pada tahap berkelompok dan bekerjasama dengan teman sebaya. Jawaban AR pada tahap ini dapat dilihat pada Gambar 8. Pada tahap ini, AR dan FF sudah mampu mencari nilai panjang sisi yang belum diketahui serta sudah mampu menyelesaikan soal sampai bentuk paling sederhana. Tidak hanya itu, AR dan FF juga sudah benar dalam mengoperasikan variabel yang ada.

AA melakukan kesalahan prosedural pada nomor 2a yaitu pada saat mencari keliling dari bangun yang ada. AA membagi bangun datar tersebut menjadi 2 bangun datar yaitu bangun datar persegi dan bangun datar persegi panjang, namun panjang sisi yang belum diketahui tidak dicari terlebih dahulu oleh AA sehingga AA mengalami kesalahan dalam mencari keliling dari bangun datar tersebut. Jawaban subjek untuk nomor soal 2a dapat dilihat pada Gambar 9.

Handwritten work for Gambar 9:

$$\begin{aligned} \text{K. persegi} &= 4 \times s \\ &= 4 \times a \\ &= 4a \\ \text{K. persegi panjang} &= 2 \times (p + l) \\ &= 2 \times (a + a) \\ &= 2 \times 2a \\ &= 4a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K. bangun gabungan} &= 4a + 4a \\ &= 8a \end{aligned}$$

Gambar 9. Jawaban AA Sebelum Diberikan *Scaffolding*

Handwritten work for Gambar 10:

(a)

Diagram of a composite shape with side lengths labeled 'a'.

$$\begin{aligned} \text{keliling} &= \cancel{4a} \\ &= a + a + a + a + a + a \\ &= a + a + a + a + a \\ &= 10a \end{aligned}$$

Gambar 10. Jawaban AA Setelah Diberikan *Scaffolding*

Pemberian *scaffolding* pada AA yaitu *scaffolding* level 1 pada tahap mempersiapkan kondisi belajar yaitu kondisi yang nyaman, tidak terbatas oleh waktu. Pemberian *scaffolding* level 1 sudah membantu AA dalam memahami maksud soal bahwa panjang suatu sisi bangun datar yang terdiri dari persegi dan persegi panjang dapat dicari dengan melihat panjang yang sama dengan sisi yang berhadapan. Jawaban benar dari AA dapat dilihat pada Gambar 10.

Kesalahan Teknik

Ketiga subjek mengalami kesalahan teknik yang sama yaitu pada soal nomor 1. Kesalahan tersebut adalah subjek tidak teliti dalam memahami informasi yang ada pada soal. Ketiga subjek terkecoh dengan kalimat soal yang memberikan informasi bahwa salah satu koefisien dari variabelnya bernilai sembilan, sehingga subjek hanya memilih satu jawaban saja. Hal ini diketahui dari hasil jawaban ketika diberi pertanyaan oleh peneliti “*kenapa jawabanmu hanya satu?*” lalu FF memberikan jawaban “*karena koefisien dari variabelnya sembilan*”.

Scaffolding yang diberikan pada ketiga subjek adalah *scaffolding* level 1 yaitu menyiapkan kondisi belajar. Pada *scaffolding* level 1 ini, ketiga subjek diminta untuk mengerjakan kembali soal yang sama dengan suasana yang lebih nyaman, tidak ada batasan waktu, dan dikerjakan dengan kondisi sendiri. Ketiga subjek tampak berhasil dalam memahami maksud soal dan mengubah soal cerita ke dalam bentuk aljabar.

AA melakukan kesalahan pada nomor 2b karena tidak memberikan tanda kurung pada panjang sisi yang satu dengan panjang sisi yang lainnya, sehingga hal tersebut yang mengakibatkan AA mengalami kesalahan dalam menghitung panjang sisi yang dicari. Dalam mencari panjang sisi tersebut, AA menulis dalam bentuk $2a + 5 - a + 3$. AA menganggap bahwa tanda kurang (negatif) hanya miliknya a saja, oleh karena itu AA salah dalam menghitung panjang sisi tersebut. Kesalahan tersebut berakibat pada hasil dari luas bangun datar yang ada pada soal nomor 2b.

1. Di bawah ini, mana sajakah yang dapat direpresentasikan dalam bentuk aljabar dengan nilai konstanta lima dan salah satu koefisien dari variabelnya bernilai sembilan? (boleh memilih lebih dari satu jawaban).

b. Pak Asep membeli 2 jenis bibit tanaman, yaitu bibit alpukat dan bibit durian. Banyaknya bibit alpukat dan durian yang dimiliki Pak Asep secara berturut-turut adalah 9 bibit alpukat dan 5 bibit durian. Bentuk aljabar yang merepresentasikan harga bibit yang dibeli oleh Pak Asep.

c. Hafiz mengikuti lomba kelereng di desanya. Karena dia memenangkan lomba tersebut, panitia lomba memberikan Hafiz 9 kardus kelereng dengan jumlah yang sama di setiap kardusnya dan 7 kaleng kelereng dengan jumlah kelereng yang sama di setiap kalengnya. Setelah selesai lomba, kelereng yang digunakan dibagikan ke seluruh peserta, sehingga Hafiz mendapatkan tambahan 5 kelereng. Bentuk aljabar yang merepresentasikan kelereng yang diterima Hafiz.

Bu Nani meminta anaknya membelikan mie instant untuk acara bakti sosial. Anak pertama membeli mie instant sebanyak 9 kardus dengan jumlah mie instant yang sama di setiap kardusnya. Setelah sampai rumah, diketahui terdapat 5 mie instan yang rusak sehingga tidak dapat digunakan untuk kegiatan bakti sosial. Bentuk aljabar yang merepresentasikan mie instant yang dimiliki Bu Nani. ~~kerena yang e bentuk aljabar~~

Bu Sarah memiliki pesanan seragam batik untuk acara pernikahan. Untuk keperluan seragam tersebut, Bu Sarah membeli 9 gulung kain. Setelah menjahit beberapa seragam, ternyata kain masih kurang 5 meter, sehingga Bu Sarah membeli kain lagi sebanyak 5 meter. Bentuk aljabar yang merepresentasikan kain yang digunakan Bu Sarah untuk menjahit.
kerena yang e bentuk aljabar yang g e f s

Gambar 11. Jawaban FF Sebelum Diberikan Scaffolding

1. Di bawah ini, mana sajakah yang dapat direpresentasikan dalam bentuk aljabar dengan nilai konstanta lima dan salah satu koefisien dari variabelnya bernilai sembilan? (boleh memilih lebih dari satu jawaban).

b. Pak Asep membeli 2 jenis bibit tanaman, yaitu bibit alpukat dan bibit durian. Banyaknya bibit alpukat dan durian yang dimiliki Pak Asep secara berturut-turut adalah 9 bibit alpukat dan 5 bibit durian. Bentuk aljabar yang merepresentasikan harga bibit yang dibeli oleh Pak Asep.

Hafiz mengikuti lomba kelereng di desanya. Karena dia memenangkan lomba tersebut, panitia lomba memberikan Hafiz 9 kardus kelereng dengan jumlah yang sama di setiap kardusnya dan 7 kaleng kelereng dengan jumlah kelereng yang sama di setiap kalengnya. Setelah selesai lomba, kelereng yang digunakan dibagikan ke seluruh peserta, sehingga Hafiz mendapatkan tambahan 5 kelereng. Bentuk aljabar yang merepresentasikan kelereng yang diterima Hafiz.

Bu Nani meminta anaknya membelikan mie instant untuk acara bakti sosial. Anak pertama membeli mie instant sebanyak 9 kardus dengan jumlah mie instant yang sama di setiap kardusnya. Setelah sampai rumah, diketahui terdapat 5 mie instan yang rusak sehingga tidak dapat digunakan untuk kegiatan bakti sosial. Bentuk aljabar yang merepresentasikan mie instant yang dimiliki Bu Nani. ~~kerena yang e bentuk aljabar~~

Bu Sarah memiliki pesanan seragam batik untuk acara pernikahan. Untuk keperluan seragam tersebut, Bu Sarah membeli 9 gulung kain. Setelah menjahit beberapa seragam, ternyata kain masih kurang 5 meter, sehingga Bu Sarah membeli kain lagi sebanyak 5 meter. Bentuk aljabar yang merepresentasikan kain yang digunakan Bu Sarah untuk menjahit.
kerena yang e bentuk aljabar yang g e f s

Gambar 12. Jawaban FF Setelah Diberikan Scaffolding Level 1

Pemberian *scaffolding* level 1 tahap menyiapkan kondisi belajar dengan memberikan suasana yang nyaman, tidak ada Batasan waktu, dan dikerjakan dengan kondisi sendiri. Pemberian *scaffolding* pada tahap ini sudah tepat karena AA sudah memberikan tanda kurung ketika mengurangkan panjang sisi yang satu dengan panjang sisi yang lainnya yaitu $(2a + 5) - (a + 3)$.

Diskusi

Berdasarkan uraian di atas, ketiga subjek melakukan kesalahan konseptual karena belum mampu memahami maksud soal dan subjek tidak mengetahui cara untuk membuktikannya. Pemberian *scaffolding* yang tepat adalah *scaffolding* level 2 yaitu *scaffolding* yang melibatkan interaksi antara peneliti dan subjek. Pada level 2 ini meliputi *explaining*, *reviewing*, dan *restructuring*. Kesalahan dan pemberian *scaffolding* dalam penelitian ini sama seperti hasil penelitian oleh Raharti & Yuniarta (2020), bahwa kesalahan konseptual terjadi karena subjek tidak mengetahui tahap penyelesaian apa yang harus digunakan dalam menyelesaikan soal, dan *scaffolding* yang diberikan adalah *scaffolding* level 2 yaitu *explaining and restructuring*.

Kesalahan prosedural yang dilakukan subjek dalam penelitian ini yaitu tidak mengetahui cara untuk menyelesaikan atau tidak mampu dalam memanipulasi cara untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar. Hal ini didukung dari hasil penelitian oleh Hasibuan, Roza, Maimunah (2022) memiliki hasil bahwa kesalahan prosedural yang dilakukan peserta didik yaitu peserta didik kesulitan memanipulasi tahapan dalam penyelesaian permasalahan. Kesalahan yang dilakukan dapat diberikan *scaffolding* level 1 tahap menyiapkan kondisi belajar. Kesalahan dalam menentukan operasi bentuk aljabar dapat diberikan *scaffolding* level 1 pada tahap berkelompok dan bekerjasama dengan teman sebaya.

Kesalahan teknik yang dilakukan subjek pada penelitian ini diakibatkan karena tidak teliti dalam memahami informasi soal dan tidak teliti dalam mengoperasikan bentuk aljabar. Hasil penelitian tersebut serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fujirahayu, Fitrianna, Zanthi (2020) yaitu peserta didik melakukan kesalahan teknik karena keliru dalam mengoperasikan bentuk aljabar yang disebabkan kurangnya kemampuan peserta didik dalam melakukan operasi hitung. Kesalahan teknik yang dilakukan peserta didik dapat diberikan *scaffolding* level 1 pada tahap menyiapkan kondisi belajar *scaffolding* level 1 pada tahap berkelompok dan bekerjasama dengan teman sebaya.

Pemberian *Scaffolding* membantu peserta didik untuk meminimalisir kesalahan dan kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika salah satunya yaitu soal operasi hitung bentuk aljabar. Hal ini didukung oleh penelitian oleh Chairani (2015) yaitu *scaffolding* merupakan salah satu cara yang digunakan oleh guru untuk meminimalisir kesulitan peserta didik dalam pemecahan masalah matematika. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Oktaviani & Mampouw (2018) bahwa pemberian *scaffolding* dapat dilakukan untuk mengatasi kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis kesalahan yang dilakukan peserta didik kelas VIII MTs NU Ungaran dan pemberian *scaffolding* pada materi bentuk aljabar, kesalahan berdasarkan jenis Kesalahan Kastolan ditemukan 3 jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Indikator kesalahan dan pemberian *scaffolding* pada setiap peserta didik berbeda. *Scaffolding* level 1 tahap menyiapkan kondisi belajar dapat diberikan untuk peserta didik yang melakukan kesalahan teknik dan prosedural. Kesalahan tersebut meliputi ketidaktelitian peserta didik dalam memahami informasi soal dan pengoperasian bentuk aljabar, serta ketidaktepatan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal. *Scaffolding* level 1 tahap berkelompok dan bekerjasama dengan teman sebaya dapat diberikan untuk peserta didik yang melakukan kesalahan prosedural yaitu meliputi kesalahan dalam penentuan operasi bentuk aljabar. *Scaffolding* level 2 yaitu meliputi *explaining*, *reviewing*, dan *restructuring* diberikan pada peserta didik yang melakukan kesalahan konseptual karena peserta didik tidak mampu dalam memahami soal dan menentukan cara untuk menyelesaikan soal.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk membantu peserta didik yang mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi bentuk aljabar. Saran untuk peserta didik

agar dapat membiasakan diri untuk berlatih menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar, karena semakin banyak berlatih maka kemampuan menyelesaikan soal operasi bentuk aljabar akan meningkat. Bagi peneliti yang berminat melakukan penelitian yang sama atau pengembangan dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat lebih teliti dan kritis terhadap informasi-informasi dari subjek. Selain itu, diharapkan dapat melakukan pengembangan soal-soal tes untuk melakukan penelitian. Semoga hasil penelitian ini dapat menjadi acuan ataupun kajian penunjang bagi peneliti lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Ibu Novisita Ratu, S.Si, M.Pd. dan Ibu Dr. Helti Lygia Mampouw, S.Pd., M.Si. Terima kasih juga saya ucapkan kepada semua pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33–52. <https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9>
- Chairani, Z. (2015). Scaffolding dalam pembelajaran matematika. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 39–44. <https://doi.org/10.33654/math.v1i1.93>
- Fitriyah, I. M., Pristiwati, L. E., Sa'adah, R. Q., Nikmarocha, N., & Yanti, A. W. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Koordinat Cartesius Menurut Teori Kastolan. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 109–122. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v8i2.1002>
- Fujirahayu, A. R., Fitrianna, A. Y., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Aljabar Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 77. <https://doi.org/10.36709/jpm.v11i1.9971>
- Hasibuan, N. S. R., Roza, Y., & Maimunah, M. (2022). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Kastolan. *Jurnal Paedagogy*, 9(3), 486. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i3.5287>
- Jamil, A. F. (2018). Pembelajaran Berbasis Scaffolding Untuk Mengurangi Miskonsepsi Aljabar Mahasiswa. *JP3: Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Pendidikan*, 615–623.
- Kanduli, P. P., Prayitno, A., & Khasanah, F. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Tentang Membaca Denah. *Jurnal Kiprah*, 6(2), 48–53. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v6i2.866>
- Kartasmita, B. G., Anjasr, M., Martono, K., Irawati, Budhi, W. S., Budhi, H. W. S., & Darwis, S. (2002). KAMUS MATEMATIKA Matematika Dasar. *Gramedia Widiasarana Indonesia*, 82.
- Malihatuddarojah, D., & Prahmana, R. C. I. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Operasi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.1.6668.1-8>

- Mauliandri, R., & Kartini, K. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Pada Siswa Smp. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 9(2), 107. <https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.7687>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage Publication.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Oktaviani, N., & Mampouw, H. L. (2018). *Pemberian Scaffolding Pada Materi*. 1(1), 86–90.
- Permendikbud. (2018). Permendikbud RI Nomor 37 tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah. *JDIH Kemendikbud*, 2025, 1–527.
- Raharti, A. D., & Yuniarta, T. N. H. (2020). Identifikasi Kesalahan Matematika Siswa Smp Berdasarkan Tahapan Kastolan. *Journal of Honai Math*, 3(1), 77–100. <https://doi.org/10.30862/jhm.v3i1.114>
- Rahman, I. M., Darmawan, P., & Prayekti, N. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Smp Kelas Vii Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA*, 50–57. <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/769/530>
- Walle, J. A. Van de. (2007). *Elementary and Middle School Mathematics sixth edition*. USA: PEARSON.