

ANALISIS KESALAHAN SISWA MENURUT TAHAPAN NEWMAN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA BERBANTUAN *SCAFFOLDING*

Rio Regi Pratama Cipta, Nani Ratnaningsih, Dedi Muhtadi
Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24, Tasikmalaya 46115, Jawa Barat, Indonesia
Email: rioregi@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan mendeskripsikan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal masalah matematika dan gambaran *scaffolding* yang diberikan untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif – eksploratif. Subjek penelitian berjumlah 9 peserta didik Kelas VI salah satu Sekolah Dasar di Kota Tasikmalaya. Instrumen penelitian adalah peneliti sendiri sebagai intrumen utama dan instrumen bantuan berupa soal penyelesaian masalah matematika serta pedoman wawancara. Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah: (1) reduksi data, (2) penyajian data, dan (3) penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) umumnya peserta didik mengalami kesalahan pada tahapan pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean; (2) terdapat keterkaitan antara kesalahan dan kesulitan peserta didik dalam penyelesaian masalah matematika; dan (3) *scaffolding* yang diberikan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan soal masalah matematika.

Kata kunci: analisis kesalahan newman, masalah matematika, *scaffolding*

Abstract

The purpose of this study is to analyze and describe the mistakes of students in solving mathematical problems and scaffolding description given to overcome the difficulties of students in solving these problems. The research method used is qualitative with a descriptive - explorative approach. The research subjects were 9 students of Class VI one of the elementary schools in the city of Tasikmalaya. The research instrument is the researcher herself as the main instrument and the instrument of assistance in the form of problems solving math problems and interview guidelines. Data analysis is performed by the steps: (1) data reduction, (2) data presentation, and (3) conclusion drawing. The results showed that: (1) students generally experienced errors in the stages of understanding, transformation, process skills, and coding; (2) there is a relationship between errors and difficulties of students in solving mathematical problems; and (3) scaffolding provided makes it easier for students to solve mathematical problem problems.

Keywords: newman's error analysis, mathematical problem, *scaffolding*

1. Pendahuluan

Operasi hitung campuran yang melibatkan bilangan bulat, desimal, dan pecahan merupakan salah satu kompetensi bagi siswa sekolah dasar terutama kelas VI. Kompetensi tersebut haruslah dikuasai dengan baik oleh siswa, karena materi ini selain akan menunjang materi-materi selanjutnya, materi operasi hitung campuran pada dasarnya adalah materi yang sudah diberikan kepada peserta didik selama mereka menginjak kelas I sampai dengan kelas V. Dapat disadari bersama bahwa sejauh ini siswa masih banyak mengalami kesalahan dalam pembelajaran materi operasi hitung campuran.

Kesalahan merupakan penyimpangan terhadap hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun insidental pada daerah tertentu [1]. Terdapat 5 (lima)

kesalahan yang mungkin terjadi ketika anak menyelesaikan masalah soal cerita: (1) Kesalahan membaca; (2) Kesalahan pemahaman; (3) Kesalahan transformasi (4) Kesalahan keterampilan proses; (5) Kesalahan pengkodean [2]. Selanjutnya ketika siswa mengerjakan soal penyelesaian masalah, maka siswa tersebut melalui beberapa rintangan. Rintangan berupa tahapan dalam memecahkan masalah matematis meliputi membaca, memahami masalah, mentransformasikan masalah, keterampilan proses, dan menemukan jawaban akhir [3].

Beberapa studi berkaitan dengan kesalahan menyebutkan hal yang senada. Kania dan Arifin [3] mengatakan bahwa ketika anak dihadapkan dengan suatu permasalahan matematika, anak melewati beberapa rintangan berupa tahapan dalam penyelesaian masalah matematis. Sepanjang proses penyelesaian masalah berlangsung, seringkali peserta didik membuat kesalahan dan kecerobohan, serta ada beberapa peserta didik yang memberikan jawaban yang salah karena mereka tidak termotivasi untuk menjawab sesuai tingkat kemampuan mereka. Lebih lanjut penelitian yang dilakukan Siswandi pada tahun 2016 [4] mengungkapkan umumnya baik laki-laki dan perempuan melakukan kesalahan yang melibatkan pemahaman terhadap soal, kemampuan transformasi, kemampuan keterampilan proses, dan kemampuan penemuan jawaban akhir. Dapat disimpulkan bahwa kesalahan-kesalahan secara umum dapat diartikan sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai dengan hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar, sehingga prestasi belajar yang dicapai berada dibawah yang semestinya.

Rendahnya kemampuan matematika siswa dapat dilihat dari penguasaan siswa terhadap materi. Salah satunya adalah dengan memberikan tes atau soal tentang materi tersebut kepada siswa. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal tersebut dapat menjadi salah satu petunjuk untuk mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi. Selain kesalahan-kesalahan tersebut, tidak tertutup kemungkinan masih terdapat kesalahan-kesalahan lain yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal-soal operasi hitung campuran.

Pembelajaran operasi hitung campuran bilangan bulat di sekolah dasar idealnya harus tuntas karena kemampuan ini selanjutnya akan dimanfaatkan dalam banyak topik matematika lanjutan [1]. Untuk itu analisis kesalahan secara mendetail dibutuhkan agar kesalahan-kesalahan siswa dan faktor-faktor penyebabnya dapat diketahui lebih jauh untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut. Oleh karena itu, adanya kesalahan-kesalahan tersebut perlu diidentifikasi sehingga dapat dicari faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan selanjutnya dapat ditentukan alternatif pembelajaran untuk memperbaiki kesalahan tersebut sehingga kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dapat teratasi. Siswa seringkali mengalami kesulitan dalam memahami masalah matematika yang mempengaruhi proses pemecahan masalah. Masalah matematika itu sendiri adalah situasi atau pertanyaan yang membutuhkan jawaban dalam bentuk jawaban kuantitatif atau numeric [5].

Penyelesaian masalah dinyatakan secara lisan dan dituliskan dalam bentuk situasi kuantitatif dimana sebuah pertanyaan atau lebih diajukan tanpa disertai

operasi matematika yang diperlukan guna menyelesaikan masalah tersebut, dan berupa *open-ended situations* dimana memerlukan observasi, pengumpulan data, membuat prediksi, dan melakukan pengerjakan. Penyelesaian masalah matematika sudah diberikan kepada anak pada usia awal mereka masuk sekolah [6]. Pembelajaran matematika melalui penyelesaian masalah membutuhkan rencana dan koordinasi terhadap masalah-masalah yang diberikan guru sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk menggunakan berbagai strategi dan menganalisa permasalahan yang diberikan serta mendiskusikan solusi-solusinya [7].

Penyelesaian masalah sudah menjadi fokus dari pembelajaran matematika pada tahun 1980an [8]. Alasan tersebut yang menyebabkan penyelesaian masalah matematika masuk kedalam kurikulum sekolah. Selama bertahun-tahun metode penyelesaian masalah matematika telah berevolusi untuk membantu individu berpikir secara matematis tentang permasalahan-permasalahan yang dihadapi. Soal yang berkaitan dengan masalah matematika merupakan soal-soal matematika yang menggunakan bahasa verbal dan umumnya berhubungan dengan kegiatan sehari-hari [9].

Ada beberapa langkah kegiatan dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan penyelesaian masalah [10]. Dalam pembelajaran matematika guru pertama-pertama menyajikan matematika, peserta didik melatih kemampuan yang mereka miliki, dan pada akhirnya peserta didik menyelesaikan permasalahan soal-soal cerita menggunakan kemampuan yang mereka miliki, akan tetapi sayangnya pendekatan penyelesaian masalah dalam matematika tidak selalu berhasil untuk kebanyakan peserta didik, hal ini diakibatkan pemahaman dan konsep matematika anak yang masih kurang. Untuk dapat merancang sebuah rencana penyelesaian masalah, anak harus memiliki koneksi antara data yang diberikan dengan data yang belum diketahui, sehingga apabila anak sudah mengetahui semua data baik data yang sudah diketahui dan data yang belum diketahui, maka pelaksanaan rencana penyelesaian masalah tersebut dapat dilakukan [11].

Untuk membantu keberagaman cara belajar siswa, guru yang efektif harus berusaha untuk memahami dan mengenali kecerdasan siswa [12]. Sebagai seorang guru atau orang yang membimbing mereka belajar, sebaiknya kita dapat mengenali dan memahami kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh siswa sehingga dapat meminimalisir kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam hal pengerjaan soal-soal matematika. Karena jika dibiarkan kesalahan yang dilakukan tersebut tidak lagi menjadi sebuah kewajiban, melainkan suatu masalah yang dapat menghambat perkembangan intelektual siswa.

Newman Error's Analysis (NEA) dikembangkan untuk membantu guru ketika berhadapan dengan siswa yang mengalami kesulitan dengan masalah soal cerita matematika [13]. NEA mendukung praktek yang berlaku dan memberikan siswa pengalaman yang melibatkan latihan dan praktek dengan harapan bahwa siswa akan memperbaiki kesalahan mereka dalam menyelesaikan masalah soal cerita. NEA menyediakan kerangka kerja untuk mempertimbangkan alasan yang mendasari

kesulitan dan proses belajar siswa, dan membantu guru untuk menentukan di mana letak kesalahpahaman siswa dan menentukan strategi mana dalam pengajaran yang efektif untuk mengatasinya. Penggunaan NEA ditujukan agar guru dapat mengetahui lebih jauh tentang jenis dan penyebab kesalahan yang terjadi pada peserta didik dalam proses menyelesaikan soal-soal matematika. Analisis Newman juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan-kesulitan yang dialami oleh peserta didik yang terhubung ke proses pemodelan yang dijelaskan oleh Blum dan Leiss yang meliputi: (1) memahami tugas, (2) mengubah tugas menjadi masalah matematika, (3) memproses prosedur matematika, dan (4) menafsirkan atau mengkodekan solusi dalam hal situasi nyata [14].

Dalam pembelajaran matematika, seorang guru hendaknya memahami dan mengkaji lebih dalam mengenai kesalahan siswa [4, 15]. Seorang guru tidak boleh memarahi siswa apabila siswa mengalami kesalahan dalam mengerjakan soal matematika. Seorang guru hendaknya membimbing siswa dan mencari tahu tentang kesalahan yang dilakukan siswa agar kesalahan tersebut dapat diperbaiki dan tidak terulang lagi. Pada kenyataannya justru guru tidak menyadari bahwa kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa itu disebabkan oleh kurangnya perhatian, pemahaman dan peran guru di dalam proses pembelajaran. Selain itu, tidak jarang bantuan atau intervensi yang diberikan guru pun kurang memperhatikan letak kesulitan siswa. Terkadang guru justru memberikan bantuan di saat siswa juga mampu, jelas hal ini akan membuat siswa merasa terganggu, sedangkan di saat siswa merasa memerlukan bantuan justru diabaikan. Pernyataan tersebut bertolak belakang dengan apa yang dikemukakan Anghileri [16] bahwa intervensi atau bantuan seharusnya diberikan pada saat siswa sudah merasa kesulitan, yakni ketika ia benar-benar berada di ujung kemampuan aktualnya. Begitu juga dalam menyelesaikan masalah, peserta didik hanya terfokus dengan apa yang telah dicontohkan guru tanpa mencari solusi lain ataupun tanpa menggunakan kemampuan penyelesaian masalah matematik, sehingga peserta didik masih memerlukan bantuan guru dalam penyelesaian masalah matematik [17].

Bantuan atau intervensi yang tepat akan dapat dilakukan apabila guru sudah mampu mengenali gejala-gejala kesulitan siswanya yang dapat berdampak pada kesalahan-kesalahan dalam hal pengerjaan soal-soal matematika [18]. Bantuan atau intervensi yang dilakukan guru terhadap peserta didiknya dikenal dengan istilah *Scaffolding*. *Scaffolding* yang dimaksudkan adalah pemberian bantuan secukupnya kepada siswa yang didasarkan pada bentuk kesulitan yang dialami oleh siswa berdasarkan hasil pengerjaan soal yang telah dianalisis menggunakan NEA. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan bahwa dalam menemukan dan mengatasi kesulitan siswa dalam matematika terlebih dahulu mendiagnosis kesulitan tersebut [19]. Dengan mengetahui letak kesulitan siswa hal tersebut dijadikan salah satu acuan untuk melakukan perbaikan perencanaan maupun pelaksanaan pembelajaran berikutnya. Terdapat tiga tingkat *Scaffolding* sebagai serangkaian strategi pengajaran yang mungkin atau tidak mungkin terlihat di kelas. Tingkat yang paling dasar adalah *environmental provisions*, yaitu penataan lingkungan belajar yang

memungkinkan berlangsung tanpa intervensi langsung dari guru [16]. Selanjutnya pada tingkat ke-dua, interaksi guru semakin diarahkan untuk mendukung peserta didik belajar, yaitu melalui penjelasan, peninjauan, dan restrukturisasi, dan pada tingkat ke-tiga interaksi guru diarahkan untuk pengembangan pemikiran konseptual.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif – eksploratif yang biasanya lebih menekankan pada: (1) mempunyai latar alami sebagai data langsung dan peneliti sebagai instrumen utamanya, (2) bersifat deksriptif yaitu memberikan gambaran situasi tertentu yang tersaji dalam analisa data secara deskriptif, (3) lebih memperhatikan proses dari pada produk semata, dan (4) analisa cenderung pada analisa deduktif [20].

2.1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian berjumlah sembilan orang peserta didik kelas VI salah satu Sekolah Dasar Negeri di Kota Tasikmalaya. Subjek penelitian dipilih sesuai kebutuhan dan kondisi situasional dilapangan. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penentuan subjek penelitian berdasarkan hasil pengerjaan soal masalah matematika terlebih dahulu. Hal ini memungkinkan peneliti menggunakan subjek penelitian dari siswa yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda dengan tahapan kesalahan yang berbeda-beda pula.

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan lembar tugas, wawancara, dan pemberian *scaffolding*. Lembar tugas diberikan kepada siswa setelah mendapatkan validasi dari dua orang ahli yang telah ditentukan sebelumnya. Wawancara yang digunakan yaitu wawancara klinis mengacu kepada lima tahapan dasar mengerjakan soal masalah matematika menurut Newman. Pemberian *scaffolding* yang dilaksanakan setelah subjek penelitian mengerjakan soal masalah matematika dan melakukan wawancara. Cara pengambilan data dalam penelitian ini dengan menganalisis kesalahan-kesalahan yang dilakukan subjek penelitian dan menindaklanjutinya dengan pemberian *scaffolding*.

2.3. Analisis Data

Dalam penelitian ini, proses analisis data dilakukan dengan langkah-langkah: (1) mereduksi data, (2) menyajikan data, (3) menarik kesimpulan. Hal ini mengacu pada teknik analisis data model alir [21].

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil Pengerjaan Soal Masalah Matematika

Pada penelitian ini proses analisis kesalahan siswa menurut tahapan Newman dalam menyelesaikan soal penyelesaian masalah matematik pada materi operasi hitung

campuran dapat diketahui dengan cara subjek dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh peneliti. Berikut adalah hasil pengerjaan soal penyelesaian masalah matematika 35 orang anak siswa kelas VI di salah satu SD di Kota Tasikmalaya.

Persentase hasil pengerjaan soal masalah matematika yang dilakukan seluruh subjek termuat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Persentase Hasil Pengerjaan Soal Masalah Matematik

Hasil Pengerjaan	Soal Masalah Matematika			
	Q1	Q2	Q3	Q4
Benar	7 (20 %)	0 (0 %)	14 (40%)	0 (0 %)
Salah	26 (74,26%)	34 (97,14 %)	20 (57,1%)	32 (91,43%)
Tidak Terisi	2 (5,71 %)	1 (2,86%)	1 (2,9%)	3 (8,57%)

Dari hasil pengerjaan soal, diambil 9 siswa untuk dijadikan subjek penelitian. Menurut tahapan Newman terdapat 5 tahapan dasar ketika anak akan menyelesaikan soal, yaitu membaca, pemahaman, transformasi, keeterampilan proses, dan penemuan jawaban akhir.

3.2. Analisis Kesalahan Menurut Tahapan Newman dan Scaffolding dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Hasil penelitian menunjukkan pada umumnya subjek melakukan kesalahan dalam tahap pemahaman soal. Subjek lemah dalam pemahaman konsep, akibatnya subjek salah menerjemahkan soal ke dalam model matematika. Selain itu subjek kesulitan dalam tahap melakukan perhitungan. Kebanyakan subjek mengalami kesulitan pada saat melakukan operasi hitung pembagian dan operasi hitung yang memuat bilangan pecahan dan desimal.

Berikut adalah kesalahan-kesalahan yang dilakukan subjek penelitian dan scaffolding yang diberikan:

a. Soal Pertama (Q₁)

1) S₁

$$\begin{aligned} \text{a. } \frac{24}{1} \div \frac{1}{4} &= \frac{24}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{96}{1} \\ \text{b. } \frac{30}{1} \div \frac{1}{2} &= \frac{30}{1} \times \frac{2}{1} = \frac{60}{1} \\ 500 \times \frac{96}{1} &= 48000 \\ 800 \times \frac{60}{1} &= 48000 \\ 27500 + 328 &= 27828 \end{aligned}$$

Gambar 1. Hasil Pengerjaan S₁ pada Q₁

Pada penyelesaian Q₁, S₁ sebetulnya mampu memahami masalah dan mampu memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan model atau masalah matematika tersebut. Kesalahan yang dilakukan berkaitan dengan tahapan penemuan jawaban akhir. S₁ tidak menyelesaikan pengerjaan soal dengan tuntas.

Berikut adalah hasil wawancara peneliti dengan S₁:

P : Silahkan baca pertanyaannya !

- S_1 : (S_1 memulai membaca soal)
- P : Apakah kamu tahu maksud dari soal tersebut?
- S_1 : Tau Pak (menjawab tanpa ragu)
- P : Coba tunjukkan bagaimana kamu memulai menemukan jawaban pada pertanyaan nomor 1 ini dan bagaimana kamu mendapatkan jawaban akhirnya?
- S_1 : Menurut soal kana da dua jenis gula A dan B dengan berat masing-masing 24 kg dan 30 kg. Gula tersebut akan dimasukkan kedalam kantong plastic ukuran seperempat kilogram dan setengah kilogram, kemudian dijual dengan harga masing-masing 500 rupiah dan 800 rupiah. Jadi pertamanya dibagi dulu pak 24 dengan seperempat, dan 30 dengan setengah. Kemudian hasilnya dikalikan dengan harga masing-masing gula tersebut
- P : Jadi berapa laba yang diperoleh pedagang tersebut?
- S_1 : 48.000 rupiah Pak untuk gula A dan 48.000 rupiah untuk gula B

Dari hasil hasil wawancara tersebut S_1 sebetulnya mampu memahami setiap kalimat yang termuat didalam soal tersebut. Hal tersebut berdasarkan pengakuan subjek ketika diberikan pertanyaan berkaitan dengan tahapan pemahaman, subjek kemudian mampu merubah kalimat soal kedalam model matematika. Subjek tidak melakukan kesalahan pada saat melakukan perhitungan. Kesalahan yang dilakukan S_1 terjadi pada tahapan **penemuan jawaban akhir saja (*encoding*)**.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, subjek tidak mengalami kesalahan pada tahapan pemahaman, tahapan transformasi, dan keterampilan proses. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan terhadap hasil pengerjaan, maka *scaffolding* yang diberikan hanya mereview hasil pengerjaan yang dilakukan.

Scaffolding yang di berikan peneliti kepada S_{10} adalah sebagai berikut:

- P : Oke coba perhatikan hasil pengerjaan kamu! Perhatikan pertanyaan soal tersebut, disana dikatakan bahwa kamu harus mencari laba hasil penjualan semua gula tersebut? Apakah jawaban kamu sudah benar?

Dengan *scaffolding* seperti itu, S_1 menyadari kesalahan yang dilakukannya. Subjek melihat kembali hasil pengerjaannya dan menyadari bahwa kesalahan yang dilakukannya akibat kecerobohan saja. Pemberian bantuan seperti itu memudahkan subjek menemukan jawaban akhir. S_1 menjawab Rp.96.000 sebagai jawaban akhir dari Q_1

b. Soal Kedua (Q_2)

1) S_3

Diketahui:
 ② Arez memiliki 500 botol air Soda. Setiap botol tersebut memiliki volume 0,55 liter. kemudian Arez menambahkan 3,28 liter air Soda. Seluruh air Soda tersebut dimasukkan ke dalam 9 jerigen.
 Ditanyakan: Tentukan volume air Soda pada setiap jerigennya.
 Jawab: $500 \times 0,55 = 275,00 = 275$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 328 \\ 275 \\ \hline 663 \end{array}$$

 Jadi sisa kawat = 275

Gambar 2. Hasil Pengerjaan S_3 pada Q_2

Pada penyelesaian Q_2 , S_3 memulai mengerjakan soal dengan mengidentifikasi kecukupan data yang termuat di dalam Q_2 . Kesalahan terjadi ketika S_3 belum mampu memahami maksud soal tersebut, akan tetapi apabila dicermati hasil pengerjaan soal yang dilakukan, S_3 sebenarnya memahami dua kalimat awal yang termuat pada Q_2 . Hal tersebut masih dirasa tidak cukup bagi subjek untuk menyelesaikan Q_2 , hal tersebut dikarenakan subjek tidak memahami maksud dari kalimat selanjutnya. Pada tahapan transformasi, subjek mampu merubah dua kalimat awal pada Q_2 ke dalam model matematika. Tidak ada kesalahan yang dilakukan pada saat subjek melakukan proses perhitungan. Kesalahan terjadi karena subjek belum mampu memahami seluruh maksud dari Q_2 tersebut. Hal tersebut berdampak kepada kesalahan yang berkaitan dengan tahapan penemuan awaban akhir.

Berikut adalah hasil wawancara dengan S_3 :

- P* : Silahkan dibaca pertanyaannya !
S₃ : (*S₃* memulai membaca soal)
P : Apakah kamu tahu maksud dari soal tersebut?
S₃ : Belum ngerti Pak (menjawab sambil tersenyum)
P : Coba tunjukkan bagaimana kamu memulai menemukan jawaban pada pertanyaan nomor 2 ini dan bagaimana kamu mendapatkan jawaban akhirnya?
S₃ : Arez kan memiliki 500 botol, setiap botolnya berisi 0,55 liter. Berarti dikalikan kan ya pak ? (subjek mengajukan pertanyaan kepada peneliti). Kesannya tidak tahu pak tidak mengerti.
P : Terus 328 ditambah 275 maksudnya apa?
S₃ : Karena kata soal arez menambahkan sebanyak 3,28 liter.

Dari hasil wawancara dan hasil pengamatan terhadap pengerjaan Q_2 , terlihat bahwa subjek mampu memahami sebagian dari Q_2 tersebut. Berdasarkan jawaban yang diberikan kepada peneliti dan dengan melihat bahasa tubuh yang diberikan, subjek tidak yakin dengan hasil pengerjaannya. Peneliti menyimpulkan bahwa S_3 melakukan kesalahan pada **tahapan pemahaman**, dan **tahapan penemuan jawaban akhir**. Peneliti masih menduga bahwa ada kemungkinan subjek melakukan kesalahan pada **tahapan transformasi** apabila subjek mampu menuliskan pemahaman yang dipahaminya.

Pada kasus subjek kedua, terlihat bahwa subjek sebetulnya memahami dua kalimat awal yang tercantum pada Q_2 . Hal tersebut tidak lantas memudahkan subjek untuk menyelesaikan Q_2 , hal tersebut dikarenakan subjek hanya memahami sebagian dari soal tersebut. Subjek mampu mentransformasi dua kalimat awal tersebut kedalam model matematika. Kesalahan terjadi pada tahapan penemuan jawaban akhir. Bantuan yang diberikan peneliti adalah dengan mereview hasil pengerjaan subjek dan memberikan pertanyaan-pertanyaan arahan yang membantu subjek guna menyelesaikan soal tersebut. Langkah yang diambil selanjutnya berupa *Scaffolding* dengan memberikan ilustrasi sederhana yang menyerupai dengan empat kalimat akhir yang terdapat pada Q_2 .

Scaffolding yang di berikan peneliti kepada S_3 agar menyadari kesalahannya adalah sebagai berikut:

P : Coba dengarkan! Misalkan Bapak memiliki 3 botol, dimana setiap botolnya berisi 2 liter air. Berapa jumlah volumen seluruhnya? Kemudian apabila bapak menambahkan 3 liter lagi, maka total volumen keseluruhan adalah?

Pemberian bantuan dengan memberikan ilustrasi sederhana yang menyerupai Q_2 tidak memberikan kesulitan kepada subjek untuk menjawab. Subjek dengan mudah tanpa melakukan perhitungan mampu menjawab 9 liter sebagai jawabannya. Peneliti melanjutkan bantuan selanjutnya dengan memberikan ilustrasi sederhana yang menyerupai dengan dua kalimat akhir yang termuat didalam soal. *Scaffolding* yang diberikan adalah sebagai berikut:

P : Nah sekarang semua air tersebut akan dimasukan kedalam 3 jerigen. Tentukan volumen air untuk setiap jerigenya?

Pemberian bantuan berupa ilustrasi yang menyerupai soal kembali tidak menyulitkan subjek dalam menemukan jawaban. Subek menjawab 3 liter untuk volume setiap jerigennya. Berdasarkan bantuan yang diberikan, peneliti menyadari bahwa subjek sebenarnya mampu untuk memahami ilustrasi yang menyerupai dengan Q_2 . Kesalahan dilakukan pada tahapan keterampilan proses, karena subjek tidak memahami operasi hitung yang melibatkan bilangan decimal. Sehingga bantuan selanjutnya adalah mereview hasil pengerjaan Q_2 dan ilustrasi yang diberikan, kemudian menghubungkan keduanya dengan tujuan bahwa ilustrasi baru yang diberikan memiliki korelasi dengan Q_2 . Setelah subjek menyadari adanya korelasi antara keduanya, bantuan selanjutnya adalah pengulangan materi mengenai operasi hitung campuran yang melibatkan desimal.

Pemberian bantuan tersebut memudahkan subjek untuk melakukan pengerjaan kembali Q_2 . Dengan melihat proses yang telah dilakukan pada ilustrasi baru yang diberikan disertai dengan pembekalan berupa materi operasi hitung campuran yang melibatkan bilangan decimal, subek akhirnya mampu untuk menyelesaikan Q_2 tersebut.

c. Soal Ketiga (Q3)

1) S₇

$20 \times 12 = 240$
 $10 \times 12 = 120$
 $15 \times 12 = 180$
 $240 + 120 + 180 = 540$
 540
 540
 010
 Jadi sisa kawat G. no adalah 10 cm

Gambar 3. Hasil Pengerjaan S₇ pada Q₃

Pada penyelesaian Q₃, S₆ memulai mengerjakan tanpa mengidentifikasi data yang ada. S₆ sebenarnya mampu memahami soal tersebut, tidak ada kesalahan yang melibatkan keterampilan proses. Hasil perhitungan yang dilakukan oleh S₆ semuanya benar. Permasalahan terjadi karena ketidaktelitian dan ketergesa-gesaan subjek dalam mengerjakan Q₃. Hal tersebut mengakibatkan subjek tidak mendapatkan hasil akhir yang diharapkan. Berikut adalah wawancara yang dilakukan dengan S₆:

P : Silahkan baca pertanyaannya !

S₆ : (S₆ memulai membaca soal)

P : Apakah kamu tahu maksud dari soal tersebut?

S₆ : Gampang Pak (menjawab dengan penuh percaya diri)

P : Coba kalau gampang, bisa ga tunjukkan bagaimana kamu mendapatkan jawaban akhirnya? Coba tunjukkan dari awal bagaimana proses pengerjaannya?

S₆ : Tinggal dikalikan aja pak kawat yang akan dibuat kubus dengan 12, karena kan pak rusuk kubus ada 12. Jadi 20 cm dikalikan 12, 15 cm dikalikan dengan 12, kemudian 10 cm dikalikan dengan 12. Hasilnya adalah 540 cm pak.

P : Jadi berapa hasil akhirnya?

S₆ : 540 cm pak

Dari hasil wawancara dan pengamatan terhadap hasil pengerjaan soal, S₆ sebetulnya hampir menemukan jawaban akhir. S₆ tidak melakukan kesalahan pada tahapan proses keterampilan. Kesalahan yang dilakukan oleh subjek dikarenakan ketidaktelitian dan ketergesa-gesaan subjek ketika mengerjakan soal, ketidaktelitian dan ketergesa-gesaan subjek berdampak terhadap penemuan hasil akhir yang masih salah (*encoding*).

Hasil wawancara menunjukkan S₆ tidak teliti dalam mengerjakan sehingga berdampak pada tidak ditemukannya jawaban akhir yang dimaksud. S₆ tidak mengalami kesalahan dalam proses pemahaman soal dan dalam melakukan proses perhitungan. Kesalahan yang dilakukan S₆ merupakan kesalahan ringan, karena dalam 5 point *Newman Analysis Errors*, S₆ hanya melakukan kesalahan pada point terakhir yaitu kesalahan dalam mencari jawaban akhir saja. Kesalahan tersebut masuk kategori

kesalahan ringan karena dilakukan berdasarkan ketidaktelitian S6 dalam mengerjakan soal.

Scaffolding yang di berikan peneliti kepada S₆ adalah sebagai berikut:

- P : *Coba perhatikan kembali hasil pengerjaan kamu! Dikatakan bahwa kamu harus mencari sisa kawat tersebut?coba dilihat kembali hasil pengerjaannya, apakah sudah benar atau masi hada kekurangan?*
- S₆ : *(S₆ mulai memeriksa kembali hasil pengerjaannya, kemudian S₆ menyadari kesalahan yang dilakukannya). Oh iya Pak belum dikurangi, berarti hasilnya 10 cm ya Pak, 550 dikurangi 540.*

Pemberian bantuan yang dilakukan Peneliti berupa pengecekan kembali hasil pengerjaan memudahkan S₆ dalam menemukan hasil akhir. S5 pada akhirnya menyadari kesalahan yang dilakukan kemudian melakukan perhitungan akhir dan mendapatkan hasil akhir yang dimaksud.

d. Soal Keempat (Q₄)

1) S₇

④ Diketahui : Luas lahan Pak Agus 1,8 hektar. Lahan seluas $\frac{1}{2}$ dari luas lahan tersebut ditanami jagung, sisanya ditanami padi, kedelai, dan kacang. Lahan yang ditanami dan kacang sama luas.

Ditanyakan : Berapa luas lahan yg ditanami padi?

Penylesaian :

$$\frac{1,8}{2} = \frac{1,8}{2} = \frac{1,8 \times 10}{2 \times 10} = \frac{18}{20} = \frac{9}{10} \text{ hektar}$$

$$\frac{9}{10} \div \frac{1}{3} = \frac{9}{10} \times \frac{3}{1} = \frac{27}{10} = 2,7 \text{ hektar}$$

Jadi luas lahan yang ditanami padi adalah $2,7 \text{ hektar}$

Gambar 4. Hasil Pengerjaan S₇ pada Q₄

Dari hasil pengerjaan subjek, terlihat subjek mengalami tidak memahami soal keempat tersebut. Hal tersebut terlihat dari hasil pengerjaan subjek yang tidak sesuai. Hal tersebut menunjukkan subjek melakukan kesalahan pada tahapan pemahaman. Kesalahan selanjutnya adalah kesalahan transformasi dan dilanjut dengan kesalahan penemuan jawaban akhir. Subjek tidak mengalami kesalahan pada tahapan keterampilan proses. Tidak ada kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh subjek. Berikut adalah hasil wawancara dengan S₇:

- P : *Silahkan baca pertanyaannya !*
- S₇ : *(S₇ memulai membaca soal)*
- P : *Apakah kamu tahu maksud dari soal tersebut?*
- S₇ : *kurang tau pak (subjek menjawab sambil tersenyum)*
- P : *Coba perhatikan apa yang ditanyakan soal kepadamu?coba ceritakan bagaimana kamu mendapatkan jawaban tersebut?*
- S₇ : *Luas lahan jagung didapat dari hasil pengurangan 1,8 hektar dengan satu perenam. Kemudian hasilnya dibagi dengan 3. Maka didapat hasil akhirnya*

$$4 \frac{54}{60}$$

Dari hasil wawancara dan hasil pengamatan terhadap Q₄. Subjek terlihat tidak memahami Q₄. Hal tersebut diperkuat karena strategi yang digunakan subjek untuk mendapatkan hasil akhir tidak tepat. Kesalahan pada tahapan pemahaman berdampak kepada kesalahan transformasi. Pada kasus S₆, subjek mampu melakukan perhitungan dengan benar. Kesalahan pada **tahapan pemahaman** dan **transformasi** mengakibatkan subjek melakukan kesalahan pada **tahapan penemuan jawaban akhir (encoding)**.

Kondisi S₇ memiliki perbedaan dengan subjek-subjek sebelumnya. S₇ melakukan perhitungan dengan benar. Kesalahan yang melibatkan pemahaman mengakibatkan subjek melakukan kesalahan pada saat dituntut harus merubah kalimat soal kedalam model matematika. Peneliti memberikan *scaffolding* yang sama berupa ilustrasi sederhana dengan membuat sebuah gambar yang mewakili lahan Pak Agus yang akan ditanami 4 jenis tanaman. Gambar yang dibuat adalah gambar sebuah persegi panjang, pemilihan persegi panjang dimaksudkan agar S₇ lebih dapat mengenali bangun datar yang coba dihubungkan peneliti terhadap Q₄. Langkah selanjutnya adalah pemberian angka untuk mewakili setiap lahan tersebut, pemilihan angka menggunakan bilangan bulat positif, hal tersebut memiliki tujuan untuk memudahkan S₇ ketika melakukan perhitungan.

Scaffolding yang di berikan peneliti kepada S₇ adalah sebagai berikut:

*P : Coba perhatikan gambar yang Bapak buat (sambil menunjuk kepada gambar persegi panjang yang telah dibuat)! Misalkan Bapak punya lahan yang akan ditanami tanaman. Apabila jumlah luas lahan **keseluruhan** (pemberian penekanan nada) adalah 60 hektar, dan apabila luas jagung adalah 30 hektar, kemudian **luas lahan padi, kedelai, dan kacang sama luas** (sambil menunjuk kepada gambar dan memberikan penekanan nada) maka berapa luas lahan yang ditanami padi?*

Pemberian *scaffolding* berupa ilustrasi baru tidak menyulitkan subjek untuk dapat menyelesaikan permasalahan baru tersebut. Selanjutnya peneliti menghubungkan ilustrasi baru tersebut dengan Q₄. Peneliti meminta subjek untuk mengamati hasil pengerjaannya terhadap ilustrasi baru dengan hasil pengerjaannya pada Q₄.

Selanjutnya peneliti memberikan pertanyaan sederhana yaitu sebagai berikut:

P : Oke setelah kamu perhatikan. Apakah soal baru yang Bapak berikan memiliki kemiripan dengan soal nomor 4? Bisa tidak kamu mengerjakan soal nomor 4 sekarang?

S₇ : Oh iya Pak sama. Bisa Pak saya mengerjakannya.

Kemampuan subjek untuk menganalisis hubungan antara kedua soal tersebut dan dengan kemampuan awal subjek berkaitan dengan keterampilan proses yang

dimiliki memudahkan subjek mengerjakan Q_4 tanpa dibantu dan diberi arahan kembali dari peneliti. S_7 mampu menyelesaikan Q_4 dengan berbekal *scaffolding* yang telah diberikan oleh peneliti.

4. Simpulan

Dari hasil penelitian dapat diungkapkan beberapa simpulan sebagai berikut: *Pertama*, kesalahan yang dilakukan berdasarkan tahapan Newman pada Q_1 : S_1 meliputi kesalahan yang berkaitan dengan kesalahan penemuan jawaban akhir, S_2 meliputi kesalahan pemahaman, transformasi, dan penemuan jawaban akhir. Pada Q_2 : S_3 meliputi kesalahan pemahaman, transformasi, dan penemuan jawaban akhir, S_4 meliputi kesalahan pada tahapan pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan penemuan jawaban akhir, S_5 meliputi kesalahan keterampilan proses dan penemuan jawaban akhir. Pada Q_3 : S_6 melakukan kesalahan pada tahapan penemuan jawaban akhir. Dan pada Q_4 : S_7 melakukan kesalahan pada tahapan pemahaman, transformasi, dan penemuan jawaban akhir, S_8 melakukan kesalahan pada tahapan pemahaman, transformasi, dan keterampilan proses dan penemuan jawaban akhir, S_9 melakukan kesalahan pada tahapan pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan penemuan jawaban akhir. *Kedua*, penyebab subjek melakukan kesalahan berkaitan dengan tahapan pemahaman, tahapan transformasi, tahapan keterampilan proses dan tahapan penemuan jawaban akhir dikarenakan subjek lemah dalam pemahaman konsep, ketidakmampuan subjek menterjemahkan soal mengakibatkan subjek salah mentransformasi soal ke dalam model matematika. Selain itu subjek kesulitan dalam tahap melakukan operasi hitung yang memuat bilangan pecahan dan decimal. *Ketiga*, scaffolding yang diberikan membantu untuk meminimalisir kesalahan yang dilakukan, lebih jauh scaffolding yang diberikan memudahkan subjek untuk menyelesaikan soal yang diberikan.

Referensi

- [1] Ugi L E, Djadir & Darwis M 2016 Analisis Kesalahan Siswa Pada Operasi Hitung Campuran Bilangan Bulat dan Alternatif Pemecahaannya *Jurnal Daya Matematis* **4** (1)
- [2] Newman M A 1983 *Strategies for diagnosis and remediation* (Sydney: Harcourt, Brace Jovanovich)
- [3] Kania N & Arifin Z 2018 *Penyelesaian Masalah Matematis Berdasarkan Prosedur Newman*. *Procediamath* Volume 2; 31 Desember 2018
- [4] Siswandi E, Sujadi I & Riyadi 2016 Analisis Kesalahan Peserta didik Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual Pada Mater Segiempat Berdasarkan Analisis Newman Ditinjau Dari Perbedaan Gender *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika* **4**(7) 663-643
- [5] Prathana P, Wongwanich S & Sujiva S 2013 An Analysis of Elementary School Students' Difficulties in Mathematical Problem Solving *Procedia-Social and Behavioral Sciences* **116** 3169-3174

- [6] Riedsel C A 1973 *Guiding Discovery in Elementary School Mathematics* (2nd ed). USA: Prentice-Hall, Inc. Sadiman, A S. (2003) *Media Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada)
- [7] Reys, Lindquist, Lambdin & Smith 2009 *Helping Children Learn Mathematics* (9th ed) (USA: John Wiley & Sons, Inc)
- [8] Underhill, B. (1981). *Teaching Elementary School Mathematics* (3rd ed). Columbus, Ohio: Merrill Publishing Co
- [9] Darmawan I, Kharismawati A, Hendriana H & Purwasih R 2018 Analisis Kesalahan Siswa SMP Berdasarkan Newman dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis pada Materi Bangun Ruang Sisi datar *Journal for Research in Mathematics Learning* **1(1)** 71-78
- [10] John Walle V D & Karen 2012 *Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally* (8th ed) (USA: Pearson)
- [11] Ashlock R B, Johnson M L & Wilson J W 1983 *Guiding Each Child's Learning of Mathematics: A Diagnostic Approach to Instruction* (Columbus, Ohio: Charles E & Merrill Publishing Company)
- [12] Fauzan & Herman T 2016 Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis dan Self-Estem Siswa Kelas V Melalui Strategi Multiple Intelligences *Jurnal Pendidikan Dasar* **8(2)** 152-162
- [13] Karnasih I 2015 Analisis Kesalahan Newman Pada Soal Cerita Matematis *Jurnal Paradikma* **8(1)** 37-51
- [14] Wijaya A, Panhuizen M V, Doorman M & Robitzsch A 2014 Difficulties in Solving Context-Based PISA Mathematics Tasks: An Analysis of Students' Errors *The Mathematics Enthusiast* **11(3)** 555-584
- [15] Mulyani M & Muhtadi D 2019 Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri Tipe Higher Order Thinking Skill Ditinjau Dari Gender *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika (JPPM)* **12(1)** 1-16
- [16] Anghileri J 2006 Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning *Journal of Mathematics Teacher Education* **9** 33-52
- [17] Silvia S & Ratnaningsih N 2017 Perbandingan kemampuan penyelesaian masalah matematik peserta didik antara yang menggunakan model problem based learning (PBL) dengan problem solving *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematik* **3(2)** 129-136
- [18] Sidik G S 2016 Analisis Proses Berpikir Dalam Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Dengan Pemberian Scaffolding *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar* **2(2)**
- [19] Chairani Z 2015 Scaffolding dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika* **1(1)**
- [20] Afrizal 2016 *Metode Penelitian Kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif dalam Berbagai Disiplin Ilmu* (Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada Ahmadi)
- [21] Sugiyono 2011 *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta)