

Proses Koneksi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita

Fadhila Kartika Sari¹, Sudirman¹, Tjang Daniel Chandra¹

¹Pendidikan Matematika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 23-04-2018
Disetujui: 04-06-2018

kata kunci:

mathematical connection;
stories;
connection modeling;
connection concept;
connection procedure
koneksi matematis;
soal cerita;
koneksi pemodelan;
koneksi konsep;
koneksi prosedur

Alamat Korespondensi:

Fadhila Kartika Sari
Pendidikan Matematika
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: dildhila30@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: Mathematical connection is used for problem solving. Students' mathematical connection can be viewed while solving word problems. This study aims to describe mathematical connection process of junior high school student in solving word problems. The type of this study is a case study. Student's connection data was collected by using test and interview. Furthermore, students' mathematical connection process was analyzed based on three types of connection; modelling connection, concept connection, and procedure connection. The result of this study indicated that student utilizes all known information and connects all of the given information, therefore the relevant answer is obtained. This study reveals that mathematical connection process is shown by students' ability to translate the problem into mathematics models and connect mathematical concept and procedure.

Abstrak: Koneksi merupakan salah satu alat yang digunakan untuk pemecahan masalah. Koneksi matematis dapat dilihat ketika siswa menyelesaikan soal cerita. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan proses koneksi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita. Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Data koneksi siswa dikumpulkan melalui tes dan wawancara. Selanjutnya, proses koneksi matematis siswa dianalisis berdasarkan tiga tipe koneksi, yaitu koneksi pemodelan, koneksi konsep, dan koneksi prosedur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dapat menggunakan semua informasi yang diketahui dan menghubungkan informasi tersebut sehingga diperoleh jawaban yang relevan. Proses koneksi matematis siswa ditunjukkan dengan kemampuan menerjemahkan soal ke dalam bentuk matematis dan kemampuan menghubungkan konsep dan prosedur matematika.

Koneksi merupakan salah satu kemampuan yang diperlukan dalam pembelajaran matematika. Kaur & Lam (2012) menyebut koneksi matematis sebagai kemampuan melihat dan membuat hubungan antara ide-ide matematis, antara matematika dengan subjek lain, atau antara matematika dengan kehidupan sehari-hari. Siswa yang dapat membuat koneksi antar konsep matematika akan memiliki pemahaman yang mendalam dan tahan lama (NCTM, 2000). Koneksi matematis juga dapat membantu siswa untuk lebih mudah mengingat, memahami konsep dan prosedur matematika, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah (Businkas, 2008; Hendriana, dkk., 2014). Sebaliknya, konsep matematika akan mudah dilupakan ketika siswa tidak dapat membuat koneksi. Tanpa koneksi, siswa akan cenderung mengandalkan memori dan mengingat terlalu banyak konsep dan prosedur yang saling terpisah (NCTM, 2000). Akibatnya, pemahaman siswa menjadi dangkal dan siswa kesulitan menyelesaikan masalah matematika.

Studi pendahuluan yang dilakukan kepada 10 siswa di SMPN 1 Jatiroto ditemukan bahwa semua siswa tidak dapat membuat model matematis dari soal cerita dengan tepat. Proses menerjemahkan situasi ke dalam bentuk matematis merupakan salah satu kesulitan yang sering dialami siswa dalam menyelesaikan soal cerita (Ahmad, dkk., 2010; Blum & Ferri, 2009; Hart, 1996; Sajadi, dkk., 2013). Temuan tersebut menunjukkan bahwa siswa kesulitan menggunakan pengetahuan matematika yang dimiliki untuk membuat pemodelan matematika. Siswa juga kesulitan menghubungkan konsep dan prosedur yang telah dipelajari sehingga tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar. Hal ini menunjukkan siswa kurang terampil menggunakan prinsip matematika untuk menyelesaikan masalah yang baru. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh bahwa kemampuan koneksi siswa dalam menyelesaikan soal cerita masih rendah.

Kemampuan koneksi matematis dapat dikembangkan melalui pemberian masalah matematika. Soal cerita merupakan masalah matematika yang ditulis dalam bentuk kalimat-kalimat dan siswa diminta menghubungkan antara informasi yang diketahui dan yang tidak diketahui (Ahmad, dkk., 2010; Sajadi, dkk., 2013). Soal cerita menimbulkan kesulitan bagi banyak siswa karena proses penyelesaiannya yang kompleks (Sajadi, dkk., 2013). Untuk menyelesaikan soal cerita, siswa perlu menerjemahkan soal dan mengubah ke dalam bentuk matematika agar dapat diselesaikan. Siswa juga perlu melakukan perhitungan matematis dengan menghubungkan konsep/prosedur untuk menemukan penyelesaian. Seperti yang diungkap Montague (dalam Sajadi, dkk., 2013) bahwa penyelesaian soal cerita melibatkan dua proses penting, yaitu *problem representation* dan *problem execution*. *Problem representation* berkaitan dengan interpretasi soal menjadi bentuk matematika, sedangkan *problem execution* berkaitan dengan proses perhitungan matematis.

Koneksi matematis berperan dalam proses penyelesaian masalah matematika. Hendriana, dkk., (2014) menyebut bahwa koneksi matematis dapat membantu siswa menuliskan model matematis dan digunakan untuk melihat hubungan antar konsep dan prosedur matematika yang akan digunakan. Hudojo (1979) menambahkan bahwa siswa perlu menghubungkan konsep, teorema, atau prinsip yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, koneksi matematis merupakan kemampuan yang perlu dimiliki siswa untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan hubungan antar konsep atau masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain, koneksi matematis merupakan salah satu alat pemecahan masalah matematika (Hodgson, 1995).

Evitts (dalam Businkas, 2008) membagi lima tipe koneksi dalam kegiatan pemecahan masalah matematika. Lima tipe koneksi tersebut, meliputi koneksi pemodelan, koneksi prosedur-konsep, koneksi struktural, koneksi representasi, dan koneksi antar konsep matematika. Proses penyelesaian soal cerita melibatkan pemodelan dan perhitungan matematis, penelitian ini fokus pada tiga tipe koneksi, yaitu koneksi pemodelan, koneksi konsep, dan koneksi prosedur. Koneksi pemodelan merupakan koneksi yang dilakukan ketika menerjemahkan situasi dan menuliskan ke bentuk matematis. Koneksi konsep yaitu koneksi yang dilakukan ketika menghubungkan konsep-konsep matematika. Koneksi prosedur merupakan koneksi yang dilakukan ketika menggunakan prosedur untuk menyelesaikan soal.

Proses pembuatan koneksi terjadi di dalam pikiran siswa (Businkas, 2008; Suominen, 2015). Hal tersebut mengakibatkan proses koneksi matematis siswa sulit diamati secara langsung. Akan tetapi, hasil dari proses koneksi yang dibuat siswa dapat dilihat dari pekerjaan siswa dan ditelusuri lebih lanjut melalui wawancara. Pada penelitian ini, proses koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita direpresentasikan secara visual dalam bentuk diagram alur. Oleh karena itu, peneliti bermaksud mengkaji secara lebih mendalam tentang proses koneksi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita khususnya pada tiga tipe koneksi yang telah disebutkan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 3 Malang pada bulan Februari—Maret 2018. Peneliti memilih satu siswa sebagai subjek penelitian. Siswa yang terpilih menjadi subjek adalah siswa yang memiliki proses penyelesaian yang unik. Peneliti juga berdiskusi dengan guru kelas untuk memastikan bahwa siswa yang dipilih memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Instrumen yang digunakan adalah lembar tes koneksi dan pedoman wawancara. Lembar tes koneksi berisi satu soal cerita yang berkaitan dengan penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari. Pedoman wawancara digunakan sebagai panduan peneliti untuk melakukan wawancara. Soal tes koneksi ditunjukkan seperti pada Gambar 1. Pengumpulan data dilakukan melalui tes dan wawancara. Tes bertujuan untuk mengetahui koneksi matematis siswa ketika menyelesaikan soal cerita, sedangkan wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi tambahan tentang proses koneksi yang dilakukan siswa. Selanjutnya, proses koneksi matematis siswa dianalisis menurut tiga tipe koneksi dan disajikan dalam bentuk diagram alur. Indikator dari masing-masing tipe koneksi ditunjukkan pada Tabel 1.

Pak Farhan memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Panjang tanah Pak Farhan adalah 100 meter lebihnya dari dua kali lebar tanah. Tanah tersebut akan dibagikan ke kedua putrinya, Siska dan Desi dengan perbandingan 2 : 3. Desi menggunakan $\frac{3}{5}$ luas bagiannya untuk ditanami pohon apel. Jika luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel adalah 2400 m^2 . Tentukan ukuran tanah Pak Farhan!

Gambar 1. Soal Tes Koneksi

Tabel 1. Indikator Koneksi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita

No.	Tipe Koneksi	Indikator
1.	Koneksi pemodelan	<ul style="list-style-type: none"> Menerjemahkan soal dan menuliskan model matematis dalam bentuk visual, verbal, atau simbolik Dapat menuliskan solusi matematis sesuai konteks soal
2.	Koneksi konsep	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan konsep-konsep matematika, seperti konsep aljabar, konsep perbandingan, konsep luas bangun datar, dan konsep persamaan kuadrat
3.	Koneksi prosedur	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar Melakukan pemfaktoran atau rumus kuadrat untuk menentukan penyelesaian dari persamaan kuadrat

HASIL

Subjek pada penelitian ini adalah siswa dengan cara berpikir dan proses penyelesaian yang unik. Keunikan subjek terletak pada cara berpikir untuk menghitung luas tanah Pak Farhan. Subjek ini menggunakan informasi yang diketahui dan menghubungkan dengan konsep perbandingan sehingga diperoleh pemodelan tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel sebagai 24% dari luas tanah Pak Farhan. Subjek ini dapat menyatakan bahwa 24% luas tanah Pak Farhan adalah luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel. Sehingga subjek menuliskan 24% luas tanah Pak Farhan adalah 2400 m^2 . Kemudian subjek menggunakan pemodelan tersebut untuk menghitung luas tanah Pak Farhan menggunakan konsep perbandingan senilai. Untuk paparan selanjutnya, subjek ini diberi nama dengan S1. S1 memulai menyelesaikan soal cerita dengan memodelkan luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel dalam bentuk persen dan menghubungkan dengan luas tanah Pak Farhan seluruhnya seperti pada Gambar 2.

$$\frac{3}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{25} = \frac{24}{100}$$
 24% luas tanah Pak Farhan 2400m²

Gambar 2. Pemodelan S1 terhadap tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel

S1 memahami dan menggunakan konsep perbandingan sehingga S1 dapat menyatakan bahwa $\frac{3}{5}$ bagian tanah Pak Farhan adalah tanah yang diperoleh Desi. Selanjutnya, S1 juga mampu mengaitkan informasi pada soal dengan konsep pecahan sehingga S1 memperoleh bahwa tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel adalah $\frac{2}{5}$ bagian. S1 kemudian menghubungkan fakta tersebut untuk memodelkan tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel dalam bentuk persen. Untuk mengetahui proses koneksi matematis S1 dalam membuat pemodelan, peneliti melakukan wawancara seperti berikut.

P : "Mengapa kamu menuliskan seperti ini?"

S1 : "Kan diketahui perbandingan Siska dan Desi itu 2:3. Berarti tanah Desi itu adalah $\frac{3}{5}$ dari tanah Pak Farhan. Karena $\frac{3}{5}$ bagian Desi ditanami apel, maka sisa bagian tanah yang tidak ditanami apel adalah $\frac{2}{5}$. Jadi, bagian tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel adalah $\frac{3}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{6}{25}$. Setelah itu saya ubah ke bentuk persen biar lebih mudah, jadi saya tulis $\frac{6}{25} = \frac{24}{100}$."

P : "Lalu apa yang kamu lakukan selanjutnya?"

S1 : "Sebelumnya diperoleh luas tanah Desi yang tidak ditanami apel adalah $\frac{24}{100}$. Kemudian saya misalkan yang 100 ini sebagai luas tanahnya Pak Farhan. Jadi, 24% luas tanah Pak Farhan adalah bagian tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel. Karena di soal diketahui bahwa luas tanah Desi yang tidak ditanami apel itu 2400 m^2 . Ya jadi saya tulis seperti ini, Bu

P : "Sebentar, bagaimana cara kamu memperoleh $\frac{2}{5}$ ini?"

S1 : "Karena diketahui $\frac{3}{5}$ tanah Desi ditanami apel, jadi misalkan tanah Desi seluruhnya itu $\frac{5}{5}$. Berarti tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel adalah $\frac{5}{5} - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$. Bu"

P : "Bagaimana cara kamu mengubah pecahan $\frac{6}{25}$ menjadi bentuk persen?"

S1 : "Dikalikan 4 semua Bu, supaya penyebutnya jadi 100. Sehingga diperoleh $\frac{24}{100}$ atau samadengan 24%."

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, terlihat bahwa S1 dapat memberikan penjelasan yang logis terkait respon dan prosedur yang telah dilakukan. Hal tersebut menunjukkan bahwa S1 mampu menerjemahkan soal dan menggunakan pengetahuan matematika untuk membuat model matematis. S1 melanjutkan dengan menghitung luas tanah Pak Farhan dan menuliskan respon seperti berikut.

$$\text{maka luas tanah pak Farhan adalah} = \frac{100}{2400} \times 100 = \underline{10.000 \text{ m}^2}$$

Gambar 3. Strategi S1 untuk Menghitung Luas Tanah Pak Farhan

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang proses koneksi yang dilakukan S1, peneliti melakukan wawancara seperti berikut.

- P : “Jelaskan bagaimana cara kamu menghitung luas tanah Pak Farhan”
 S1 : “Saya menggunakan perbandingan yang tadi Bu. Kan tadi diketahui 24% luas tanah Pak Farhan adalah 2400 m². Saya pikirnya yaitu 24% itu samadengan 2400, berarti kalau 100%-nya berapa. Jadi saya menuliskan seperti ini Bu” [sambil menunjuk jawaban]
 P : “Menurut kamu, konsep apa yang kamu gunakan tersebut?”
 S1 : “Hmm.. apa ya, Bu. Ya intinya gitu. Jadi, kalau saya mau mencari 100% nya berarti seperti itu”
 P : “2400 ini samadengan apa? Apa hubungannya dengan penyebut 24 disini”
 S1 : “2400 itu kan luas Desi, kalau 24 ini kan tadi samadengan bagian Desi yang tidak ditanami apel. Jadi sama-sama milik Desi. Berarti kalau mau mencari 100-nya, menggunakan bantuan dari tanah Desi tadi, Bu”

S1 menggunakan konsep perbandingan senilai untuk menentukan luas tanah Pak Farhan. S1 memahami bahwa 24% dari tanah Pak adalah 2400 m², kemudian S1 menggunakan informasi tersebut dan menghubungkan dengan konsep perbandingan. S1 menghubungkan jika 24%-nya adalah 2400 m², maka 100% -nya dapat dicari dengan $\frac{100}{24} \times 2400$, sehingga diperoleh luas tanah Pak Farhan seluruhnya adalah 10.000 m². Hal ini menunjukkan bahwa S1 dapat memahami hubungan konsep luas bagian dan luas seluruh menggunakan konsep perbandingan.

Untuk menentukan ukuran tanah Pak Farhan, S1 memulai dengan memisalkan panjang dan lebar tanah dalam bentuk variabel berturut-turut sebagai $2l + 100$ dan l . Selanjutnya, S1 menghubungkan konsep ukuran dan konsep luas sehingga diperoleh pemodelan luas sebagai hasil kali panjang dan lebar dalam bentuk aljabar. Akan tetapi, S1 tidak dapat memodelkan tanah Pak Farhan ke dalam bentuk persamaan kuadrat dengan tepat seperti pada Gambar 4.

$$\begin{aligned} 10.000 &= l \times (2l + 100) \\ 10.000 &= 2l^2 + 100l \\ \frac{10.000}{2} &= \frac{2l^2 + 100l}{2} \\ 5.000 &= l^2 + 50l \end{aligned}$$

Gambar 4. Pemodelan S1 terhadap Luas Tanah Pak Farhan

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai proses koneksi yang dilakukan S1 dalam menentukan ukuran tanah, peneliti melakukan wawancara seperti berikut.

- P : “Apa maksud dari tulisan ini?” [sambil menunjuk jawaban]
 S1 : “Saya menghubungkan luas tanah Pak Farhan dengan rumus luas $p \times l$, Bu. Tadi sudah dihitung luas tanah Pak Farhan itu 10000 m². Karena tanah Pak Farhan berbentuk persegi panjang, berarti $L = p \times l$
 P : “Mengapa kamu menghubungkan dengan konsep luas?”
 S1 : “Untuk menentukan panjang dan lebar tanahnya Bu, kan yang ditanyakan di soal ukuran tanah Pak Farhan”
 P : “Oke. Sekarang jelaskan bagaimana kamu memperoleh ini?” [sambil menunjuk tulisan $2l^2 + 100l$]
 S1 : “Itu saya kalikan satu persatu, Bu. jadi l dikali $2l$ terus l dikali 100”
 P : “Nah tahu kah kamu cara mengalikan seperti itu disebut apa?”
 S1 : “Hehe tidak Bu, saya tidak pernah menghafal nama-nama sifat seperti itu. Saya pahamnya kalau mengalikan caranya seperti itu”
 P : “Mengapa kamu membagi kedua ruas dengan 2? Apa tujuannya?”
 S1 : “Biar mudah mencari nilai l -nya. Supaya bilangannya lebih kecil”
 P : “Apa hubungan persamaan hasil penyederhanaan dengan sebelumnya?”
 S1 : “Persamaan yang bawah ini bentuk sederhana-nya, Bu”

S1 tidak mengubah persamaan yang diperoleh ke dalam bentuk umum persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$. Akibatnya, S1 kesulitan menentukan nilai l dari persamaan kuadrat $5000 = l^2 + 50l$, sehingga S1 menggunakan cara coba-coba dengan memilih nilai l yang mungkin sehingga persamaan tersebut menjadi benar. Hasil pekerjaan S1 pada proses penyelesaian menentukan nilai l ditunjukkan seperti pada Gambar 5.

$$\begin{aligned}
 5.000 &= l^2 + 50l \\
 &= 50^2 + 50 \cdot 50 \\
 &= 2500 + 2500 \\
 &= 5000
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Proses Penyelesaian yang Dilakukan S1

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara dengan S1 untuk mengetahui lebih lanjut tentang proses koneksi yang dilakukan S1 ketika menentukan nilai l .

P : “Coba ceritakan maksud dari tulisan ini” [sambil menunjuk jawaban]. Bagaimana cara yang kamu lakukan untuk memperoleh nilai dari l ”
 S1 : “Nah saya mulai bingung dari sini. Setelah dari persamaan ini saya bingung mau diapakan. Jadi saya coba-coba aja, memasukkan sembarang nilai l ke persamaan yang hasilnya samadengan 5000. Nilai yang mungkin untuk l adalah 50, Bu. hehe. Jadi, ketemu nilai l -nya samadengan 50”

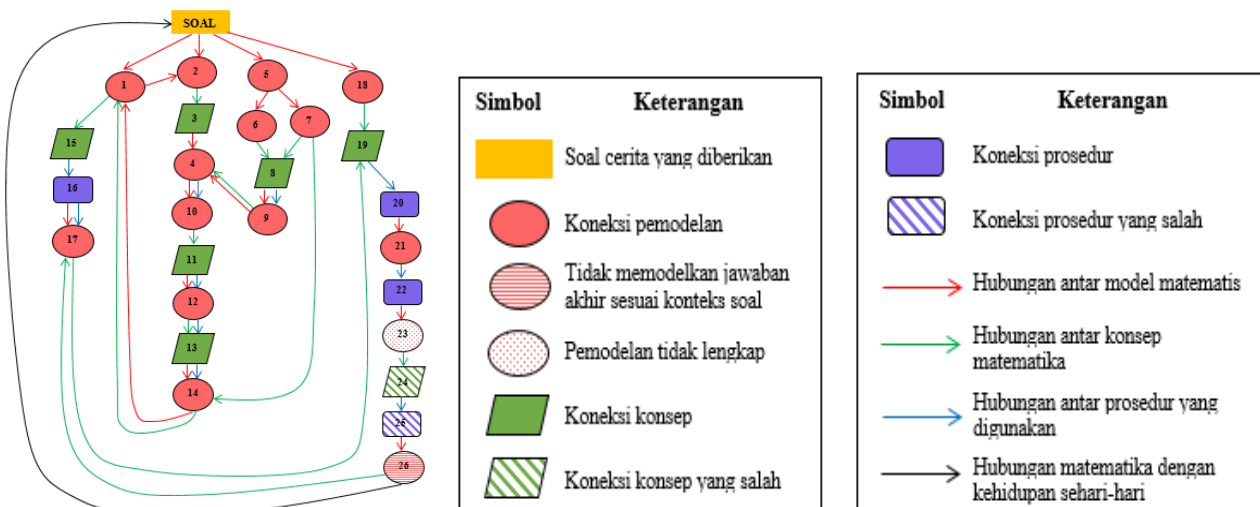
Untuk menentukan nilai p , S1 memasukkan nilai $l = 50$ ke pemisalan $p = 2l + 100$. Hal ini menunjukkan bahwa secara tidak langsung S1 memahami konsep substitusi. Akan tetapi, S1 tidak dapat menjelaskan istilah dari aturan yang digunakan tersebut. Hal ini menunjukkan jika S1 hanya menghafal suatu prosedur tanpa memahami konsep yang mendasari munculnya prosedur. Selanjutnya, S1 menuliskan jawaban akhir seperti pada gambar 6.

$$\begin{aligned}
 l &= 50 & p &= 200
 \end{aligned}$$

Gambar 6. Jawaban Akhir yang Ditulis S1

S1 kurang mampu menuliskan solusi matematis sesuai konteks soal cerita yang diberikan. S1 hanya dapat menuliskan jawaban akhir yang diperoleh secara matematis. Hal ini menunjukkan bahwa S1 kurang mampu melihat keterkaitan topik matematika dan penerapannya dalam permasalahan kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan paparan terkait proses koneksi matematis S1 menunjukkan bahwa subjek dapat memahami dan menghubungkan setiap informasi dengan konsep/prosedur matematika yang dimiliki sehingga diperoleh jawaban akhir yang relevan. S1 dapat menuliskan jawaban akhir dengan benar meskipun dengan proses penyelesaian yang kurang tepat yaitu dengan cara coba-coba. S1 tidak dapat memodelkan tanah Pak Farhan ke dalam bentuk persamaan kuadrat sehingga S1 tidak menghubungkan proses penyelesaiannya dengan metode pemfaktoran atau rumus kuadrat. Secara lebih ringkas, proses koneksi matematis S1 dalam menyelesaikan soal cerita dapat digambarkan seperti pada struktur gambar 7. Deskripsi dari proses koneksi matematis yang dilakukan S1 ketika menyelesaikan soal cerita disajikan pada Tabel 2.



Gambar 7. Diagram Alur Proses Koneksi Matematis S1 dalam Menyelesaikan Soal Cerita

Tabel 2. Deskripsi Alur Koneksi Matematis S1 dalam Menyelesaikan Soal Cerita

No	Deskripsi
1.	Menerjemahkan tanah Pak Farhan seluruhnya sebagai satu bagian utuh
2.	Mentranslasikan tanah yang dibagikan ke Siska dan Desi sebagai masalah perbandingan
3.	Menghubungkan luas total tanah dengan konsep perbandingan
4.	Menyatakan luas tanah Desi sebagai $\frac{3}{5}$ bagian dari luas tanah Pak Farhan
5.	Menyatakan tanah bagian Desi yang ditanami apel dan yang tidak ditanami pohon apel
6.	Memahami bahwa $\frac{3}{5}$ bagian dari tanah Desi seluruhnya ditanami pohon apel
7.	Memahami bahwa luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel adalah $2400 m^2$
8.	Menghubungkan konsep operasi pecahan untuk menentukan sisa bagian tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel
9.	Menyatakan bahwa $\frac{2}{5}$ bagian adalah luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel
10.	Memodelkan tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel sebagai hasil kali dari $\frac{3}{5} \times \frac{2}{5}$
11.	Menghubungkan konsep operasi perkalian dengan konsep bilangan pecahan untuk menentukan luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel
12.	Menyatakan bahwa $\frac{6}{25}$ bagian dari tanah Desi tidak ditanami pohon apel
13.	Menghubungkan konsep pecahan dengan konsep persentase untuk menyatakan bagian tanah Desi yang tidak ditanami apel dalam bentuk persen
14.	Menyatakan secara verbal bahwa 24% tanah Pak Farhan adalah tanah Desi yang tidak ditanami apel samadengan $2400 m^2$
15.	Menghubungkan konsep perbandingan dengan konsep persentase untuk menentukan luas tanah Pak Farhan seluruhnya
16.	Melakukan operasi perkalian untuk menghitung luas tanah Pak Farhan
17.	Menuliskan luas tanah Pak Farhan sesuai konteks soal yaitu $10000 m^2$
18.	Membuat pemodelan panjang dan lebar tanah dalam bentuk variabel
19.	Menghubungkan konsep aljabar dengan konsep luas persegi panjang $p \times l$
20.	Melakukan perkalian aljabar menggunakan sifat distributif
21.	Menyatakan hasil kali aljabar dalam bentuk persamaan kuadrat
22.	Melakukan penyederhanaan dengan membagi kedua ruas dengan bilangan yang sama
23.	Menyatakan hasil penyederhanaan dari luas tanah Pak Farhan dalam persamaan kuadrat dengan tepat
24.	Tidak dapat menghubungkan dengan konsep penyelesaian persamaan kuadrat
25.	Melakukan prosedur coba-coba dengan memasukkan bilangan untuk memperoleh lebar tanah
26.	Menuliskan panjang dan lebar tanah sebagai ukuran dari tanah Pak Farhan

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan, S1 dapat menggunakan semua informasi yang diketahui dan menghubungkan informasi tersebut dengan konsep dan prosedur sehingga diperoleh hasil akhir yang relevan. Akan tetapi, S1 kurang dapat menuliskan jawaban akhir sesuai konteks soal yang diberikan. Proses koneksi matematis S1 secara lebih detil akan dikaji dan dianalisis berdasarkan tiga tipe koneksi seperti berikut.

S1 melakukan pemodelan yang unik dan berbeda, yaitu S1 menggunakan sedikit simbol dan pemisalan ketika menyelesaikan soal cerita. S1 menyatakan 24% luas tanah Pak Farhan adalah samadengan luas tanah Desi yang tidak ditanami pohon apel. S1 menggunakan pemodelan tersebut untuk menghitung luas tanah Pak Farhan seluruhnya. S1 menentukan ukuran tanah Pak Farhan dengan menghubungkan konsep aljabar dan konsep luas sehingga diperoleh pemodelan bentuk persamaan kuadrat. Meskipun S1 menggunakan cara coba-coba untuk menentukan panjang dan lebar tanah, akan tetapi S1 dapat menuliskan jawaban akhir dengan benar. S1 dapat menerjemahkan soal dan membuat model matematis dari soal cerita yang diberikan. Tanpa pemodelan matematika, soal cerita akan sulit untuk diselesaikan. Hal ini menunjukkan bahwa model matematis merupakan penghubung antara situasi dunia nyata dengan matematika. Garcia, dkk., (2006) dan Blum & Ferri (2009) menyatakan bahwa pemodelan matematika dapat menghubungkan masalah dunia nyata dengan konsep matematika. Cara berpikir S1 untuk membuat model matematis berbeda dengan siswa lainnya. Cara berpikir ini mempengaruhi model matematis yang dibuat, seperti yang diungkap Blum & Ferri (2009) bahwa pemodelan matematis seseorang dipengaruhi cara berpikir terhadap situasi tertentu. S1 kurang mampu menuliskan solusi matematis sesuai konteks soal. Hal ini menunjukkan bahwa S1 kurang mampu melihat keterkaitan antara matematika dan kehidupan sehari-hari (Baki, dkk., 2009).

S1 melakukan koneksi konsep dengan menghubungkan setiap informasi dengan konsep pecahan, konsep perbandingan, konsep luas, konsep persentase, dan konsep aljabar untuk menyelesaikan soal cerita yang diberikan. Akan tetapi, S1 tidak dapat menghubungkan hasil kali aljabar dengan konsep persamaan kuadrat sehingga S1 menggunakan cara coba-coba untuk menentukan panjang dan lebar tanah. S1 tidak menggunakan metode pemfaktoran sebagai konsep untuk menyelesaikan persamaan kuadrat. Hal ini dikarenakan S1 tidak memahami konsep pemfaktoran dengan baik dan tidak mampu

menghubungkan dengan konsep persamaan kuadrat. Temuan tersebut didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan sebagian besar siswa masih belajar konsep-konsep matematika secara parsial dan menganggap bahwa konsep matematika tidak saling berkaitan satu sama lain (Bosse, 2003; Sugiman, 2008).

S1 dapat melakukan perkalian aljabar menggunakan sifat distributif dan mampu menyatakan hasil kali tersebut menjadi bentuk persamaan kuadrat. Akan tetapi, S1 tidak memahami konsep pemfaktoran atau rumus kuadrat sebagai prosedur menyelesaikan persamaan kuadrat, sehingga S1 menggunakan cara coba-coba. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa pemahaman S1 terhadap faktorisasi aljabar masih rendah. Temuan tersebut sesuai dengan pernyataan Didis & Erbas (2015) bahwa kebanyakan siswa tidak memahami konsep pemfaktoran sebagai prosedur untuk menyelesaikan persamaan kuadrat. S1 juga mampu melakukan aturan substitusi untuk menentukan panjang tanah, tetapi S1 tidak dapat menyebutkan istilah tersebut dan tidak mampu menjelaskan alasan penggunaan prosedur tersebut. S1 juga sering menyebut istilah pindah ruas ketika menyelesaikan soal. Hal ini menunjukkan bahwa S1 cenderung menghafal prosedur sebagai aturan rutin yang biasa dilakukan tanpa memahami konsep matematika yang mendasari munculnya prosedur tersebut. Seperti yang diungkap Knuth (2000) bahwa sebagian siswa menggunakan prosedur sebagai aturan rutin yang biasa dilakukan tanpa memahami alasan penggunaannya.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah siswa dapat menggunakan semua informasi yang diketahui dan menghubungkan dengan konsep dan prosedur matematika sehingga diperoleh jawaban akhir yang relevan. Siswa dapat melakukan koneksi pemodelan, koneksi konsep, dan koneksi prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang diberikan. Akan tetapi, siswa belum mampu memenuhi semua indikator dari masing-masing tipe koneksi yang telah ditentukan. Siswa dapat melakukan koneksi pemodelan dengan menerjemahkan soal dan membuat model matematis. Akan tetapi, siswa masih kesulitan membuat pemodelan ke bentuk persamaan kuadrat. Siswa juga mampu melakukan koneksi konsep yang ditunjukkan dengan kemampuan menghubungkan konsep-konsep matematika, seperti konsep pecahan, konsep perbandingan, konsep luas, dan konsep aljabar. Siswa juga dapat melakukan koneksi prosedur dengan melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar dengan tepat. Namun, siswa belum memahami konsep pemfaktoran sebagai prosedur untuk menyelesaikan persamaan kuadrat. Siswa juga cenderung masih menghafal prosedur sebagai aturan rutin yang biasa dilakukan tanpa memahami konsep yang mendasari munculnya prosedur tersebut.

Berdasarkan kesimpulan di atas, saran yang diajukan peneliti yaitu guru sebaiknya sering memberikan masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan disajikan dalam bentuk cerita. Hal ini akan sangat membantu siswa memahami penerapan konsep matematika yang dipelajari dalam dunia nyata sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih bermakna. Melalui pemberian masalah yang melibatkan konteks, siswa juga dapat menghubungkan dan menggunakan konsep-konsep dan prosedur matematika untuk menyelesaikan masalah yang baru sehingga dapat memperkuat koneksi matematis siswa. Guru sebaiknya juga perlu menekankan alasan di setiap prosedur yang dilakukan agar siswa tidak menghafal prosedur sebagai aturan rutin yang biasa dilakukan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, A., Tarmizi, A., R., & Nawawi, M. (2010). Visual Representations in Mathematical Word Problem Solving Among Form Four Students in Malacca. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8(5), 356–361. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.050>.
- Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S., & Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real-life. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1402–1407. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.247>
- Blum, W. & Ferri, R. B. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45–58. Retrieved from <http://gorila.furb.br/ojs/index.php/modelling/article/viewFile/1620/1087>.
- Bosse, M. J. (2003). The Beauty of “and” and “or”: Connections within Mathematics for Students with Learning Differences. *Mathematics and Computer Education*, 37(1), 105.
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about Connections: How Secondary Mathematics Teachers Conceptualize and Contend with Mathematical Connections by Thesis Submitted In Partial Fulfillment of The Requirements for The Degree of In the Faculty of Education*. Simon Fraser University. Retrieved from <http://summit.sfu.ca/system/files/iritems1/9245/etd4202.pdf>.
- Didis, M. G. (2015). Performance and Difficulties of Students in Formulating and Solving Quadratic Equations with One Unknown *. *Educational Sciences: Theory & Practices*, 15(4), 1137–1150. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.4.2743>
- García, F. J., & Bosch, M. (2006). Mathematical modelling as a tool for the connection of school mathematics Luisa Ruiz Higuera, University of Jaén 1. *Introducing the Anthropological. ZDM*, 38(3).
- Hart, B. J. M. (1996). The Effect of Personalized Word Problems. *Teaching Children Mathematics*, 2(8), 504–505.
- Hendriana, H., Slamet, U. R., & Sumarmo, U. (2014). Mathematical Connection Ability and Self-Confidence (An Experiment on Junior High School Students through Contextual Teaching and Learning with Mathematical Manipulative). *International Journal of Education*, 8(1), 1–11. Retrieved from <http://ejournal.upi.edu/index.php/ije>.
- Hodgson, T. R. (1995). Connection as Problem Solving Tools. In P. A. H. & A. F. C (Ed.), *Connecting Mathematics Across The Curriculum*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

- Hudojo, H. (1979). *Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas*. Surabaya: Pengembangan Kurikulum Matematika dan Pelaksanaannya di Depan Kelas.
- Kaur, B., & Lam, T. T. (2012). Reasoning , Communication and Connections in Mathematics : An Introduction. In *Reasoning, Communication and connections in Mathematics* (pp. 1–10). Singapore: Association of Mathematics Educators.
- Knuth, E. (2000). Understanding Connections Between Equations and Graphs. *The Mathematics Teacher*, 93(1), 48–53. Retrieved from <http://ezproxy.msu.edu:2047/login?url=http://proquest.umi.com/pqdweb?did=47622724&Fmt=7&clientId=3552&RQT=309&VName=PQD%5Cnhttp://www.jstor.org/stable/10.2307/27971259>.
- Kusmarni, Y. (2017). *Studi Kasus (John W.Creswell) oleh Yani Kusmarni*. Retrieved from http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/JUR._PEND._SEJARAH/196601131990012-Yani_Kusmarni/Laporan_Studi_Kasus.pdf.
- NCTM. (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*. USA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Sajadi, M., Amiripour, P., & Malkhalifeh, M.R. (2013). The Examining Mathematical Word Problems Solving Ability under Efficient Representation Aspect. *Mathematics Education Trends and Research*, 2013, 1–11. <https://doi.org/10.5899/2013/metr-00007>.
- Sugiman. (2008). Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Pythagoras*, 4(2), 55–66. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/687/550>.
- Suominen, A. L. (2015). *Abstract Algebra and Secondary School Mathematics: Identifying and Classifying Mathematical Connections*. University of Georgia.