

DESKRIPSI KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH OPERASI HITUNG PECAHAN

Restu Khofifah^{1)*}, Ernawati²⁾, St. Nur Humairah Halim³⁾

^{1) 2) 3)} Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Indonesia

[*restukhofifah0610@gmail.com](mailto:restukhofifah0610@gmail.com)

Abstrak

Konsep matematika tersusun secara sistematis dan dipelajari secara bertahap dari yang sederhana sampai konsep yang lebih kompleks. Setiap konsep yang terdapat dalam matematika saling berkaitan dan menjadi prasyarat dalam memahami konsep yang lain. Menurut NCTM kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki dan dikembangkan oleh siswa sejak dini. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika materi operasi hitung pecahan siswa kelas VII SMP Negeri 4 Sungguminasa. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari 3 siswa dari masing-masing kategori tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan awal, tes kemampuan koneksi matematis, dan pedoman wawancara. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari kegiatan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) siswa berkemampuan tinggi dapat memenuhi ketiga aspek koneksi yaitu koneksi memodelkan, representasi, dan konsep-prosedur. Siswa dengan kategori tinggi dapat melakukan pemodelan matematika dan representasi yang baik serta menerapkan dan mengaitkan konsep dengan prosedur yang tepat. (2) Siswa kemampuan sedang dapat memenuhi aspek koneksi memodelkan, tetapi tidak memenuhi jenis koneksi representasi dan konsep-prosedur. (3) Siswa berkemampuan rendah tidak dapat memenuhi aspek koneksi memodelkan, representasi, dan konsep-prosedur.

Kata Kunci: Deskripsi, Kemampuan Koneksi Matematis, Operasi Hitung Pecahan.

Abstract

Mathematical concepts are arranged systematically and studied from simple concepts to more complex concept. Every concept in mathematics is interrelated and becomes a prerequisite in understanding other concepts. According to the NCTM mathematical connection capability is one of the competencies that must be owned and developed by students early. Therefore, this study aims to describe the ability of mathematical connections of students in resolving mathematical problems Operation material calculated class VII students of SMP Negeri 4 Sungguminasa. The type of research used is descriptive qualitative. The research subjects consisted of 3 students that each from high, medium, and low categories. Data collection techniques used in the form of tests and interviews. The instruments used are initial ability tests, tests of mathematical connection capabilities, and interview guidelines. The data analysis used in this study consisted of data reduction, data presentation, and conclusion withdrawal. The results showed that (1) high-capable students can fulfill the three aspects, namely the aspect of modeling, representation connections, and concept-procedure connections. Students with a high category can do mathematical modeling and good representation and apply and associate concepts with the right procedures. (2) Students Capabilities are being able to fulfill the instructions for modeling, but do not meet the aspects of the connection representation and concept-procedure connections. (3) Students' Low capabilities cannot meet the model aspects of modeling, representation connections, and concept-procedure connections.

Keywords: Description, Mathematical Connection Ability, Operation Calculated of Fraction.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang tersusun secara sistematis. Setiap konsep dalam matematika saling berkaitan antara satu konsep dengan konsep yang lain. Ciri-ciri pembelajaran matematika di jenjang sekolah dasar di antaranya yaitu metode yang digunakan adalah metode spiral. Metode spiral melambangkan adanya hubungan atau keterkaitan antara suatu materi dengan materi yang lain sehingga topik-topik sebelumnya menjadi prasyarat dalam memahami topik selanjutnya atau sebaliknya. Ciri lain dari pembelajaran matematika adalah dilakukan dengan cara bertahap dari konsep-konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks (Suwangsih dalam Wandini & Banurea, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa dalam mempelajari konsep atau materi baru, siswa harus menguasai materi sebelumnya sehingga dapat menghubungkan materi yang telah dipelajari. Hubungan antara materi-materi atau konsep-konsep dalam matematika tersebut merupakan koneksi matematis.

Kemampuan koneksi matematis memiliki peranan dalam penyelesaian masalah matematika. Menurut NCTM kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan atau kompetensi yang mesti dikembangkan oleh siswa sejak dini. Jika seorang siswa mampu menghubungkan ide-ide atau konsep yang ada dalam matematika, maka pengetahuan atau pemahaman mereka akan menjadi lebih mendalam serta tahan lama. Siswa dapat mengetahui hubungan antar topik-topik dalam matematika yang saling berhubungan, topik dalam matematika yang berhubungan dengan mata pelajaran lain, dan dengan minat serta pengalaman mereka sendiri. Melalui pembelajaran yang menekankan pada hubungan antar konsep matematika satu sama lain, siswa tak hanya belajar matematika, namun mereka juga belajar manfaat matematika (Romli, 2017).

Salah satu materi yang diajarkan di kelas VII SMP adalah operasi hitung pecahan. Konsep pecahan dapat dijumpai penerapannya pada kehidupan setiap hari. Akan tetapi kurangnya pemahaman konsep pecahan siswa dapat mengakibatkan kesulitan dalam memecahkan masalah materi pecahan. Menjumlahkan bilangan pembilang dan pembilang atau penyebut dan penyebut maupun salah dalam menyederhanakan suatu bilangan pecahan pada hasil akhir merupakan salah satu penyebab siswa kesulitan menyelesaikan soal pecahan (Khismawati et al., 2017). Adapun materi prasyarat yang harus dikuasai siswa untuk operasi hitung pecahan di antaranya yaitu konsep bilangan dan terampil melakukan operasi hitung bilangan (pengurangan, penjumlahan, pembagian, perkalian, maupun operasi campurannya) serta mengenal konsep faktor bilangan (Sujatmiko, 2018).

$$\frac{7}{5} + \frac{9}{7} = \frac{16}{12} = 1\frac{4}{12}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Siswa

Gambar 1 merupakan hasil pekerjaan soal materi pecahan dari salah satu siswa kelas VII di SMP Negeri 4 Sungguminasa. Menurut hasil pekerjaan siswa pada gambar 1, dapat dilihat bahwa siswa belum mampu menentukan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan. Proses perhitungan dan mengubah pecahan campuran menjadi pecahan senilai atau sebaliknya dilakukan dengan benar. Akan tetapi siswa belum mampu melakukan penjumlahan dua bilangan pecahan yang memiliki penyebut berbeda. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa belum paham dengan baik konsep penjumlahan bilangan pecahan.

Terdapat berbagai hasil penelitian yang menjelaskan mengenai kemampuan koneksi matematis siswa, di antaranya adalah penelitian yang dilakukan Sari dkk yang mengungkapkan bahwa siswa menunjukkan proses koneksi matematis dengan kemampuan untuk menerjemahkan soal ke dalam bentuk matematis dan kemampuan untuk mengaitkan konsep serta prosedur matematika (Sari et al., 2018). Berbeda dengan penelitian dari Apriyono yang menyatakan bahwa subjek merasa kesulitan untuk mengaitkan setiap ide yang diketahuinya yang dapat dilihat saat subjek selesai membaca soal, subjek membutuhkan waktu yang lama untuk memahami soal tersebut (Apriyono, 2016). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Anjani dan Imami menunjukkan bahwa pada materi geometri, kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah yang salah satunya disebabkan karena kurangnya pemahaman mereka dalam mengaitkan persoalan geometri dalam kehidupan sehari-hari (Anjani & Imami, 2019).

Kemampuan koneksi matematis perlu diperhatikan oleh siswa maupun guru dalam menyelesaikan masalah atau memahami suatu konsep matematika. Kesulitan dalam mempelajari matematika maupun penerapannya salah satunya bisa disebabkan karena konsep sebelumnya yang merupakan materi prasyarat belum dikuasai oleh siswa. Ketika siswa mampu melakukan koneksi matematis maka mereka akan memahami keterkaitan antara konsep-konsep yang dipelajari dan yang akan dipelajarinya. Siswa dapat memahami konsep yang akan dipelajari karena telah memahami konsep sebelumnya yang merupakan prasyarat untuk mempelajari konsep selanjutnya. Konsep-konsep yang lebih kompleks dapat dipahami karena telah menguasai konsep-konsep yang sederhana. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kemampuan koneksi matematis yang dimiliki siswa sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis dalam menyelesaikan masalah matematika materi operasi hitung pecahan siswa kelas VII SMP Negeri 4 Sungguminasa. Penelitian ini mengacu pada aspek kemampuan

koneksi matematis yang dikemukakan oleh Evitts yaitu koneksi memodelkan, koneksi struktural, koneksi representasi, koneksi konsep-prosedural, dan koneksi antara konten matematika (Evitts dalam Jaijan & Suttiamporn, 2013). Penelitian ini berfokus pada tiga aspek yaitu koneksi memodelkan, koneksi representasi, dan koneksi konsep-prosedural.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang berusaha untuk mendeskripsikan kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Lokasi pada penelitian bertempat di SMP Negeri 4 Sungguminasa. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 4 Sungguminasa yang terdiri dari 3 siswa yaitu 1 siswa berkemampuan tinggi, 1 siswa berkemampuan sedang, dan 1 siswa berkemampuan rendah yang dipilih berdasarkan hasil tes kemampuan awal dan pertimbangan guru. Adapun prosedur penelitiannya meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu tes dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu tes kemampuan awal sebanyak 4 nomor berbentuk uraian, tes kemampuan koneksi matematis yang terdiri dari 3 nomor berbentuk uraian, dan pedoman wawancara. Instrumen yang digunakan terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang ahli selaku validator yang merupakan dosen program studi pendidikan matematika. Sebelum melakukan validasi, instrumen yang digunakan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis yang meliputi kegiatan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dikumpulkan dengan memberikan tes kemampuan awal terlebih dahulu. Setelah tes kemampuan awal dikerjakan, selanjutnya adalah mengoreksi jawaban tes siswa kemudian mengategorikan siswa berkemampuan tinggi, sedang, maupun rendah berdasarkan hasil analisis tes kemampuan awal. Pengelompokan siswa menggunakan kriteria pengelompokan menurut Sumarmo dalam Khairinnisa (2015) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Hasil Tes Kemampuan Awal

Interval Skor Tes	Kriteria
$70 \leq skor \leq 100$	Tinggi
$55 \leq skor \leq 69$	Sedang
$0 \leq skor \leq 54$	Rendah

(Sumber: Khairinnisa, 2015)

Berdasarkan hasil tes kemampuan awal diperoleh sebanyak 2 siswa dengan kategori tinggi, 2 siswa kategori sedang, dan sebanyak 26 siswa dengan kategori rendah. Kemudian dipilih 3 subjek dari hasil pengelompokan tersebut yaitu subjek ENN untuk kategori tinggi, subjek MAS untuk kategori sedang, dan subjek NRA untuk kategori rendah.

Subjek Kemampuan Tinggi (T)

Soal Nomor 1

$$\begin{aligned} 1. W &= \frac{3}{7} + \frac{1}{3} = \frac{9}{21} + \frac{7}{21} = \frac{16}{21} \\ Y &= 1\frac{2}{7} - \frac{1}{3} = \frac{9}{7} - \frac{3}{3} = \frac{27}{21} - \frac{7}{21} = \frac{20}{21} \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil Tes Subjek T Nomor 1

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek T untuk soal nomor 1, subjek T dapat menuliskan permasalahan pada soal nomor 1 ke dalam bentuk pernyataan matematis. Subjek T memodelkan panjang pita Wahyu dengan menambahkan $\frac{1}{3}$ dari panjang pita yang dimiliki Wahyu dan mengurangi $\frac{1}{3}$ dari panjang pita Yusuf. Subjek T untuk soal nomor 1 yang ada pada gambar, subjek T dapat mengaitkan informasi yang ada pada soal dengan konsep bilangan pecahan. Subjek T menggunakan simbol tambah dan kurang untuk mewakili panjang pita Wahyu dan Yusuf setelah Yusuf memberikan pitanya kepada Wahyu. Subjek T menuliskan $\frac{9}{7}$ yang merupakan representasi dari bilangan pecahan campuran $1\frac{2}{7}$ dalam bentuk pecahan biasa. Subjek T dapat menerapkan aturan penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan. Terlihat dari hasil pekerjaan siswa, subjek T melakukan kesalahan dalam menuliskan pecahan yang seharusnya $\frac{1}{3}$ menjadi $\frac{3}{3}$ sehingga solusi dari panjang pita Yusuf yang diperoleh kurang tepat.

Soal Nomor 2

$$\begin{aligned} 2.a. \quad \frac{2}{4} + \frac{3}{6} &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1 \\ b. \quad \frac{3}{8} \times \frac{2}{4} &= \frac{3}{8} \end{aligned}$$


Gambar 3. Hasil Tes Subjek T Nomor 2

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek T dapat menuliskan informasi yang terdapat dari soal yang diberikan ke dalam bentuk matematis. Hal tersebut ditunjukkan dengan subjek T menerjemahkan informasi yang diinginkan dalam soal ke dalam bentuk bilangan pecahan sebagai model matematisnya. Model matematis dituliskan Subjek T mampu merepresentasikan ke dalam bentuk bilangan pecahan dari gambar yang diberikan pada soal. Bagian a, subjek T

mengubah gambar yang memiliki 2 kotak biru dari 4 kotak dan 3 kotak biru dari total kotak ada 6 ke dalam bentuk pecahan. Terakhir, subjek T menyajikan kembali hasil akhirnya ke bentuk gambar seperti yang diinginkan soal dengan tepat. Bagian a, subjek T pecahan $\frac{2}{4}$ dan $\frac{3}{6}$ menjadi $\frac{1}{2}$. Kemudian menggunakan konsep penjumlahan dua pecahan dengan penyebut sama. Subjek T menyelesaikan bagian a dengan melakukan operasi pembagian sehingga dihasilkan 1. Begitu pun pada bagian b, subjek T terlebih dahulu menyederhanakan bilangan pecahannya kemudian menggunakan aturan perkalian dua bilangan pecahan untuk menyelesaikannya.

Soal Nomor 3

$$3. 100\% - 25\% = 75\% = \frac{75}{100} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \times \frac{4}{1} = \frac{3}{16}$$

$$\frac{3}{4} - \frac{3}{16} = \frac{12}{16} - \frac{3}{16} = \frac{9}{16}$$

$$\frac{9}{16} : \frac{9}{1} = \frac{9}{16} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{16}$$

Pengelasan: $\frac{3}{4}$ punya kakak
 $\frac{3}{16}$ punya adik
 $\frac{1}{16}$ dibagikan ke teman

Gambar 4. Hasil Tes Subjek T Nomor 3

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek T dapat menuliskan permasalahan pada soal nomor 3 ke dalam bentuk pernyataan matematis. Subjek T memahami soal dengan baik dan memodelkan total semangka dalam bentuk persen. Kemudian subjek T mengurangi 25% dari total semangka yakni 100% karena diberikan kepada kakaknya. Subjek T dapat menyajikan informasi pada soal yang berbentuk verbal dalam bentuk simbol matematis. Subjek T menggunakan simbol kurang untuk menyatakan bagian semangka yang berkurang 25% karena diberikan kepada kakaknya. Subjek T merepresentasikan satu buah semangka sebagai 100%. Kemudian subjek T menyatakan 75% dalam bentuk pecahan biasa yaitu $\frac{75}{100}$. Subjek T menggunakan cara yang tepat di setiap langkahnya untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek T menggunakan konsep persen kemudian mengubahnya menjadi pecahan biasa. Subjek T menghubungkan konsep pembagian dengan perkalian. Subjek T menerapkan konsep pengurangan pecahan dan melakukan perhitungan dengan tepat. Subjek T menyederhanakan pecahan untuk menentukan hasil perkalian pecahan.

Berdasarkan hasil analisis data, subjek dengan kategori tinggi memenuhi ketiga aspek kemampuan koneksi matematis yaitu aspek koneksi memodelkan, representasi, dan konsep-prosedur. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil tes dan wawancara, subjek mampu menuliskan

serta menjelaskan informasi yang diketahui maupun yang ditanyakan dengan tepat. Subjek berkemampuan tinggi menggunakan langkah-langkah yang tepat untuk menentukan solusi dari masalah yang diberikan. Subjek dapat menyajikan informasi dari soal yang berbentuk gambar menjadi representasi dalam bentuk bilangan pecahan maupun sebaliknya. Subjek dengan kategori tinggi dapat menerapkan konsep-konsep yang dipahami untuk menyelesaikan masalah matematika yang diberikan. Subjek mengetahui dan memahami setiap konsep yang digunakannya dalam menyelesaikan masalah. Prosedur yang digunakan subjek untuk menyelesaikan setiap masalah dilakukan dengan tepat. Setiap tahapan pengerjaan dikerjakan dengan baik dan perhitungan setiap tahapan pengerjaan dilakukan dengan tepat sampai hasil akhir yaitu kesimpulan dari masalah yang dipertanyakan. Sehingga berdasarkan aktivitas subjek dalam menyelesaikan masalah matematika tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek dengan kategori tinggi memenuhi aspek koneksi memodelkan, representasi dan konsep-prosedur. Hal ini sejalan dengan penelitian Huda (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa yang berkemampuan matematika tinggi tergolong baik dalam memenuhi setiap indikator kemampuan koneksi matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Ni'mah, Setiawani, dan Oktavianingtyas (2017) menjelaskan bahwa siswa dengan kemampuan koneksi matematika tinggi dapat memenuhi 3 indikator kemampuan koneksi matematika. Konsep yang mendasari jawaban dan hubungan antara konsep matematika dengan objek dapat dituliskan oleh siswa dengan baik serta masalah kehidupan sehari-hari dapat dipahami dengan baik dalam bentuk model matematika.

Tabel 2. Aktivitas Subjek Tinggi pada Setiap Aspek Koneksi

Nomor	Aspek Koneksi	Aktivitas Subjek Tinggi
1	Aspek Memodelkan	Mampu menuliskan model matematika dari masalah yang diberikan dengan tepat. Model matematika yang dibuat tepat untuk menentukan solusi dari permasalahan.
2	Aspek Representasi	Dapat menyajikan kembali informasi atau data dari suatu representasi ke bentuk representasi lainnya.
3	Aspek Konsep-Prosedur	Menerapkan dan menghubungkan konsep yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Masalah dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur yang tepat.

Subjek Kemampuan Sedang

Soal Nomor 1

diketahui Yusuf memiliki pita sepanjang $1\frac{2}{7}$ dan Wahyu memiliki $\frac{3}{4}$ meter

$$1 \quad 1 \quad \frac{2}{7} = \frac{9}{7} - \frac{3}{3} = \frac{27}{21} - \frac{7}{21} = \frac{20}{21}$$

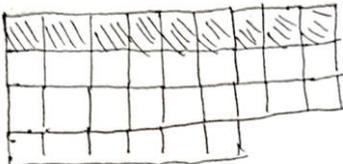
$$2 \quad \frac{3}{4} + \frac{7}{3} = \frac{9}{12} + \frac{28}{12} = \frac{37}{12}$$

Gambar 5. Hasil Tes Subjek S Nomor 1

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek S dapat menuliskan permasalahan pada soal nomor 1 ke dalam bentuk pernyataan matematis. Subjek S memodelkan panjang pita Wahyu dengan menambahkan $\frac{1}{3}$ dari panjang pita yang dimilikinya dan mengurangi $\frac{1}{3}$ dari panjang pita yang dimiliki Yusuf. Subjek S dapat menyajikan informasi pada soal yang berbentuk verbal dalam bentuk pernyataan atau simbol matematis. Subjek S menggunakan simbol tambah dan kurang untuk mewakili panjang pita Wahyu dan Yusuf setelah Yusuf memberikan pitanya kepada Wahyu. Subjek S menuliskan $\frac{9}{7}$ yang merupakan representasi dari bilangan pecahan campuran $1\frac{2}{7}$. Sebelum menjumlahkan dan mengurangi 2 bilangan pecahan, subjek S menyamakan terlebih dahulu penyebut pecahan tersebut. Berdasarkan hal tersebut subjek S menerapkan aturan penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan untuk menentukan hasil operasinya.

Soal Nomor 2

$$2, \text{ a, } \frac{2}{4} + \frac{2}{6} = \frac{12}{24} + \frac{12}{24} = \frac{24}{24} = \frac{24}{24}$$

$$b, \frac{2}{6} \times \frac{2}{4} = \frac{4}{24}$$


Gambar 6. Hasil Tes Subjek S Nomor 2

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek S dapat menuliskan informasi yang terdapat dari soal yang diberikan ke dalam bentuk pernyataan matematis. Subjek S dapat merepresentasikan gambar yang terdapat pada soal ke dalam bentuk bilangan pecahan. Gambar pada bagian b dapat diubah menjadi bentuk bilangan pecahan, tetapi subjek S keliru dalam merepresentasikan hasil penyelesaiannya ke dalam bentuk gambar. Subjek S membuat kotak sebanyak 33, padahal seharusnya jumlah keseluruhan kotak yang harus dibuat adalah sebanyak

24. Bagian a, subjek S menyamakan terlebih dahulu penyebut pecahan tersebut yaitu menggunakan penyebut 24 kemudian menggunakan konsep penjumlahan dua pecahan. Gambar pada bagian b juga dapat diubah menjadi bentuk bilangan pecahan dan diselesaikan dengan menggunakan konsep perkalian bilangan pecahan dengan tepat.

Soal Nomor 3

The image shows handwritten mathematical work for 'Soal Nomor 3'. It consists of several lines of calculations:

$$1 - \frac{25}{100} = \frac{100}{100} - \frac{25}{100} = \frac{85}{100}$$

$$= \frac{85}{100} - \frac{7}{9} = \frac{390}{900} - \frac{700}{900}$$

$$= \frac{90}{900}$$

There are also some additional scribbles and numbers like '100', '25', '85', '9', '390', '700', '900', '90', '3600' scattered around the main equations.

Gambar 7. Hasil Tes Subjek S Nomor 3

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek S memodelkan total semangka sebagai 1. Subjek S dapat menuliskan permasalahan pada soal nomor 3 ke dalam bentuk pernyataan matematis. Subjek S dapat menyajikan informasi pada soal yang berbentuk verbal dalam bentuk pernyataan atau simbol matematis. Subjek S menggunakan simbol kurang untuk menyatakan bagian semangka yang berkurang $\frac{25}{100}$ bagian karena diberikan kepada kakaknya. Kemudian subjek S menyatakan 1 dalam bentuk pecahan biasa yaitu $\frac{100}{100}$. Terdapat kesalahan perhitungan yang dilakukan oleh subjek S. Cara subjek S menggunakan konsep persen dan pengurangan sudah tepat. Akan tetapi langkah penyelesaian yang dilakukan keliru setelah mengurangkan $\frac{100}{100}$ dengan $\frac{25}{100}$. Konsep pembagian yang diterapkan sudah tepat, namun langkah penyelesaian yang digunakan kurang tepat. Subjek S dapat menuliskan kesimpulan dari hasil penyelesaiannya.

Berdasarkan hasil analisis data, subjek dengan kategori sedang belum dapat memenuhi ketiga aspek kemampuan koneksi matematis yaitu aspek koneksi memodelkan, representasi, dan konsep-prosedur. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari hasil tes serta hasil wawancara, subjek dapat menuliskan dan menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat. Subjek berkemampuan sedang menggunakan langkah-langkah yang tepat untuk menentukan solusi dari masalah nomor 1 dan 2, namun pada soal nomor 3 langkah penyelesaian yang digunakan kurang tepat. Subjek dapat menyajikan informasi dari soal yang berbentuk gambar menjadi representasi dalam bentuk bilangan pecahan pada soal nomor 2. Akan tetapi representasi dari hasil akhir menjadi bentuk gambar kurang tepat. Subjek dengan kategori

sedang dapat menerapkan konsep-konsep yang dipahami untuk menyelesaikan masalah matematika yang diberikan. Subjek mengetahui dan memahami setiap konsep yang digunakannya dalam menyelesaikan masalah. Prosedur yang digunakan subjek untuk menyelesaikan setiap masalah dilakukan dengan tepat pada soal nomor 1 dan 2, tetapi pada soal nomor 3 prosedur yang digunakan untuk menyelesaikannya kurang tepat. Terdapat tahapan pengerjaan dan perhitungan yang keliru dalam proses penyelesaian masalah yang dipertanyakan. Sehingga berdasarkan aktivitas subjek dalam menyelesaikan masalah matematika tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek dengan kategori sedang dapat memenuhi aspek koneksi memodelkan. Sedangkan aspek koneksi representasi dan koneksi konsep-prosedur cukup terpenuhi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Huda (2018) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematika siswa yang berkemampuan matematika sedang tergolong cukup dalam memenuhi setiap indikator kemampuan koneksi matematika. Sedangkan penelitian Ni'mah, Setiawani, dan Oktavianingtyas (2017) menghasilkan siswa dengan kemampuan koneksi matematika sedang dapat memenuhi 2 indikator kemampuan koneksi matematika. Konsep yang mendasari jawaban dituliskan dengan baik baik dan masalah kehidupan sehari-hari dapat dipahami dengan baik oleh siswa dalam bentuk model matematika, namun hubungan antara konsep dengan objek tidak dapat dituliskan dengan baik.

Tabel 3. Aktivitas Subjek Sedang pada Setiap Aspek Koneksi

Nomor	Aspek Koneksi	Aktivitas Subjek Sedang
1	Aspek Memodelkan	Mampu menuliskan model matematika dari masalah yang diberikan dengan tepat. Model matematika yang dibuat tepat untuk menentukan solusi dari permasalahan.
2	Aspek Representasi	Penyajian kembali informasi atau data dari suatu representasi ke bentuk representasi lainnya dilakukan dengan kurang tepat.
3	Aspek Konsep-Prosedur	Dapat menerapkan konsep-konsep dengan tepat. Akan tetapi masalah belum dapat diselesaikan dengan langkah penyelesaian dan perhitungan yang tepat di beberapa tahapan pengerjaan.

Subjek Kemampuan Rendah (R)

Soal Nomor 1

$$1. \quad 1\frac{2}{7} - \frac{3}{3} = \frac{8}{7} - \frac{1}{3} = \frac{7}{4}$$

$$= \frac{23}{21}$$

Gambar 8. Hasil Tes Subjek R Nomor 1

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, model matematika yang dibuat subjek R sudah tepat, namun subjek R hanya memodelkan panjang pita Yusuf. Subjek R tidak menuliskan

model matematika maupun langkah penyelesaian untuk mencari panjang pita Wahyu. Subjek R dapat mengaitkan informasi yang ada pada soal dengan konsep bilangan pecahan. Subjek R menggunakan simbol kurang untuk mewakili panjang pita Yusuf setelah Yusuf memberikan pitanya kepada Wahyu. Subjek R menuliskan $\frac{8}{7}$ sebagai representasi dari bilangan pecahan campuran $1\frac{2}{7}$ dalam bentuk pecahan biasa. Langkah penyelesaian yang digunakan oleh subjek R kurang tepat. Terdapat kesalahan perhitungan saat mengubah pecahan campuran menjadi pecahan biasa. Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek R belum memahami konsep penjumlahan atau pengurangan bilangan pecahan berpenyebut tidak sama dengan baik.

Soal Nomor 2

$$2. \text{ a. } \frac{2}{2} + \frac{3}{3} = \frac{6}{6} + \frac{6}{6} = \frac{1}{6}$$
$$\text{ b. } \frac{3}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{12}{20} - \frac{11}{20} = \frac{1}{20}$$

Gambar 9. Hasil Tes Subjek R Nomor 2

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek R dapat menuliskan informasi yang terdapat dari soal yang diberikan ke dalam bentuk matematis. Akan tetapi, subjek R menerjemahkan informasi yang diterjemahkan dari soal ke dalam bentuk bilangan pecahan pada bagian a kurang tepat untuk menentukan solusi dari permasalahan. Bagian a, subjek R mengubah gambar yang memiliki 2 kotak biru dari 4 kotak dan 3 kotak biru dari total kotak ada 6 dalam bentuk pecahan $\frac{2}{2}$ dan $\frac{3}{3}$. Bagian b, subjek R mengubah gambar yang memiliki 3 kotak biru dari total kotak ada 6 ke dalam bentuk pecahan menjadi $\frac{3}{6}$. Subjek R tidak menggambarkan hasil akhir dari bagian b sesuai dengan yang diinginkan soal. Pada bagian a subjek R keliru dalam menggunakan konsep penjumlahan dua buah bilangan pecahan yang berpenyebut berbeda serta keliru dalam melakukan perhitungan. Subjek R keliru dalam melakukan operasi pembagian. Begitu pun pada bagian b, subjek R keliru dalam menerapkan konsep perkalian dua buah bilangan pecahan.

Soal Nomor 3

$$3. \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{20} - \frac{5}{20} = \frac{4}{20}$$

Gambar 10. Hasil Tes Subjek R Nomor 3

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, subjek R tidak dapat menuliskan permasalahan pada soal nomor 3 ke dalam bentuk pernyataan matematis. Model matematis yang dituliskan subjek R kurang tepat untuk menentukan solusi dari permasalahan pada soal nomor 3. Pernyataan atau simbol matematis yang dituliskan tidak merepresentasikan informasi soal nomor 3. Subjek R menuliskan bilangan pecahan $\frac{2}{5}$ yang mana pecahan ini tidak terdapat dalam

soal yang diberikan. Subjek R tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan. Langkah penyelesaian yang digunakan subjek R kurang tepat sehingga subjek R keliru dalam menyelesaikan dan menentukan solusi dari soal tersebut. Berdasarkan hasil tes pada gambar, perkalian bilangan pecahan yang dilakukan subjek R kurang tepat. Selain itu, subjek R tidak menuliskan kesimpulan dari hasil penyelesaiannya.

Berdasarkan hasil analisis data, subjek dengan kategori rendah tidak mampu memenuhi ketiga aspek dari kemampuan koneksi matematis yaitu koneksi memodelkan, representasi, dan konsep-prosedur. Subjek dapat memahami dengan baik soal nomor 1, 2, dan 3. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari hasil tes dan hasil wawancara. Subjek dapat menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat. Akan tetapi langkah-langkah yang digunakan kurang tepat untuk menentukan solusi dari masalah yang diberikan. Subjek belum dapat dan belum terlalu paham menyajikan informasi dari soal yang berbentuk gambar menjadi representasi dalam bentuk bilangan pecahan maupun sebaliknya. Akan tetapi pada soal nomor 2 bagian b, subjek kemampuan rendah dapat merepresentasikan gambar dari soal menjadi bentuk bilangan pecahan dengan tepat. Subjek dengan kategori rendah kurang memahami konsep-konsep yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika yang diberikan. Subjek tidak mengetahui dan memahami setiap konsep yang digunakannya dalam menyelesaikan masalah. Prosedur yang digunakan subjek untuk menyelesaikan setiap masalah dilakukan dengan kurang tepat. Terdapat tahapan pengerjaan dan perhitungan yang keliru dalam proses penyelesaian masalah yang dipertanyakan. Sehingga berdasarkan aktivitas subjek dalam menyelesaikan masalah matematika tersebut dapat disimpulkan bahwa subjek dengan kategori rendah cukup memenuhi aspek koneksi memodelkan. Sedangkan untuk aspek koneksi representasi dan koneksi konsep-prosedur, subjek dengan kategori rendah kurang memenuhi kedua aspek tersebut. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Huda (2018) bahwa kemampuan koneksi matematika siswa yang berkemampuan matematika rendah tergolong kurang dalam memenuhi setiap indikator kemampuan koneksi matematika. Sejalan dengan penelitian Ni'mah, Setiawani, dan Oktavianingtyas (2017) yang menjelaskan bahwa siswa dengan kemampuan koneksi matematika rendah tidak memenuhi ketiga indikator kemampuan koneksi matematika. Konsep yang mendasari jawaban dan hubungan antara konsep dengan objek tidak dapat dituliskan dengan baik serta masalah kehidupan sehari-hari juga tidak dapat dipahami dengan baik dalam model matematika.

Tabel 4. Aktivitas Subjek Rendah pada Setiap Aspek Koneksi

Nomor	Aspek Koneksi	Aktivitas Subjek Tinggi
1	Aspek Memodelkan	Belum mampu menuliskan model matematika dari masalah yang diberikan dengan tepat secara keseluruhan. Model matematika yang dibuat kurang tepat untuk menentukan solusi permasalahan.
2	Aspek Representasi	Penyajian kembali informasi atau data dari suatu representasi ke bentuk representasi lainnya dilakukan dengan kurang tepat.
3	Aspek Konsep-Prosedur	Tidak dapat menerapkan dan menghubungkan konsep yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Masalah belum dapat diselesaikan dengan langkah penyelesaian yang tepat di setiap tahapan pengerjaan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, kemampuan koneksi matematis yang ditunjukkan oleh siswa dapat dilihat dari hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa dan wawancara. Subjek berkemampuan tinggi dapat memenuhi ketiga aspek yaitu aspek koneksi memodelkan, koneksi representasi, dan koneksi konsep-prosedur. Subjek kemampuan sedang dapat memenuhi satu aspek yaitu aspek memodelkan. Sedangkan siswa kemampuan rendah tidak dapat memenuhi ketiga aspek tersebut. Hasil penelitian tersebut menunjukkan perbedaan kemampuan koneksi matematis antara subjek berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Sejalan dengan hal tersebut, Anggraeni dan Habibah menyatakan bahwa subjek dengan kemampuan matematika yang berbeda memiliki kemampuan koneksi matematika yang berbeda pula dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Salah satu penyebabnya adalah perbedaan pemahaman yang dimiliki terhadap konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah (Anggraeni & Habibah, 2014).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi menggunakan langkah-langkah yang tepat untuk menentukan solusi dari masalah yang diberikan, dapat merepresentasikan gambar dalam bentuk bilangan pecahan maupun sebaliknya, serta menerapkan konsep-konsep serta prosedur yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Subjek berkemampuan sedang menggunakan langkah-langkah yang tepat untuk menentukan solusi dari masalah, dapat merepresentasikan gambar dalam bentuk bilangan pecahan tetapi tidak sebaliknya, serta dapat menerapkan konsep-konsep yang tepat namun prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kurang tepat. Sedangkan subjek berkemampuan rendah menggunakan langkah-langkah yang kurang tepat, tidak dapat melakukan representasi yang baik, serta konsep dan prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah kurang tepat. Subjek kemampuan rendah menjumlahkan pembilang dengan pembilang dan penyebut dengan

penyebut tanpa menyamakan terlebih dahulu penyebutnya. Hal ini sejalan dengan temuan Damayanti dkk yang mengungkapkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal operasi pecahan adalah kesalahan pemahaman konsep operasi hitung pada pecahan. Siswa langsung melakukan penjumlahan pada pembilang pecahan tanpa terlebih dahulu menyamakan penyebutnya (Damayanti, 2017).

Kemampuan koneksi yang rendah dapat disebabkan karena seringnya siswa melakukan beberapa kesalahan di antaranya adalah kesalahan konsep, kesalahan interpretasi bahasa, dan kesalahan keterampilan komputasi (Widiyawati et al, 2020). Sejalan dengan hal tersebut siswa sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal. Penelitian Zuyyina dkk menemukan bahwa kesulitan siswa dalam mengerjakan soal koneksi matematis di antaranya adalah tidak dapat memahami maksud soal, bingung atau lupa dengan rumus yang harus digunakan, dan kesalahan dalam menggunakan operasi hitung pecahan (Zuyyina et al, 2018).

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini diperoleh bahwa siswa berkemampuan tinggi dapat memenuhi ketiga aspek yaitu aspek koneksi memodelkan, koneksi representasi, dan koneksi konsep-prosedur. Siswa dengan kategori tinggi dapat melakukan pemodelan matematika dan representasi yang baik serta menerapkan dan mengaitkan konsep dengan prosedur yang tepat. Siswa kemampuan sedang dapat memenuhi aspek koneksi memodelkan, tetapi tidak memenuhi aspek koneksi representasi dan koneksi konsep-prosedur. Siswa dengan kategori sedang dapat melakukan pemodelan matematika, merepresentasikan gambar menjadi bilangan pecahan, dan menerapkan konsep dengan baik, tetapi representasi sebaliknya kurang tepat dan terdapat kesalahan dalam tahapan pengerjaannya. Siswa kemampuan rendah tidak dapat memenuhi aspek koneksi memodelkan, koneksi representasi, dan koneksi konsep-prosedur. Siswa dengan kategori rendah kurang tepat dalam memodelkan dan merepresentasikan serta penerapan konsep dan prosedur yang digunakan kurang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, I. S., & Khabibah, S. (2014). Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(3): 107-113.
- Anjani, D., & Imami, A. I. (2019). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP pada Materi Geometri. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*: 158-166.
- Apriyono, F. (2016). Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gender. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*,

5(2): 159–168.

- Damayanti, N. W., Mayangsari, S. N., & Mahardhika, L. T. (2017). Analisis Kesalahan Siswa dalam Pemahaman Konsep Operasi Hitung pada Pecahan. *Jurnal Ilmiah Edutic*, 4(1):1-7.
- Huda, N. (2018). *Profil Kemampuan Koneksi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri Ditinjau dari Kemampuan Matematika*. Tesis. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Jaijan, W., & Suttiamporn, W. (2013). Mathematical Connections of Students in Lesson Study and Open Approach. *RMUTSB Academic Journal*, 1(1): 69–82.
- Khairinnisa, S. (2015). *Model Core (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis, Representasi Matematis, dan Kepercayaan Diri Siswa SMP*. Skripsi. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Khismawati, H. M., Hidayati, S., & Jayanti, D. D. (2017). Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Pecahan Campuran Kelas V Sekolah Dasar. 3: 148–162.
- Ni'mah, A.F., Setiawani, S., & Oktavianingtyas, E. (2017). Analisis Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas IX A MTs Negeri 1 Jember Subpokok Bahasan Kubus dan Balok. *Jurnal Edukasi 2017*, 4(1): 30-33.
- Romli, M. (2017). Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2): 145–157.
- Sari, F. K., Sudirman, & Chandra, T. D. (2018). Proses Koneksi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(6): 715–722.
- Sujatmiko. (2018). *Matematika Paket A Tingkatan II Setara SD/MI Modul Tema 1: Indahnnya Berbagi*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan.
- Wandini, R. R., & Banurea, O. K. (2019). *Pembelajaran Matematika untuk Calon Guru MI/SD*. Medan: CV. Widya Puspita.
- Widiyawati, Septian, A., Inayah, S. (2020). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMK pada Materi Trigonometri. *Jurnal Analisa*, 6(1): 28-39.
- Zuyyina, H., Wijaya, T. T., Muhammad, H., & Senjawati, E. (2018). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP pada Materi Lingkaran. *Sosiohumaniora: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial dan Humaniora*, 4(2): 79-90.