
ANALISIS KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN MASALAH SEGIEMPAT DITINJAU DARI PERKEMBANGAN KOGNITIF

Muhammad Rizqi Hadiana, Sri Adi Widodo, Dafid Slamet Setiana

Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Jl. Batikan UH III/1043 Yogyakarta

Email: sriadi@ustjogja.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah segi empat berdasarkan perkembangan kognitif mereka. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan 4 subyek penelitian yang dipilih secara *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, yaitu Tes Operasi Logical dan tes pemecahan masalah. Teknik analisis data meliputi reduksi, presentasi, dan verifikasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa kurang lengkap dalam menulis apa yang diketahui dan ditanyakan tentang masalah tersebut. Pada tahap menyusun rencana, siswa salah dalam menentukan rumus, langkah-langkah lengkap yang akan digunakan, dan tidak menulis jawaban. Pada tahap melaksanakan rencana, siswa cenderung untuk segera menghitung apa yang diketahui dalam masalah, bahkan tidak menulis jawaban sama sekali. Siswa tidak memeriksa jawaban sehingga hasil kesimpulan dan kesimpulan mereka salah.

Kata kunci: Analisis Kesalahan, Segi Empat, Polya, Perkembangan Kognitif

Abstract

This study aims to describe students' mistakes in solving rectangular problems based on their cognitive development. This research is a descriptive qualitative study with 4 research's subjects taken based on purposive sampling. Data collection techniques use tests, namely Test of Logical Operations and Problem-solving Tests. Data analysis techniques include reduction, presentation, and data verification. The results of the study show that mistakes that are often made by students are less complete in writing what is known and asked about the problem. At the stage of devising a plan, students are wrong in determining the formula, the complete steps to be used, and do not write an answer. At the stage of carrying out the plan, students tend to immediately calculate what is known in the problem, not even writing answers at all. Students do not check the answer so that the results of their conclusions and conclusions are wrong.

Keywords: Error Analysis, Square, Polya, Cognitive Development

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang penting untuk dikuasai siswa di semua jenjang pendidikan. Namun ilmu matematika mempunyai objek kajian yang abstrak (Mumu, Prahmana, & Tanujaya, 2018), sehingga belajar matematika membutuhkan tingkat pemahaman yang tinggi. Sifat abstrak dari objek matematika mengakibatkan matematika hanya ada dalam pikiran manusia. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman konsep yang mendasar dari setiap jenjang pendidikan di setiap tingkatannya. Sehingga pada jenjang

pendidikan selanjutnya siswa telah memiliki konsep yang mendasar dari matematika.

Selain itu, tujuan mata pelajaran matematika di setiap jenjang pendidikan di Indonesia diantaranya adalah agar peserta didik memiliki kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Hidayat, 2017; Katon & Arigiyati, 2018; Jumiati & Zanthi, 2020). Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika tersebut, kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki oleh setiap siswa. Hal ini dikarenakan pemecahan masalah menjadi hal yang penting untuk ditanamkan pada diri siswa, dengan pemecahan masalah matematika siswa tidak akan kehilangan makna dalam mempelajari matematika karena suatu konsep atau prinsip akan bermakna jika konsep tersebut dapat diaplikasikan dalam pemecahan masalah (Widodo, 2013; Turyanto, Agustito, & Widodo, 2019).

Terdapat beberapa langkah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, diantaranya adalah memahami masalah, merencanakan pemecahan masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan memeriksa kembali solusi yang didapatkan (Polya, 1973). Memahami masalah adalah fondasi siswa untuk memecahkan suatu masalah matematis (Anisa, 2015; Irfan, *et al*, 2018). Pada tahap memahami masalah ini, siswa diharapkan dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari masalah matematis (Widodo, *et al*, 2018). Pada tahap merencanakan untuk menyelesaikan masalah matematis, siswa diharapkan dapat membuat skenario untuk menyelesaikan masalah, seperti menentukan variabel-variabel baru dari variabel yang sudah ada, menentukan syarat cukup dan syarat perlu untuk menyelesaikan masalah (Widodo & Turmudi, 2018). Skenario ini dibuat sebagai pedoman siswa untuk tahapan berikutnya. Pada melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah, siswa diharapkan dapat menghindari kesalahan-kesalahan seperti kesalahan perhitungan yang dapat terjadi pada proses memecahkan masalah (Widodo, Turmudi & Dahlan, 2019). Pada tahap memeriksa kembali, siswa diharapkan dapat melakukan pemeriksaan kembali jawaban yang sudah dituangkan pada lembar jawaban. Melalui pemeriksaan kembali, siswa akan memiliki keyakinan untuk menyelesaikan masalah dengan menuliskan suatu kesimpulan dalam memecahkan masalah (Anisa, 2015).

Sementara itu, kemampuan pemecahan masalah dalam matematika dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut muncul karena setiap individu memiliki perbedaan. Dimensi-dimensi perbedaan individu antara lain adalah intelegensi, kemampuan berpikir logis, kreativitas, gaya kognitif, kepribadian, nilai, sikap, dan minat (Ulya, 2015).

Piaget menjelaskan bahwa perkembangan kognitif atau intelektual anak secara kronologis terjadi dalam empat tahap (Ojose, 2008), di mana urutan tahapan ini tetap bagi setiap individu, akan tetapi usia kronologis memasuki setiap tahapan bervariasi pada setiap anak (Nurgiyantoro, 2005). Tahap pertama dari perkembangan kognitif yaitu tahap sensori motor yang terjadi ketika anak baru lahir hingga usia 2 tahun (Ojose, 2008; Rahman, 2009). Tahap kedua yaitu tahap pra-operasional yang terjadi pada anak usia 2 hingga 7 tahun (Ojose, 2008; Hijriyati, 2017; Holis, 2017). Tahap ketiga yaitu tahap operasi konkret yang terjadi pada anak usia 7 hingga 11 tahun (Ojose, 2008; Rahman, 2009). Tahap yang keempat yaitu tahap operasi formal yang terjadi pada anak usia 11 tahun ke atas (Ojose, 2008; Deminianus, et al., 2019). Pada tahap operasi formal anak-anak dapat melakukan perhitungan matematika, berpikir abstrak, dan menalar secara logis (Alhaddad, 2012).

Pemecahan masalah matematis merupakan aspek yang penting, tetapi kebanyakan siswa masih mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah matematis (Widodo, 2017; Akbar, Hamid, Bernard & Sugandi, 2018). Kelemahan kemampuan pemecahan masalah siswa dapat dilihat dari hasil tes PISA (*Programme for International Student Assessment*). Berdasarkan hasil survei PISA pada tahun 2015 (Gurria, 2016), Indonesia menempati peringkat 63 dari 72 negara peserta dengan skor rata-rata 386 untuk matematika dengan rata-rata skor internasional adalah 490. Faktor yang menjadi penyebab dari rendahnya prestasi siswa Indonesia dalam PISA yaitu lemahnya kemampuan pemecahan masalah *non-routine* atau level tinggi. Soal yang diujikan dalam PISA terdiri dari 6 level (level 1 terendah sampai level 6 tertinggi). Sedangkan siswa di Indonesia hanya terbiasa dengan soal-soal rutin pada level 1 dan 2. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Indonesia rendah (Inayah, 2018). Hal ini berarti kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia berdasarkan survei PISA masih kurang maksimal.

Selain itu, Menurut Tomo (2016) dalam penelitiannya yang berjudul Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bangun Datar di SMP, menyatakan bahwa secara keseluruhan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi bangun datar termasuk dalam kategori sangat rendah dengan persentase skor sebesar 30% (Tomo, Yusmin & Riyanti, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah matematis di tingkat SMP masih rendah. Hal ini juga terjadi pada siswa kelas VII SMP Negeri 11 Yogyakarta, dari hasil observasi yang dilaksanakan sebanyak tiga kali

menunjukkan bahwa siswa belum bisa menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika dengan benar. Permasalahan ini ditunjukkan dari jawaban siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menjawab soal pemecahan matematika yang diberikan. Dalam hal ini siswa kurang memahami konsep yang diajarkan. Lebih lanjut, jika dilihat dari lembar jawab siswa menunjukkan bahwa dalam mengerjakan soal pemecahan masalah masih kurang sesuai dengan prosedur. Siswa belum bisa memahami soal dan menuangkan dalam bentuk kalimat matematika untuk menemukan solusi permasalahan. Selain itu, siswa juga hanya menghafal rumus-rumus dasar tanpa mengetahui kapan waktu menggunakan rumus tersebut untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa siswa belum bisa memahami konsep pemecahan masalah matematika.

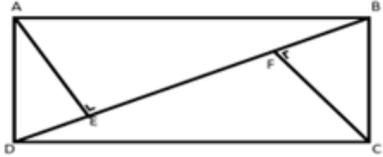
Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah segi empat ditinjau dari perkembangan kognitif. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah segi empat berdasarkan langkah penyelesaian Polya, sehingga para pendidik dapat menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi kesalahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif, yaitu suatu penelitian yang bertujuan untuk memuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, aktual, dan akurat mengenai sifat serta hubungan antara fenomena yang diteliti dengan menggunakan pendekatan kualitatif (Creswell, 2012). Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 11 Yogyakarta. Subjek penelitian sebanyak 4 siswa kelas VII yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel sesuai dengan tujuan penelitian yang akan diperoleh (Darma, Firdaus & Haryadi, 2016). Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa *Test of Logical Operations* yang digunakan untuk mengkonfirmasi perkembangan kognitif siswa SMP dan Tes Pemecahan Masalah yang digunakan untuk melihat kesalahan-kesalahan siswa dalam menghadapi masalah matematis. *Test of Logical Operations* dikembangkan dan diadaptasi dari indikator klasifikasi, seriasi atau pola bilangan, logika, kompensasi, berpikir rasional, peluang dan hubungan (Leongson & Limjap, 2003). Tes pemecahan masalah terdiri 5 soal pada materi bangun datar seperti pada Gambar 1. Teknik

analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan/verifikasi data (Miles, Huberman, & Saldana, 2014).

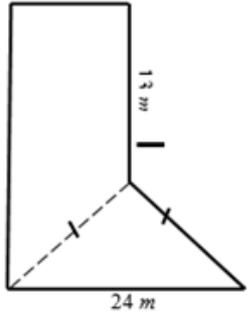
1. Diketahui sebuah jajargenjang ABCD. Titik P dan Q terletak pada BD sehingga DP dan BQ tegak lurus BD. Jika panjang AD 13 cm, BD 25 cm dan luas jajr genjang adalah 125 cm^2 , tentukan panjang PQ!

2.  Diketahui persegi panjang ABCD dengan AB 8 cm dan BC 6 cm. tentukan panjang lintasan AEFC

3. Dikethui ABCD adalah persegi dengan panjang sisinya adalah 2 cm. titik E merupakan titik tengah CD, F adalah titik tengah AD, G titik potong BF dengan diagonal AC. Tentukan luas daerah EFGH

4. Sebuah bingkai foto yang berbentuk persegi diputar 45° , dengan sumbu putar titik perpotongan diagonal-diagonalnya. Jika panjang sisi persegi adalah 1 cm, tentukan luas irisan antara bingkai foto sebelum dan sesudah diputar.

5. Pak Ali memiliki sebidang tanah berbentuk seperti gambar dibawah ini



Tentukan luas tanah pak Ali tersebut!

Gambar 1. Tes Pemecahan Masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

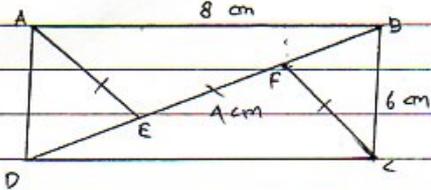
Pada awal pembelajaran materi segiempat dilakukan tes perkembangan kognitif terlebih dahulu dengan menggunakan *Test of Logical Operations* (TLO) yang dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2019. Berdasarkan konfirmasi perkembangan kognitif menggunakan *Test of Logical Operations* (TLO) diperoleh bahwa 3 siswa fase konkret, 28 siswa fase transisi, dan tidak ada yang berada pada fase formal. Pada akhir pembelajaran materi segiempat dilakukan tes pemecahan masalah yang dilaksanakan pada tanggal 8 Maret 2019. Kemudian dengan mempertimbangkan hasil *Test of Logical Operations* (TLO) dan tes pemecahan masalah diperoleh 2 siswa pada setiap fase perkembangan untuk dianalisis hasil tes pemecahan masalah menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya. Karena tidak ada siswa yang berada pada fase formal, maka

hanya akan ada 4 subjek penelitian. Subjek S14 dan S16 merupakan siswa dengan tahap perkembangan kognitif fase konkret, dan subjek S17 dan S22 merupakan siswa dengan tahap perkembangan kognitif fase transisi. Fase transisi merupakan fase perpindahan dari konkret ke formal. Selanjutnya, sejumlah jawaban siswa serta analisis kesalahannya dijabarkan lebih detail.

1. Diketahui = Sebuah jajargenjang ABCD $AD = 13\text{ cm}$, $BD = 25\text{ cm}$ luas jajargenjang tersebut adalah 125 cm^2
 Ditanyakan = Tentukan Panjang PQ!
 Jawab = $\frac{AB \cdot BD}{AD}$
 $\frac{25 \cdot 13}{13} = 25$
 $PQ = 25 \times 13$
 $= 325\text{ cm}$
 Jadi, Panjang PQ adalah 325 cm

Gambar 2. Jawaban Nomor 1 Subjek S14

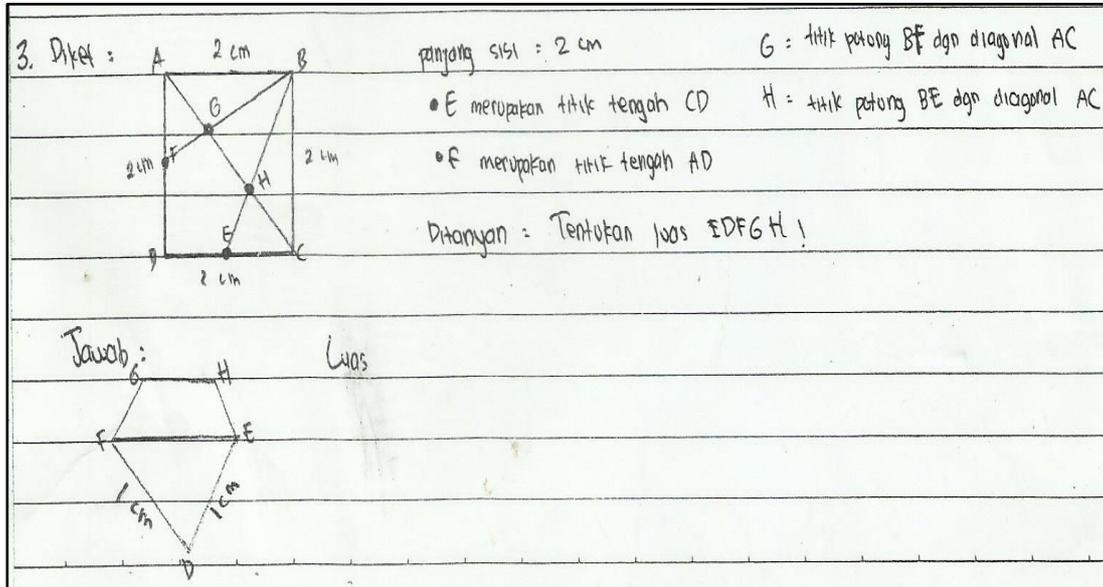
Dilihat dari jawaban nomor 1 subjek S14 pada Gambar 2, subjek mampu memahami masalah pada soal dengan baik, tidak ada kesalahan pada tahap ini, hanya saja subjek kurang lengkap dalam menuliskan apa yang diketahui. Pada tahap menyusun rencana penyelesaian, subjek tidak mampu menuliskan rumus maupun langkah-langkah penyelesaian masalah dengan baik dan benar sehingga pada tahap melaksanakan rencana subjek mengalami kesalahan. Karena subjek tidak mampu menjawab permasalahan dengan tepat dan benar dapat dikatakan subjek tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban.

2) 
 Di ketahui = $AB = 8\text{ cm}$ dan $BC = 6\text{ cm}$.
 Di tanya = Tentukan panjang lintasan AEF.
 jawab = $9\text{ cm} \times 3$
 $= 12\text{ cm}$
 Jadi panjang lintasan AEF adalah 12 cm .

Gambar 3. Jawaban Nomor 2 Subjek S16

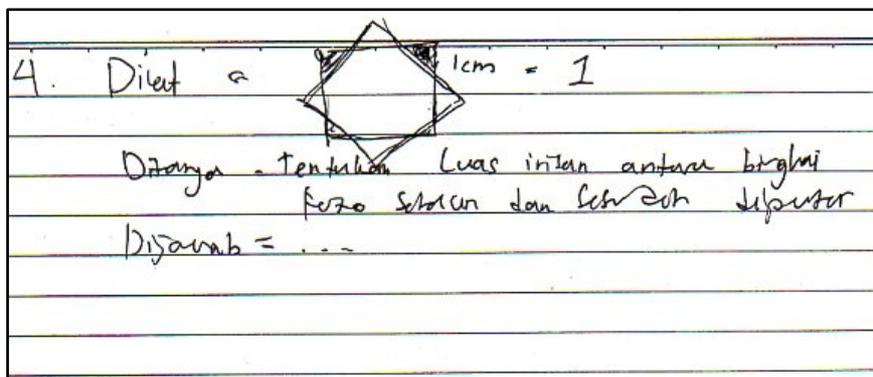
Dilihat dari jawaban nomor 2 subjek S16 pada Gambar 3, subjek mampu memahami masalah pada soal nomor 2 dengan baik. Namun pada tahap menyusun

rencana masalah, subjek menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang salah. Sehingga pada tahap melaksanakan rencana subjek mengalami kesalahan dan solusi yang diperoleh tidak menjawab permasalahan pada soal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek tidak melakukan pemeriksaan kembali pada jawaban.



Gambar 4. Jawaban Nomor 3 Subjek S17

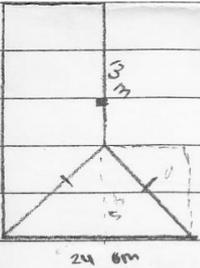
Dilihat dari jawaban nomor 3 subjek S17 pada Gambar 4, tidak ada kesalahan pada tahap memahami masalah, sehingga dapat dikatakan bahwa subjek mampu memahami masalah dengan baik. Pada tahap menyusun rencana penyelesaian, subjek hanya menggambar bentuk yang dimaksud soal dan tidak disertai rumus untuk menghitung luas, sehingga dapat dikatakan subjek tidak mampu menyusun rencana penyelesaian dengan baik. Pada tahap melaksanakan rencana subjek hanya menggambar kembali bangun datar EFGH tanpa ada langkah penyelesaian selanjutnya. Hal ini menunjukkan subjek tidak mampu melaksanakan rencana dan tidak memeriksa kembali jawaban.



Gambar 5. Jawaban Nomor 4 Subjek S22

Dilihat dari jawaban nomor 4 subjek S22 pada Gambar 5, subjek menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dengan benar, sehingga subjek mampu memahami masalah pada soal. Akan tetapi, subjek tidak menuliskan rumus maupun langkah penyelesaian dan tidak menuliskan jawaban dari penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa subjek tidak mampu menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan pemeriksaan kembali jawaban.

9. Diket : Ditanya : Tentukan luas tanah Pak Ali



Jawab :

$$\text{Luas } \Delta = a \times l$$

$$= 24 \times 5 = 120 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas trapesium} = \frac{(a+b) \times t}{2}$$

$$= \frac{(13+18) \times 6}{2}$$

$$= 31 \times 6$$

$$= 186 \text{ cm}^2$$

Luas seluruhnya = 120

$$\begin{array}{r} 120 \\ + 186 \\ \hline 306 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$b^2 = 13^2 - 12^2$$

$$= 169 - 144 = 25$$

$$b = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

Jadi luas tanah Pak Ali adalah 306 cm².

Gambar 6. Jawaban Nomor 5 Subjek S17

Dilihat dari jawaban nomor 5 subjek S17 pada Gambar 6, subjek mampu memahami masalah dengan baik. Pada tahap menyusun rencana penyelesaian, subjek mampu menuliskan rumus dan langkah-langkah penyelesaian yang akan digunakan walaupun ada kesalahan pada menuliskan rumus luas segitiga. Sehingga dapat dikatakan subjek mampu menyusun rencana penyelesaian meskipun ada kesalahan. Subjek juga mampu menuliskan penyelesaian masalah sesuai rencana yang telah dibuat. Akan tetapi, karena subjek salah dalam menuliskan rumus dan solusi yang diperoleh tidak menjawab permasalahan pada soal sehingga dapat dikatakan bahwa subjek tidak melakukan pemeriksaan kembali.

Berdasarkan hasil tersebut, siswa fase konkret pada umumnya mampu memahami masalah pada soal dengan baik. Namun, kesalahan yang sering dilakukan siswa yaitu kurang lengkap dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Siswa memiliki kecenderungan untuk tidak menyebutkan variabel yang ada pada masalah. Walaupun siswa tidak menuliskan secara lengkap pada tahap memahami masalah, tetapi siswa secara umum dapat memecahkan masalah. Hal ini dapat ditunjukkan dari tahapan ketiga siswa dalam melaksanakan rencana untuk memecahkan masalah. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ada kebiasaan siswa dalam memahami masalah, salah satunya adalah tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang dihadapi (Widodo & Turmudi, 2017; Widodo, Turmudi, & Dahlan, 2019; Masni, 2017; Sundayana, 2016).

Kemudian pada tahap menyusun rencana penyelesaian kesalahan yang sering dilakukan siswa yaitu tidak menuliskan rumus maupun langkah-langkah penyelesaian dengan lengkap benar. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Usodo (2012), yang menyatakan bahwa siswa memiliki kecenderungan tidak menuliskan rumus dalam memecahkan masalah. Siswa cenderung langsung melakukan perhitungan dengan apa yang diketahui pada soal. Siswa juga tidak melakukan pemeriksaan kembali pada jawaban sehingga solusi yang diperoleh tidak menjawab permasalahan pada soal, tetapi siswa dapat memberikan sebuah kesimpulan setiap akhir langkah memecahkan masalah. Walaupun siswa dapat membuat sebuah kesimpulan di akhir langkah memecahkan masalah merupakan salah satu indikator dalam memeriksa kembali jawaban (Anisa, 2015), tetapi siswa masih harus memeriksa kembali jawaban seperti yang diungkapkan oleh Pardimin & Widodo (2016). Sehingga kesimpulan yang dituliskan oleh siswa di setiap akhir proses memecahkan masalah merupakan hasil yang sudah dikoreksi secara mandiri oleh siswa di setiap langkah-langkah memecahkan masalah.

Siswa pada fase transisi mampu memahami masalah pada setiap soal dengan baik. Sedangkan kesalahan yang sering dilakukan siswa pada tahap menyusun rencana penyelesaian, yaitu siswa salah bahkan tidak menuliskan rumus maupun langkah-langkah penyelesaian yang akan digunakan. Hal ini mengakibatkan siswa cenderung langsung melakukan perhitungan pada apa yang diketahui dari soal. Kemudian kesalahan yang dilakukan pada tahap pemeriksaan kembali yaitu siswa tidak melakukan pemeriksaan jawaban, sehingga solusi yang diperoleh tidak menjawab permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan hal tersebut, baik siswa pada fase konkret maupun transisi pada umumnya mampu memahami masalah dengan baik. Hanya sedikit kesalahan yang sering dilakukan, yaitu kurang lengkap dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Sedangkan dalam menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melihat kembali jawaban, siswa belum mampu melakukan tahap tersebut sesuai dengan prosedur. Sehingga kesalahan yang sering dilakukan siswa terjadi pada tahap menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melihat kembali solusi yang diperoleh.

Penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah (2016) dan penelitian yang dilakukan oleh Kristofora & Sujadi (2017), dimana pada penelitian tersebut diperoleh bahwa kesalahan yang sering dilakukan siswa terletak pada tahap menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan melihat kembali/pemeriksaan kembali. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih bias untuk ditingkatkan. Siswa belum mampu melaksanakan secara menyeluruh langkah-langkah penyelesaian sesuai prosedur pemecahan masalah Polya, terutama pada tahap merencanakan, melaksanakan rencana, dan melihat kembali.

SIMPULAN

Siswa yang tergolong dalam perkembangan Kognitif pada fase konkret dan fase transisi melakukan kesalahan yang tidak jauh berbeda dalam menyelesaikan soal matematika pada materi segi empat. Kesalahan yang sering dilakukan siswa yaitu kurang lengkap menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Siswa tidak menuliskan rumus maupun langkah-langkah penyelesaian dengan benar. Mereka cenderung langsung melakukan perhitungan pada yang diketahui, dan tidak memeriksa kembali solusi dan jawaban yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, P., Hamid, A., Bernard, M., & Sugandi, A. I. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematik Siswa Kelas Xi SMA Putra Juang dalam Materi Peluang. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 144-153.
- Alhaddad, I. (2012). Penerapan Teori Perkembangan Mental Piaget pada Konsep Kekekalan Panjang. *Infinity Journal*, 1(1), 31-44.
- Anisa, W. N. (2015). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik melalui Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik untuk Peserta Didik SMP Negeri Di Kabupaten Garut. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 1(1), 73-82.

- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluation Qualitative and Quantitative Research*. Boston: Person Educational.
- Darma, Y., Firdaus, M., & Haryadi, R. (2016). Hubungan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 14(1), 169-178.
- Demianus, D., Jufrianto, J., Nanang, R. J., Tonengan, R., & Sartita, P. (2019). Perkembangan Cara Berpikir Anak Di Usia 2-7 Tahun Dengan Menebak Gambar Dan Ukuran Melalui Video Dengan Teori Kognitif. <https://doi.org/10.31219/osf.io/ms8zf>.
- Gurria, A. (2016). PISA 2015 Result in Focus. *PISA in Focus*, (67), 1.
- Hidayah, S. (2016). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV Berdasarkan Langkah Penyelesaian Polya. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Universitas Kanjuruhan Malang*, 1, 182-190.
- Hidayat, W. (2017). Adversity quotient dan penalaran kreatif matematis siswa sma dalam pembelajaran argument driven inquiry pada materi turunan fungsi. *KALAMATIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 15-28.
- Hijriati, H. (2017). Tahapan perkembangan kognitif pada masa early childhood. *Bunayya: Jurnal Pendidikan Anak*, 1(2), 33-49.
- Holis, A. (2017). Belajar Melalui Bermain untuk Pengembangan Kreativitas dan Kognitif Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 10(1), 23-37.
- Inayah, S. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Representasi Multipel Matematis dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kuantum. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 1-16.
- Irfan, M., Sa'dijah, C., Ishartono, N., Widodo, S., Rahman, A., & Hudha, M. (2018). Interference in Solving Mathematical Problems. In *Proceedings of the 1st International Conference on Science and Technology for an Internet of Things*. European Alliance for Innovation (EAI). Yogyakarta, 1-10.
- Jumiati, Y., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(1), 11-18.
- Katon, K. S., & Arigiyati, T. A. (2018, February). Analisis Kesalahan Siswa Menurut Polya Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia*. Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, Yogyakarta, pp. 575-579.
- Kristofora, M., & Sujadi, A. A. (2017). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Dengan Menggunakan Langkah Polya Siswa Kelas VII SMP. *PRISMA*, 6(1), 9-16.
- Leongson, J. A., & Limjap, A. A. (2003, January). Assessing the mathematics achievement of college freshmen using Piaget's logical operations. In *The Hawaii International Conference on Education* (pp. 1-25).
- Masni, E. D. (2017). Asosiasi Kemampuan Pemecahan Masalah dan Mathematical Habits of Mind Siswa SMP. *Indonesian Journal of Educational Studies*, 20(1), 38-44.
- Miles, H., & Huberman, A. M. Saldana.(2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*, 3.
- Mumu, J., Prahmana, R. C. I., & Tanujaya, B. (2018). Construction and reconstruction concept in mathematics instruction. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1), 012011.

- Nurgiyantoro, B. (2005). *Tahapan Perkembangan Anak dan Pemilihan Bacaan Sastra Anak*. Yogyakarta: Yogyakarta State University.
- Ojose, B. (2008). Applying Piaget's Theory Of Cognitive Development To Mathematics Instruction. *The Mathematics Educator*, 18(1), 26-30.
- Pardimin, P., & Widodo, S. A. (2016). Increasing Skills of Student in Junior High School to Problem Solving in Geometry with Guided. *Journal of Education and Learning*, 10(4), 390-395.
- Pardimin, P., & Widodo, S. A. (2017). Development comic based problem solving in geometry. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(3), 233-241.
- Polya, G. (1973). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rahman, U. (2009). Karakteristik perkembangan anak usia dini. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*, 12(1), 46-57.
- Sundayana, R. (2016). Kaitan antara gaya belajar, kemandirian belajar, dan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP dalam pelajaran matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 75-84.
- Tomo, T., Yusmin, E., & Riyanti, S. (2016). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bangun Datar di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Untan*, 1(1), 1-11.
- Turyanto, T., Agustito, D., & Widodo, S. A. (2019). Think Pair Share With Comic For Mathematical Problem Solving Skills. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(3), 181-190.
- Ulya, H. (2015). Hubungan Gaya Kognitif dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, 1(2), 1-12.
- Usudo, B. (2012). Karakteristik Intuisi Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika dan Perbedaan Gender. *Aksioma*, 1(01).
- Widodo, S. A. (2013). Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 46(2), 106-113.
- Widodo, S. A., & Turmudi, T. (2017). Guardian Student Thinking Process in Resolving Issues Divergence. *Journal of Education and Learning*, 11(4), 432-438.
- Widodo, S. A., Turmudi, T., Dahman, J.A. (2019). An Error Students In Mathematical Problems Solves Based On Cognitive Development. *International Journal of Scientific & Technology Research*. 8(7), 433-439.
- Widodo, S., Irfan, M., Leonard, L., Fitriyani, H., Perbowo, K., & Trisniawati, T. (2018). Visual Media in Team Accelerated Instruction to Improve Mathematical Problem-Solving Skill. In *Proceedings of The First International Conference on Science and Technology for an Internet of Things*. European Alliance for Innovation (EAI). Yogyakarta, 1-10.