

Proses berpikir fungsional siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika

by Eny Suryowati

Submission date: 22-Dec-2021 12:25PM (UTC+0700)

Submission ID: 1734901930

File name: Jurnal_Aksioma_UPGRIS_2021.pdf (316.01K)

Word count: 3560

Character count: 21278

Proses berpikir fungsional siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika

Eny Suryowati

Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Jombang
 Email : enysuryowati@gmail.com

Abstrak

Berpikir fungsional pada penelitian ini merupakan generalisasi dari suatu hubungan antara beberapa variabel. Proses berpikir fungsional pada penelitian ini menggunakan tahapan berpikir dalam menyelesaikan soal atau masalah matematika yang terdiri dari tahap entry, attack dan review. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Metode pengumpulan data pada penelitian ini melalui pemberian soal matematika dan wawancara. Soal matematika tersebut dikerjakan secara think aloud. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal matematika tentang pola dan pedoman wawancara. Sebanyak 20 siswa SMP kelas VII diberi soal matematika dan dua siswa dipilih untuk dianalisis proses berpikir fungsionalnya. Proses berpikir fungsional subjek pertama pada tahap entry yaitu memperoleh informasi yang terdapat pada soal. Pada tahap attack, subjek pertama menggunakan strategi dengan membuat tabel tentang banyaknya meja dan orang yang bisa menempatinya lalu menemukan keteraturan pola. Pada tahap review, subjek pertama memperluas keteraturan pola sesuai yang ditanyakan soal. Proses berpikir fungsional subjek kedua pada tahap entry sama dengan subjek pertama. Pada tahap attack, subjek kedua mencoba mencari cara yang sama untuk menghitung banyaknya orang yang dapat menempati meja sesuai banyak meja. Pada tahap review, subjek kedua menerapkan cara yang sudah diperoleh untuk t meja. Proses berpikir subjek pertama secara parsial, mengamati keteraturan pola pada setiap bagian. Sedangkan proses berpikir subjek kedua secara induktif, cara yang berlaku disetiap model diperluas sesuai yang ditanyakan pada soal.

Kata kunci: berpikir fungsional; generalisasi; pola

Abstract

Functional thinking in this study is a generalization of a relationship between several variables. The functional thinking process in this study uses the stages of thinking in solving math problems or problems consisting of the entry, attack and review stages. This research is a qualitative research. Methods of data collection in this study through giving math questions and interviews. Mathematical problems are done think aloud. The research instrument used was mathematical questions about interview patterns and guidelines. A total of 20 grade VII junior high school students were given math questions and two students were selected to analyze their functional thinking processes. The first subject's functional thinking process at the entry stage is to obtain the information contained in the questions. In the attack stage, the first subject uses a strategy by making a table about the number of tables and people who can occupy it and then finding the regularity of the pattern. In the review stage, the first subject expands the regularity of the pattern according to what is being asked about. The functional thinking process of the second subject at the entry stage is the same as the first subject. At the attack stage, the second subject tries to find the same way to calculate the number of people who can occupy a table according to the number of tables. In the review

stage, the second subject applies the method already obtained for t table. The first subject's thought process partially, observing the regularity of patterns in each part. While the second subject's thinking process inductively, the method that applies in each model is expanded according to what is asked in the questions.

Keywords: functional thinking; generalization; pattern

5 A. Pendahuluan

Salah satu komponen penting dalam belajar matematika adalah berpikir fungsional (Stephens dkk, 2012). Berpikir fungsional itu berkaitan tentang suatu hubungan antara dua atau lebih variabel serta generalisasi suatu hubungan beberapa kuantitas (Smith, 2003). Hal ini sependapat dengan Markworth (2010) yang menyatakan bahwa berpikir fungsional merupakan representasi berpikir yang fokus pada hubungan dua atau lebih variasi atau kuantitas. Menurut Blanton (2011) beberapa ciri berpikir fungsional antara lain generalisasi suatu hubungan antara variabel, hubungan tersebut ditunjukkan dalam kata-kata, simbol, tabel atau grafik serta penalaran berbagai representasi untuk menganalisis sifat fungsi. Menurut Warren dan Cooper (2005) berpikir fungsional juga membantu dalam mengembangkan hubungan antara operasi, contohnya jika bilanganku bertambah 2 dan sekarang 8, apakah bilanganku semula?, ini membantu mendorong berpikir tentang fungsi pada tahap awal, membantu siswa mengeksplorasi aritmatika, membuat koneksi antara beberapa operasi, menyediakan peluang untuk menduga dan justifikasi pada anak-anak. Menurut Pinto (2017) berpikir fungsional sebagai pendekatan berpikir aljabar. Jadi berpikir fungsional merupakan generalisasi dari suatu hubungan antara beberapa variabel.

Pada penelitian ini siswa mengerjakan soal tentang pola bilangan yang membuat siswa melakukan proses generalisasi, sehingga siswa akan berpikir fungsional dalam menyelesaikan soal tersebut. Proses berpikir fungsional pada penelitian ini menggunakan tahapan berpikir dalam menyelesaikan soal atau masalah matematika yang terdiri dari tahap *entry*, *attack* dan *review* (Mason dan Stacey, 2010). Tahap *entry*, tahap awal dalam menyelesaikan soal. Tahap ini ditandai dengan perolehan informasi dari permasalahan yang diselesaikan. Tahap *attack*, ditandai dengan adanya aktivitas matematika, menggunakan strategi untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap *review*, terdapat aktivitas memeriksa jawaban, memperluas ke konteks yang lebih luas.

Indikator tahap *entry* antara lain menemukan informasi yang terdapat pada soal dan menghubungkan informasi tersebut. Indikator tahap *attack* yaitu menentukan strategi untuk menyelesaikan soal. Indikator tahap *review* antara lain memperluas ke konteks yang lebih luas dan membuat kesimpulan. Jadi proses berpikir fungsional pada penelitian ini merupakan proses seseorang dalam melakukan aktivitas mental yang terjadi selama

menyelesaikan soal tentang pola bilangan. Proses tersebut melalui tiga tahap yaitu *entry*, *attack* dan *review*.

Soal matematika yang digunakan pada penelitian mengadaptasi soal yang digunakan Carragher dkk pada penelitiannya. Penelitian Carragher dilakukan pada kelas 3 sekolah dasar melalui suatu pembelajaran. Hasil penelitian Carragher dkk (2008) menunjukkan bahwa siswa kelas 3 dalam melakukan generalisasi melalui pengamatan di dalam pembelajaran. Siswa membuat generalisasi rekursif. Ada beberapa cara yang digunakan siswa melalui bantuan guru untuk menentukan banyaknya orang yang dapat menempati meja. Pertama, jika meja bertambah satu maka banyaknya orang yang menempati meja sebelumnya ditambah 2. Kedua, siswa melengkapi tabel dengan menghitung jumlah orang pada meja yang terpisah lalu menghitung banyaknya orang yang tidak bisa duduk jika meja digabung kemudian untuk menentukan banyaknya orang yang dapat menempati meja yaitu mengurangi jumlah orang pada meja yang terpisah dengan banyaknya orang yang tidak bisa duduk jika meja digabung. Ketiga, banyaknya orang yang menempati meja ada dua sisi ($t + t$) kemudian ditambah 2 orang yang duduk di ujung kanan dan kiri meja (1 orang di ujung kanan dan 1 orang di ujung kiri) sehingga banyaknya orang yang menempati t meja yaitu $(t + t + 2)$. Keempat dengan menambah 1 meja ($t + 1$), setiap meja dua orang yang menempati sehingga banyaknya orang yang menempati t meja yaitu $2(t + 1)$.

Soal tersebut diadopsi untuk diberikan kepada subjek penelitian. Pada penelitian ini siswa kelas VII SMP menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda dengan hasil penelitian tersebut. Selain itu pada penelitian ini akan dideskripsikan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal tersebut. Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah proses berpikir fungsional siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika?.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Ada beberapa ciri dari penelitian kualitatif yaitu alamiah, peneliti tidak membawa subjek pada situasi yang sudah disiapkan sebelumnya, peneliti merupakan instrumen utama, peneliti sendiri yang mengumpulkan data melalui media perekam audio visual, peneliti mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti wawancara, hasil tertulis dari subjek dan *think aloud*, untuk analisa datanya secara induktif, peneliti membuat kategori-kategori secara induktif, peneliti membuat gambaran secara menyeluruh dari masalah yang diteliti (Creswell, 2010).

Metode pengumpulan data pada penelitian ini melalui pemberian soal matematika dan wawancara. Soal matematika tersebut dikerjakan secara *think aloud*. Siswa mengerjakan soal matematika dengan menyuarakan apa yang dipikirkan dan dikerjakan. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu

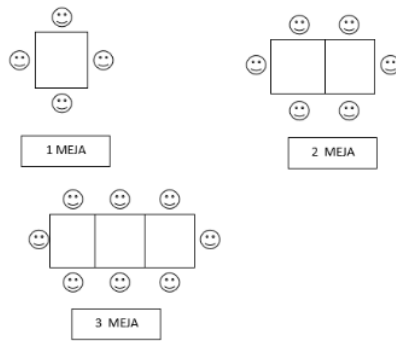
soal matematika tentang pola dan pedoman wawancara. Sebanyak 20 siswa SMP kelas VII diberi soal matematika dan dua siswa dipilih untuk dianalisis proses berpikir fungsionalnya. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2017.

C. Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Berikut soal matematika yang diberikan kepada siswa yaitu:

Disuatu restoran A, meja makan ditata dengan aturan satu meja dapat ditempati empat orang. Jika meja ditambah satu lagi maka meja tersebut diletakkan disampingnya (berimpit satu sisinya) begitu seterusnya seperti pada gambar berikut:











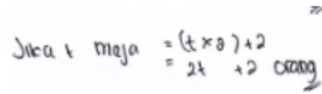
Jika banyak meja dalam restoran belum diketahui jumlahnya (misalkan ada t meja), berapa banyak orang yang bisa menempati meja tersebut?

Hasil pekerjaan siswa yang dianalisis pada penelitian ini sebanyak 2 siswa. Subjek penelitian yang pertama simbolkan S1 dan subjek penelitian yang kedua disimbolkan S2. Untuk peneliti disimbolkan P. Berikut paparan data dan hasil analisisnya kedua subjek tersebut.

1. Proses Berpikir Fungsional S1

Berikut hasil pekerjaan tertulis S1.

Banyak Meja	Gambar	Banyak Orang
1		4
2		6
3		8
4		10
5		12
6		14
7		16
8		18



Jika t meja = $(t \times 2) + 2$
= $2t + 2$ orang

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Tertulis S1

Berikut hasil *think aloud* S1

Subjek membaca soal terlebih dahulu :

“Di suatu restoran A, meja makan ditata dengan aturan satu meja dapat ditempati empat orang. Jika meja ditambah satu lagi maka meja tersebut diletakkan disampingnya (berimpit satu sisinya) begitu seterusnya seperti pada gambar berikut. Satu meja ditempati empat orang, dua meja ditempati enam orang, tiga meja ditempati delapan orang. Jika banyak meja dalam restoran belum diketahui jumlahnya (misalnya ada t meja), berapa banyak orang yang bisa menempati meja tersebut ?”

Kemudian subjek menyelesaikan soal dengan menyuarakan apa yang dipikirkan :

“saya buat tabel untuk banyaknya meja dan banyaknya orang yang dapat duduk. Satu meja ada empat orang, dua meja ada enam orang, tiga meja ada delapan orang, empat meja ada sepuluh orang, lima meja ada dua belas orang, enam meja ada empat belas orang, tujuh meja ada enam belas orang, delapan meja ada delapan belas orang (subjek sambil menggambar meja dan menghitung banyaknya orang yang dapat menempati meja yang dia gambar seperti pada gambar 1). Jika ada t meja berapa banyak orang yang dapat menempati meja tersebut?...emmm...dari gambar jika meja bertambah satu maka orang yang dapat duduk bertambah 2. Setiap meja ditempati dua orang berhadapan lalu ditambah satu orang diujung kanan dan satu orang diujung kiri. Jadi jika ada t meja maka orang yang dapat duduk ada dikali 2 ditambah 2, sama dengan $(t \times 2) + 2$ orang.”

Berikut hasil wawancara dengan S1 :

P : “mengapa saudara membuat tabel ?”

S1 : “untuk mengetahui banyaknya orang yang dapat duduk dimeja yang saya gambar, kan di soalnya hanya ada tiga model gambar.”

P : “apa yang saudara dapatkan dari tabel tersebut ?”

S1 : “ya jika setiap meja bertambah satu maka orang yang dapat duduk akan bertambah dua.”

P : “bagaimana cara saudara menentukan banyaknya orang yang dapat duduk jika ada t meja ?”

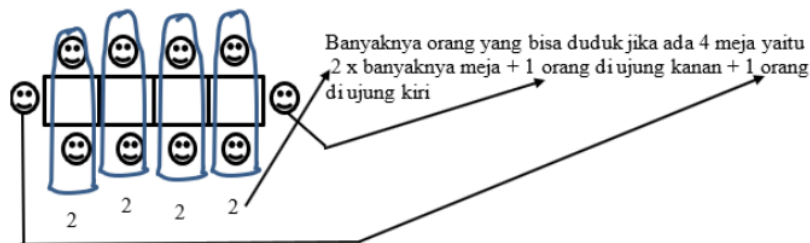
S1 : “ya kan satu meja dapat diduduki dua orang berhadapan ditambah satu orang disebelah kanan dan satu orang disebelah kiri meja. Begitu juga kalau ada dua meja berarti dua meja dikali

dua (karena setiap meja ada dua orang berhadapan) lalu ditambah satu orang yang duduk diujung sebelah kanan dan satu orang yang duduk diujung sebelah kiri meja. Begitu juga jika ada tiga meja, tinggal banyaknya meja dikalikan dua lalu ditambah dua.”

P : “jadi jika ada t meja, berapa banyaknya orang yang dapat duduk?”

S1 : “ya ada $(t \times 2) + 2$ orang, t kan banyaknya meja dikali dua karena setiap meja ada dua orang yang duduk berhadapan lalu ditambah dua karena ada dua orang yang duduk diujung meja (satu orang duduk diujung meja sebelah kanan dan satu orang duduk diujung meja sebelah kiri).”

Berdasarkan hasil pekerjaan tertulis, hasil *think aloud* dan hasil wawancara S1 dapat dideskripsikan proses berpikir fungsional dari S1. Pada tahap *entry*, S1 menemukan informasi yang terdapat pada soal. Informasi tersebut antara lain banyaknya meja dan orang yang duduk jika meja ada satu, dua dan tiga. Subjek menghubungkan banyaknya meja dan banyak orang. Pada tahap *attack*, S1 menentukan strategi untuk menyelesaikan soal dengan membuat tabel tentang banyaknya meja dan banyaknya orang seperti pada gambar 1. Berdasarkan tabel tersebut, S1 menemukan keteraturan pola yaitu jika meja bertambah satu maka orang yang bisa duduk juga bertambah sebanyak dua. Selain itu S1 menemukan cara menghitung banyaknya orang sesuai dengan banyaknya meja. Cara menghitungnya sebagai berikut :



Gambar 2. Ilustrasi Cara Menghitung S1

Cara yang ditemukan ini dari keteraturan pola atau gambar yang dibuat subjek. Kemudian S1 masuk pada tahap *review*, subjek memperluas ke konteks yang lebih luas. Subjek menggunakan cara ini untuk diterapkan pada t meja seperti pekerjaan tertulis S1 yang terdapat pada gambar 1. Kemudian S1 menyimpulkan banyaknya orang yang bisa menempati t meja yaitu $(t \times 2) + 2$ orang.

2. Proses Berpikir Fungsional S2

Berikut hasil pekerjaan tertulis S2.


$$\left(\begin{array}{l} 1 \text{ meja} = 1 \times 2 + 2 \\ \quad \quad = 4 \text{ orang} \\ 2 \text{ meja} = 2 \times 2 + 2 \\ \quad \quad = 6 \end{array} \right) \text{ dst.}$$
$$t \text{ meja} = (t+2) + 2 \\ = 2t + 2 \text{ orang}$$

Gambar 3. Hasil Pekerjaan Tertulis S2

Berikut hasil *think aloud* S2

Subjek membaca soal terlebih dahulu :

“Di suatu restoran A, meja makan ditata dengan aturan satu meja dapat ditempati empat orang. Jika meja ditambah satu lagi maka meja tersebut diletakkan disampingnya (berimpit satu sisinya) begitu seterusnya seperti pada gambar berikut. Satu meja ini bisa ditempati empat orang, kalau dua meja bisa ditempati enam orang, tiga meja ditempati delapan orang. Jika banyak meja dalam restoran belum diketahui jumlahnya (misalnya ada t meja), berapa banyak orang yang bisa menempati meja tersebut ?”

Kemudian subjek menyelesaikan soal dengan menyuarakan apa yang dipikirkan, subjek mencoba-coba cara sampai menemukan cara yang sama untuk menentukan banyaknya orang:

“dari gambar kalau ada satu meja maka ada empat orang, ini bisa dihitung dengan cara $1 \times 2 + 2$, kalau dua meja ada enam orang, ini bisa dihitung dengan cara $2 \times 2 + 2$, dan seterusnya begitu juga berlaku untuk tiga meja, empat meja...jadi kalau ada t meja maka banyaknya orang yang bisa duduk ada $(t \times 2) + 2 = 2t + 2$ orang.”

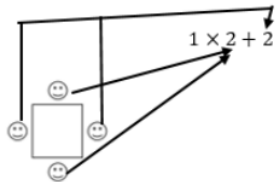
Berikut hasil wawancara dengan S2 :

P : *“bagaimana cara saudara memperoleh cara untuk menghitung banyaknya orang yang bisa menempati satu meja dan dua meja?”*

S2: *“saya coba-coba, bagaimana menghitung banyaknya orang yang bisa menempati satu meja, dua meja...saya cari cara yang menghubungkan banyaknya meja dan banyaknya orang dan berlaku untuk semua...jadi kalau satu meja maka banyaknya orang yang dapat menempati ada empat orang diperoleh dengan cara $1 \times 2 + 2$, kalau dua meja berarti $2 \times 2 + 2$ ”*

P : *“apa maksud angka-angka tersebut (sambil menunjuk ke jawaban subjek) ?”*

S2: “ $1 \times 2 + 2$, angka 1 itu menunjukkan banyaknya meja. Angka 2 yang depan itu menunjukkan banyaknya orang ini (sambil menunjukkan gambar) dan angka 2 yang belakang itu menunjukkan banyaknya orang yang duduk di kanan dan kiri meja. Jadi kalau ada 10 meja ya tinggal banyaknya meja diganti 10 jadi ada 22 orang yang dapat menempati meja”



P : “bagaimana saudara menentukan banyaknya orang yang dapat menempati t meja ?”

S2: “ya dari cara yang tadi...kan cara itu juga bisa untuk tiga meja, empat meja, lima meja dan seterusnya ...tinggal mengalikan banyak meja dengan dua dan ditambah dua. Jadi kalau ada t meja maka ada $t \times 2 + 2 = 2t + 2$ orang yang bisa menempatinya.”

Berdasarkan hasil pekerjaan tertulis, hasil *think aloud* dan hasil wawancara S2 dapat dideskripsikan proses berpikir fungsional dari S2. Pada tahap *entry*, S2 memperoleh informasi dari soal tentang banyaknya meja dan banyaknya orang yang terdapat pada setiap model yang diketahui pada soal. Tahap *attack*, S2 mencoba-coba strategi atau cara untuk menghitung banyaknya orang yang dapat menempati meja sesuai yang ada di soal. Subjek mencoba menghubungkan banyaknya meja dan banyaknya orang yang menempati meja tersebut. S2 mencari cara yang dapat digunakan untuk menghitung banyaknya orang jika mejanya ada 1, ada 2 dan seterusnya. S2 menemukan kesamaan cara untuk menentukan banyaknya orang yang berlaku untuk semua (pada meja berapapun) seperti terlihat pada hasil pekerjaan tertulis S2 pada gambar 3.

Cara yang ditemukan S2 untuk menghitung banyaknya orang yang menempati meja adalah banyaknya meja dikalikan dua kemudian ditambah dua. Pada tahap *review*, S2 menerapkan cara ini untuk t meja seperti terlihat pada hasil pekerjaan tertulis subjek. Kemudian subjek menyimpulkan banyaknya orang yang dapat menempati t meja ada sebanyak $(t \times 2) + 2 = 2t + 2$ orang.

Pembahasan

Kedua subjek dalam menyelesaikan soal pola bilangan menggunakan representasi yang berbeda untuk mengungkapkan ide dan menyelesaikan soal. Subjek pertama menggunakan representasi gambar, angka dan simbol. Subjek kedua menggunakan representasi menggunakan representasi angka

dan simbol. Ini sesuai dengan pendapat Debrenti (2015) dan NCTM (2000) bahwa representasi merupakan cara yang digunakan siswa untuk menemukan solusi dan mengungkapkan ide atau pemikiran terhadap masalah yang dihadapi.

Hasil penelitian ini, hasil generalisasi kedua subjek sama dengan penelitian Carraher, dkk (2008). Subjek menuliskan secara simbolik hasil yang diperoleh (secara aljabar). Namun strategi yang digunakan berbeda, pada penelitian ini subjek pertama secara parsial dan subjek kedua secara induktif. Pada strategi secara induktif, proses generalisasi dilakukan dengan membangun keteraturan dalam proses yang muncul dalam menyelesaikan soal. Kemudian dari keteraturan tersebut disimpulkan sesuai yang ditanyakan pada soal. Jadi terdapat proses generalisasi dan hasil generalisasi sesuai pendapat Harel (2001).

Kedua subjek dalam melakukan generalisasi diawali dengan menghubungkan banyaknya meja dan banyaknya orang yang dapat menempati. Hal ini sesuai dengan aksi generalisasi yang diungkapkan Ellis (2007) bahwa aksi generalisasi yang pertama yaitu *relating*. Pada aksi *relating* terjadi aksi menghubungkan situasi atau objek yang terdapat pada soal. Setelah itu subjek pertama mencari keteraturan pola dengan mengamati bagian (unsur) yang terdapat pada gambar. Sedangkan subjek kedua mencari kesamaan cara untuk menghitung banyaknya orang yang menempati meja. Hal ini juga sesuai aksi generalisasi yang diungkapkan Ellis (2007) bahwa aksi generalisasi yang kedua yaitu *searching*. Pada aksi *searching* terjadi aksi mencari kesamaan hubungan atau kesamaan prosedur atau kesamaan pola atau hasil. Kemudian kedua subjek memperluas keteraturan yang diperoleh atau keteraturan cara/prosedur sesuai yang ditanyakan soal. Hal ini juga sesuai dengan aksi generalisasi yang diungkapkan Ellis (2007) bahwa aksi generalisasi yang ketiga yaitu *extending*. Pada aksi *extending*, terjadi aksi memperluas jangkauan penerapan atau menghilangkan hal-hal tertentu untuk mengembangkan ke kasus yang lebih umum atau melakukan operasi atau melanjutkan pola.

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan proses berpikir fungsional subjek sebagai berikut: S1 melalui tahap *entry* memperoleh informasi yang terdapat pada soal, kemudian dari informasi tersebut S1 menggunakan strategi dengan membuat tabel tentang banyaknya meja dan orang yang menempati serta menemukan keteraturan pola, ini merupakan tahap *attack*. S1 mengamati dan menghubungkan banyaknya meja dan banyaknya orang pada setiap model. Kemudian pada tahap *review*, S1 memperluas keteraturan pola sesuai yang ditanyakan pada soal. Proses berpikir fungsional S2 pada tahap *entry*, subjek memperoleh informasi tentang banyaknya meja dan banyaknya orang yang dapat menempati meja. Kemudian pada tahap *attack*, S2 mencoba mencari cara

yang sama untuk menghitung banyaknya orang yang dapat menempati meja sesuai yang ada di soal. Pada tahap *review*, S2 menerapkan cara yang sudah diperoleh untuk t meja. Berdasarkan proses berpikir kedua subjek tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa proses berpikir fungsional subjek pertama secara parsial karena subjek mengamati keteraturan pola pada setiap bagian. Sedangkan proses berpikir fungsional subjek kedua secara induktif karena cara yang berlaku di setiap model diperluas sesuai yang ditanyakan pada soal (diterapkan untuk t meja).

E. Daftar Pustaka

- Blanton, M, Levi, L., Crites, T., & Dougherty, B. (2011). *Developing Essential Understanding of Algebraic Thinking for Teaching Mathematics in Grades 3-5*. Reston, VA: NCTM.
- Carraher, D.W., Martinez, M.V., & Schliemann, A.D. (2008). Early Algebra and Mathematical Generalization. *ZDM Mathematics Education*, 40, 3–22.
- Creswell, J. (2010). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. California: Saga Publication.
- Debrenti, E. (2015). Visual Representations in Mathematics Teaching: An Experiment with Students. *Acta Didactica Napocensia*, 8(1), 19–25.
- Ellis, A.B. (2007). A Taxonomy for Categorizing Generalizations: Generalizing Actions and Reflection Generalizations. *The Journal of The Learning Sciences*, 16(2), 221–262.
- Harel, G. (2001). The development of mathematical induction as a proof scheme: A model for DNR-based instruction. In S. Campbell & R. Zazkis (Eds.), *Learning and teaching number theory: Research in cognition and instruction* (pp. 184-212). Westport, CT: Greenwood Press.
- Markworth, K. (2010). *Growing and Growing: Promoting Functional Thinking with Geometric Growing Patterns* (Doctoral dissertation, The University of North Carolina, Chapel Hill) diunduh dari <https://core.ac.uk/download/pdf/210600357.pdf>.
- Mason, J., Stacey, K., & Burton, L. (2010). *Thinking Mathematically*. Edinburgh: Pearson.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Pinto, E., Canadas, M. (2017). *Functional thinking and generalisation in third year of primary school*. Proceedings of the Tent Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Institute of Education, Dublin City. Diunduh dari https://www.researchgate.net/publication/312625577_Functional_thinking_and_generalisation_in_third_year_of_primary_school.
- Smith, E. (2003). Stasis and change: Integrating patterns, functions, and algebra throughout the K-12 curriculum. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A Research Companion to*

Principles and Standards of School Mathematics (pp. 136–150).
Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Stephens, A., Baykal, I., dan Marum, T. (2012). *From Recursive Pattern To Correspondence Rule: Developing Students' Abilities To Engage in Functional Thinking*. Proceedings of the 34th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Western Michigan University. Diunduh dari https://www.researchgate.net/publication/304526974_From_recursive_pattern_to_correspondence_rule_Developing_students'_abilities_to_engage_in_functional_thinking.

4 Warren, E., & Cooper, T. (2005). Introducing Functional Thinking in year 2: A Case Study of Early Algebra Teaching. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 6(2).

Proses berpikir fungsional siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika

ORIGINALITY REPORT

22%
SIMILARITY INDEX

23%
INTERNET SOURCES

7%
PUBLICATIONS

7%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 garuda.ristekbrin.go.id **9%**
Internet Source

2 Submitted to Universitas Kristen Satya Wacana **3%**
Student Paper

3 jurnal.univpgri-palembang.ac.id **2%**
Internet Source

4 www.pmena.org **2%**
Internet Source

5 docplayer.info **1%**
Internet Source

6 www.academia.edu **1%**
Internet Source

7 Submitted to Unviersidad de Granada **1%**
Student Paper

8 giapjournals.com **1%**
Internet Source

digibug.ugr.es

9

Internet Source

1 %

10

zombiedoc.com

Internet Source

1 %

11

www.amesa.org.za

Internet Source

1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On