PROFIL BERPIKIR FUNGSIONAL SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI PERBEDAAN JENIS KELAMIN

Ardianto Pandapotan Siregar¹, Dwi Juniati², Raden Sulaiman³

Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya

Abstract

This research aims to describe the functional thinking of junior high school students in solving mathematical problems in terms of gender differences. A qualitative method was conducted at 2 students grade VIII of SMPK Anak Bangsa Surabaya. Data was collected using provision of the problem-solving and task-based interview. Data were analyzed using data reduction steps, data presentation, and conclusions. The results indicated that related activities determine the relationship between two quantities; male subjects and women subject tend to have similarities in how to determine the relationship between two quantities that is by trial and error using existing mathematical operations. It can be concluded that the functional way of thinking both subjects is relatively the same. It's just that the male subject is more specific in finding the difference between the two quantities and finding the correspondence relationship between the quantities.

Keywords: Functional thinking; Problem solving; Gender

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika memiliki peranan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Soedjadi (2000) yang menyatakan matematika merupakan salah satu ilmu dasar yang perlu dipelajari oleh seluruh manusia agar dapat menguasai dan mengikuti perkembangan ilmu dan teknologi.

Perkembangan ilmu dan teknologi tidak terlepas dari masalah yang harus dihadapi dan harus segera diselesaikan. Masalah tersebut tidak hanya berupa masalah-masalah matematis, tetapi untuk mengatasi masalah-masalah itu banyak yang memerlukan pemikiran matematis. Siswono (2008) memaknai masalah sebagai situasi atau pertanyaan yang dihadapi seorang individu atau kelompok ketika mereka tidak mempunyai cara tertentu yang dapat digunakan untuk menentukan jawabannya.

Menurut Sanjaya (2008), salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan adalah masalah lemahnya proses pembelajaran. Dalam proses pembelajaran, anak kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Proses pembelajaran lebih diarahkan kepada kemampuan anak untuk menghafal informasi.

Matematika di sekolah juga lebih berorientasi pada “produk berpikir” dan kurang

memberi perhatian pada proses berpikir itu sendiri. Suharnan (2005) mengatakan bahwa berpikir didefinisikan sebagai proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan interaksi kompleks antara atribut-atribut mental seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah. Berdasarkan pendapat ini bahwa proses berpikir siswa dalam belajar matematika sangat penting sehingga diharapkan mampu memahami materi matematika secara mendalam serta dapat mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialaminya secara bertahap.

Menurut Marpaung (1986), dalam pembentukan algoritma, tipe berpikir siswa terbagi menjadi proses berpikir tipe predikatif dan tipe fungsional. Berpikir fungsional sangat diperlukan dalam matematika karena merupakan salah satu kunci utama dalam berpikir aljabar yang memuat generalisasi fungsi. Dalam hal ini, Smith (2008) mendefinisikan berpikir fungsional sebagai representasi berpikir yang berfokus pada hubungan dua atau lebih variasi jumlah yang berpusat pada hubungan secara umum yang pada akhirnya menghasilkan sebuah fungsi. Blanton & Kaput (2011) mengatakan bahwa, *“To discuss the kinds of functional thinking found in classroom data: (1) recursive patterning involves finding variation within a sequence of values; (2) covariational thinking is based on analyzing how two quantities vary simultaneously and keeping that change as an explicit, dynamic part of a function’s description (e.g., “as x increases by one, y increases by three”), and (3) a correspondence relationship is based on identifying a correlation between variables (e.g., “y is 3 times x plus 2”)”*.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengasah kemampuan berpikir fungsional melalui penyelesaian masalah matematika. Sebab ketika siswa menyelesaikan masalah matematika membutuhkan pemahaman antar konsep matematika. Pemahaman siswa yang kurang mengenai keterkaitan antar konsep terlihat ketika siswa menyelesaikan masalah matematika. Penyelesaian suatu masalah tidak hanya memperhatikan jawaban akhir, tetapi proses penyelesaian juga harus diperhatikan. Dalam menyelesaikan masalah matematika diharapkan siswa melalui proses tahap demi tahap sehingga terlihat alur berpikirnya.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Krutetzki, menunjukkan bahwa dalam berpikir siswa perempuan lebih unggul dalam ketepatan, ketelitian, kecermatan, dan ketaksamaan, sedangkan siswa laki-laki cenderung kurang teliti, terburu-buru, dan

menyelesaikan sesuatu dengan cara singkat (Hatip, 2008). Perbedaan kemampuan dan potensi yang dimiliki laki-laki dan perempuan tersebut memungkinkan terjadinya perbedaan penalaran antara laki-laki dan perempuan dalam pemecahan masalah matematika (Susilowati, 2016). Secara spesifik, Fredman juga mengemukakan, bahwa siswa laki-laki lebih unggul dibandingkan siswa perempuan dalam bidang aljabar dan geometri (Dagun, 1991). Selanjutnya, Schwank (1999) menyatakan bahwa sangat sulit menemukan subjek yang berpikir fungsional. Akan tetapi, lebih lanjut lagi Schawnk menyatakan bahwa di Indonesia dan Cina dapat ditemukan perempuan yang berpikir fungsional.

Penelitian-penelitian yang terkait dengan profil berpikir fungsional siswa telah dilakukan oleh banyak peneliti (McEldoon, Cochrane-Braswell, & Rittle-Jhonson, 2010; McEldoon & Rittle-Johnson, 2010; Tanisli & Ozdas, 2009; Tanisli, 2011; Blanton & Kaput, 2004). Oleh karena itu, artikel ini mengulas profil berpikir fungsional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari perbedaan jenis kelamin.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan aktivitas berpikir fungsional siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. Penelitian ini dilakukan di SMP Kristen Anak Bangsa Surabaya. Calon subjek penelitian sebanyak 24 siswa kelas VIII yang terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 12 siswa perempuan. Subjek penelitian ini adalah seorang siswa laki-laki dan seorang siswa perempuan yang memiliki kemampuan matematika setara (selisih skor tidak lebih dari 5).

Instrumen penelitian ini adalah tes kemampuan matematika, tugas penyelesaian masalah (TPM), dan pedoman wawancara. Instrumen tes kemampuan matematika terdiri dari 10 soal terpilih yang diadaptasi dari soal Ujian Nasional (UN) Sekolah Menengah Pertama (SMP) mulai dari tahun 2009 sampai tahun 2015. Sedangkan Tugas Penyelesaian Masalah (TPM) terdiri dari Tugas Penyelesaian Masalah 1 (TPM 1) dan Tugas Penyelesaian Masalah 2 (TPM 2). TPM 1 terdiri dari 2 soal dan TPM 2 juga terdiri dari 2 soal.

Teknik pengumpulan data yang digunakan, diantaranya: (1) memberikan TPM pada subjek, (2) subjek melakukan think-aloud sebelum, pada saat, dan setelah

mengajukan masalah serta saat diwawancarai, dan (3) melakukan perekaman secara audio maupun visual pada saat wawancara. Analisis data dilakukan dengan cara mereduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2011). Adapun aktivitas berpikir fungsional dalam menyelesaikan masalah yang dilihat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek yang diamati dalam Aktivitas Berpikir Fungsional

No	Aktivitas mental	Aspek yang diamati
1	Mengidentifikasi pola	• Mengidentifikasi informasi yang terdapat pada permasalahan. • Mengenali perbedaan antara dua kuantitas. • Menentukan nilai lain untuk data berikutnya.
2	Menentukan hubungan antara dua kuantitas	• Mengenali hubungan satu-satu antara kedua kuantitas. • Menentukan nilai untuk data yang ditanyakan
3	Menyatakan aturan umum	• Menentukan aturan umum antara dua kuantitas dengan menggunakan notasi aljabar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek dalam penelitian ini dipilih berdasarkan hasil tes kemampuan matematika yang setara (selisih tidak lebih dari 5) dan berjenis kelamin berbeda. Adapun tes kemampuan matematika diadaptasi dari soal UN. Selanjutnya subjek diberikan tugas penyelesaian masalah dan dilakukan wawancara. Aktivitas berpikir fungsional subjek dipaparkan dengan mengacu pada setiap aktivitas berpikir fungsional siswa dalam menyelesaikan masalah.

Profil Berpikir Fungsional Subjek Laki-Laki (SL)

Berikut ini adalah temuan profil berpikir fungsional subjek laki-laki (SL) dalam menyelesaikan masalah matematika

Soal nomor 1

Dalam mengidentifikasi pola, siswa memulai dengan melihat apa yang diketahui pada soal. Hal ini terlihat dari pernyataan siswa tentang apa yang diketahui. Setelah siswa menyatakan apa yang diketahui dalam soal siswa menyatakan bahwa soal tersebut akan berhubungan dengan pola. Selanjutnya siswa menyatakan bahwa setiap kuantitas pertama bertambah maka kuantitas yang lainnya juga bertambah.

Dalam aktivitas menentukan hubungan antara dua kuantitas, siswa memulai

dengan cara coba-coba. Caranya, dengan mencoba hubungan apa yang bisa ditemukan antara kuantitas yang satu dengan yang lainnya.

Dalam aktivitas menyatakan aturan umum, siswa menuliskan aturan yang pada awalnya secara verbal kemudian menjadi aljabar. Untuk menguji kebenaran aturan yang dituliskan secara aljabar tersebut, siswa mencoba kebenarannya dengan mengganti nilai n dengan beberapa contoh dan menemukan hasil yang benar dengan apa yang diketahui pada soal.

Gambar 1. Hasil pengerjaan subjek laki-laki pada soal nomor 1

Soal nomor 2

Dalam mengidentifikasi pola, siswa memulai dengan melihat apa yang diketahui pada soal. Hal ini terlihat dari pernyataan siswa tentang apa yang diketahui. Setelah siswa menyatakan apa yang diketahui dalam soal, siswa menyatakan bahwa soal tersebut akan berhubungan dengan pola dan sama halnya dengan soal nomor 1. Selanjutnya siswa menyatakan bahwa setiap rangkaian yang dibuat bertambah maka bahan yang dibutuhkan juga bertambah.

Dalam aktivitas menentukan hubungan antara dua kuantitas, siswa menyatakan bahwa soal 2 lebih mudah untuk dipahami dibandingkan dengan soal 1 sehingga siswa juga menyatakan bahwa pada soal ini semuanya sudah sangat jelas. Dalam mengenali hubungan antara dua kuantitas, siswa langsung menggunakan aturan perkalian yaitu dengan mengalikan setiap kuantitas dengan jumlah rangkaian yang diinginkan.

Dalam aktivitas menyatakan aturan umum, siswa menuliskan aturan yang pada awalnya secara verbal kemudian menjadi aljabar. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan siswa seperti pada soal 2 TPM 1. Siswa menuliskan untuk membuat n rangkaian, banyak bunga yang dibutuhkan adalah n dikali 2 ditambah n dikali 3 ditambah n dikali 1. Sedangkan pada soal 2 TPM 2, siswa menuliskan untuk membuat n bingkisan,

banyak buah yang dibutuhkan adalah n dikali 3 jeruk ditambah n dikali 5 apel ditambah

Handwritten mathematical solutions for a problem involving fruit quantities. The left side shows a calculation for 'Orangutan' and a general formula for 'b. n'. The right side shows a calculation for '2. 25 parcel' and a general formula for 'n'.

Left side (Orangutan):

$$\begin{aligned} \text{Orangutan} &= 10 \times 2 \text{ ester} + 3 \text{ mawar} + 1 \text{ anggrek} \\ &= 20 \text{ ester} + 30 \text{ mawar} + 10 \text{ anggrek} \\ &= 60 \text{ bunga} \\ \text{b. } n &= n \times 2 \text{ ester} + 3 \text{ mawar} + n \times 1 \text{ anggrek} \\ &= 6n \end{aligned}$$

Right side (2. 25 parcel):

$$\begin{aligned} &= (25 \times 3 \text{ jeruk}) + (25 \times 5 \text{ apel}) + (25 \times 1 \text{ pir}) \\ &= 75 \text{ jeruk} + 125 \text{ apel} + 25 \text{ pir} \\ &= 225 \text{ buah} \\ n &= (n \times 3 \text{ jeruk}) + (n \times 5 \text{ apel}) + (n \times 1 \text{ pir}) \\ &= 8n \end{aligned}$$

Gambar 2. Hasil pengerjaan subjek laki-laki pada soal nomor 2

Profil Berpikir Fungsional Subjek Perempuan (SP)

Berikut ini adalah temuan profil berpikir fungsional subjek perempuan (SP) dalam menyelesaikan masalah matematika

Soal nomor 1

Dalam mengidentifikasi pola, siswa memulai dengan melihat apa yang diketahui pada soal. Setelah siswa menyadari bahwa apabila kuantitas yang satu bertambah maka kuantitas yang lainnya juga bertambah. Hal ini sesuai dengan pernyataan siswa pada soal 1 TPM 1 yang menyatakan apabila petak kolam lelenya bertambah, maka banyak pakan yang dibutuhkan juga bertambah dan pada soal 1 TPM 2 menyatakan semakin lama produksi salak, maka salak yang dihasilkan semakin banyak.

Dalam aktivitas menentukan hubungan antara dua kuantitas, subjek memulai dengan cara coba-coba. Ia berusaha mencoba hubungan apa yang bisa ditemukan antara kuantitas yang satu dengan yang lainnya. Seperti pada soal 1 TPM 2, siswa pada awalnya mencoba menggunakan perkalian kemudian dilanjutkan dengan penjumlahan. Pada awalnya hal tersebut terlihat benar. Akan tetapi, pada percobaan selanjutnya hal tersebut tidak benar. Selanjutnya, siswa mencoba dengan cara lain yaitu dengan menggunakan perkalian kemudian diikuti dengan pengurangan dan pada akhirnya siswa menemukan hubungan satu-satu antara dua kuantitas dengan menyatakan dalam bahasa verbal

Dalam aktivitas menyatakan aturan umum, siswa menuliskan aturan yang pada awalnya secara verbal kemudian menjadi aljabar. Selanjutnya, untuk menguji kebenaran aturan yang dituliskan secara aljabar tersebut, siswa mencoba kebenarannya dengan mengganti nilai n dengan beberapa contoh dan menemukan hasil yang benar dengan apa

yang diketahui pada soal.

Charein	Charein Christy L
1. a. $3 = 6$	1. a. Tahap I = $1 + 100$
$6 = 8$	II = $3 + 100$
$9 = 11$	III = $5 + 100$
$30 \times 3 = 90$ hari	$15 \times 2 = 30$
kg = 92 kg	$= 30 - 1 = 29 + 100$
b. $2n + 2$ $f(x) = 3x + 2$	b. $f(x) = 2x - 1$

Gambar 3. Hasil pengerjaan siswa perempuan pada soal nomor 1

Soal nomor 2

Dalam mengidentifikasi pola, siswa memulai dengan melihat apa yang diketahui pada soal. Selanjutnya, siswa menyatakan bahwa setiap rangkaian yang dibuat bertambah, maka bahan yang dibutuhkan juga bertambah.

Dalam aktivitas menentukan hubungan antara dua kuantitas, siswa langsung menggunakan aturan perkalian. Aturan perkalian yang didapatkan yaitu dengan mengalikan setiap kuantitas dengan jumlah rangkaian yang diinginkan.

Dalam aktivitas menyatakan aturan umum, siswa menuliskan aturan yang pada awalnya secara verbal kemudian menjadi aljabar. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan siswa seperti pada soal 2 TPM 1 siswa menuliskan untuk membuat n rangkaian, banyak bunga yang dibutuhkan adalah n dikali 6 dan pada soal 2 TPM 2 siswa menuliskan untuk membuat n bingkisan, banyak buah yang dibutuhkan adalah n dikali 12.

20.10 (2 + 3 + 1)	2. a. Tahap 1003 $3x + 8y + 4z$
$= 60$ bunga	$25 (12) (3 + 5 + 4)$
b. $f(x) = 6x$	$25 \cdot 12$
	$= 300$ buah
	b. $f(x) = 12x$

Gambar 4. Hasil pengerjaan subjek perempuan pada soal nomor 2

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa aktivitas berpikir fungsional subjek laki-laki maupun subjek perempuan telah melakukan setiap aktivitas. Akan tetapi, cara subjek laki-laki maupun subjek perempuan dalam aktivitas pertama

cenderung berbeda. Pada aktivitas mengidentifikasi pola, subjek laki-laki lebih spesifik menjelaskan besar kuantitas yang bertambah. Selanjutnya, pada aktivitas menentukan hubungan satu-satu, subjek laki-laki tidak langsung menjumlahkan bahan yang dibutuhkan untuk 1 rangkaian, tetapi melalui proses perkalian banyak rangkaian yang akan dibuat dengan masing-masing bahan untuk 1 rangkaian.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disarankan kepada para pendidik untuk memberikan latihan dan bimbingan kepada siswa perempuan agar dapat mengembangkan proses berpikir fungsional yang dimilikinya.

DAFTAR RUJUKAN

- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2004). Elementary Grades Students' Capacity for Functional Thinking. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. 2, pp. 135-142.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2011). Functional Thinking as a Route into Algebra in the Elementary Grades. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(5).
- Dagun, S. M. (1991). *Maskulin dan feminim: Perbedaan pria-wanita dalam fisiologi, psikologi, seksual, karier, dan masa depan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hatip, A. (2008). Proses Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Faktorisasi Suku Aljabar Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika dan Gender. (*Tesis tidak dipublikasikan*). Unesa, Surabaya.
- Marpaung, Y. (1986). Tipe Berpikir Siswa dalam Pembentukan Konsep Algoritma Matematika. *Makalah disajikan dalam Pidato Dies Natalis XXXI IKIP Sanata Dharma*. Yogyakarta.
- McEldoon, K. L., Cochrane-Braswell, C., & Rittle-Johnson, B. (2010, January). Effects of Problem Context on Strategy Use within Functional Thinking. In *Proceedings of the Cognitive Science Society* (Vol. 32, No. 32).
- McEldoon, K. L., & Rittle-Johnson, B. (2010). Assessing elementary students' functional thinking skills: The case of function tables. In *Proceedings of the 32nd Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (p. 202).
- Sanjaya, W. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Schwank, I. (1999). *European Research in Mathematics Education I.II*. Osnabruck: Corel Ventura.

- Siswono, T. Y. E. (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- Smith, E. (2008). *Representational Thinking as a Framework for Introducing Functions in the elementary curriculum. Algebra in The Early Grades*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Soedjadi. (2000). *Kiat pendidikan matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas.
- Sugiyono, (2011). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharnan. (2005). *Psikologi Pendidikan*. Surabaya: Srikandi.
- Susilowati, J. (2016). Profil Penalaran Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Gender. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 1(2), 132-148. doi:10.15642/jrpm.2016.1.2.132-148.
- Tanisli, D. (2011). Functional thinking ways in relation to linear function tables of elementary school students. *The Journal of Mathematical Behavior*, 30(3), 206-223.
- Tanisli, D., & Ozdas, A. (2009). The Strategies of Using the Generalizing Patterns of the Primary School 5th Grade Students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 9(3), 1485-1497.