

PROFIL BERPIKIR ALJABAR SISWA MTS DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI PERBEDAAN JENIS KELAMIN

Arief Kurniawan, M. Pd.

MTs Riyadlus Sholihin, Jembrana, ariefwewet@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan profil berpikir aljabar siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan jenis kelamin melalui tiga tahap pemecahan masalah (mengeksktraksi informasi dari situasi, representasi matematika, dan menafsirkan dan menerapkan temuan matematika) dan enam indikator berpikir aljabar (generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, pemodelan, dan organisasi). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang dilakukan di kelas VIII A MTsN Mendoyo sebanyak 26 siswa, dengan dua subjek penelitian: siswa pria dan siswa wanita dengan kemampuan matematika yang setara. Data penelitian diperoleh melalui wawancara berdasarkan jawaban tugas yang diberikan, hasil wawancara diperiksa validitasnya dengan menggunakan triangulasi waktu dimana subjek diberikan tugas penyelesaian masalah yang setara pada waktu yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek pria menyelesaikan persamaan dengan menentukan nilai variabel sebagai kuantitas yang tidak diketahui sedangkan subjek wanita tidak dapat menyelesaikan persamaan dengan menentukan nilai variabel sebagai kuantitas yang tidak diketahui. Kesimpulannya subjek pria memenuhi enam indikator berpikir aljabar, sedangkan subjek wanita hanya memenuhi lima indikator berpikir aljabar yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, pemodelan, dan organisasi. Subjek wanita tidak menunjukkan berpikir analitik dalam memecahkan masalah. Peneliti menyarankan hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru untuk mengembangkan dan melatih berpikir aljabar kepada siswa mereka.

Kata kunci: Berpikir Aljabar; Masalah Matematika; Pemecahan Masalah; Jenis Kelamin

STUDENTS ALGEBRAIC THINKING PROFILE IN SOLVING MATHEMATICS PROBLEM BASED ON GENDER

Abstract

This study aimed to describe students algebraic thinking profile in solving mathematical problems based on gender through three stages of problem solving (extracting information from situation, mathematical representation, and interpreting and applying mathematical findings) and six algebraic thinking indicators (generalization, abstraction, analytical thinking, dynamic thinking, modeling, and organization). This research used qualitative approach which was conducted in 26 students of class VIII A MTsN Mendoyo with two subjects: male student and female student with equal mathematical ability. Data obtained through based on tasks interviews were checked for validity by using time triangulation that is assigned equivalent problem-solving tasks at different times. The results showed that the male subject completes the equation by determining the value of the variable as an unknown quantity while the female subject cannot solve the equation by determining the value of the variable as an unknown quantity. In conclusion the male subject met the six indicators of algebraic thinking, while the female subject met the five algebraic thinking indicators of generalization, abstraction, dynamic thinking, modeling, and organization. She did not show analytic thinking in solving problems. Researcher suggests the results of this study can be used by teachers to develop and train algebraic thinking to their students.

Keywords: Algebraic Thinking; Math Problem; Problem Solving; Gender.

PENDAHULUAN

Kesulitan siswa dalam menguasai pelajaran matematika yang diajarkan di sekolah, kurang mampu berpikir kritis, cenderung menghafal materi, serta kurang mampu melakukan pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari merupakan keluhan yang telah lama dilontarkan oleh berbagai pihak. Topik yang diajarkan di kelas matematika membutuhkan lebih dari sekedar aritmetika atau kemampuan berhitung, melainkan ekstensi dan adaptasi dari pengetahuan sebelumnya, serta fleksibilitas dalam berpikir. Berpikir adalah aktivitas mental yang dialami seseorang, yang dapat diamati melalui perilaku seseorang dalam menerima, memproses, menyimpan, dan mengingat kembali suatu informasi. Ada tiga proses selama berpikir yaitu pembentukan pemahaman, pembentukan pendapat, dan pengambilan keputusan. Berpikir aljabar adalah elemen penting dan fundamental dari berpikir matematika [1]. Berpikir aljabar adalah berpikir untuk menyamaratakan dari pengalaman dengan angka dan perhitungan, memformalkan ide dengan simbol yang berguna, mengeksplorasi konsep pola dan fungsi, pemodelan matematika dalam konsep aljabar, bahkan fokus pada hubungan dan tidak hanya pada pemecahan masalah dan fokus juga pada huruf (variabel) dan bukan pada angka saja. Berpikir aljabar adalah cara seseorang atau siswa menggunakan aljabar dengan simbol, meskipun tidak selalu huruf, untuk situasi kuantitatif yang berhubungan. Situasi kuantitatif terkait menyiratkan bahwa siswa akan diminta untuk menggunakan berbagai bentuk representasi dalam menyelesaikan situasi. Siswa sekolah menengah terlibat dalam komunikasi ide atau konsep menggunakan simbol secara berlebihan Tahap Operasional Formal Piaget (Usia 11 hingga Dewasa). Berpikir operasional formal lebih abstrak, idealistik, dan logis. Dengan demikian, menarik untuk mengetahui profil berpikir aljabar siswa sekolah menengah pertama, mengingat bahwa pada tingkat ini transisi berpikir aritmatika ke aljabar berurusan dengan bahan abstrak. Pada tahun-tahun sekolah menengah dan atas, penekanannya adalah pada

berpikir aljabar daripada aljabar formal yang akan terjadi di sekolah menengah, membangun konsep dan ide melalui berbagai kegiatan yang siswa lakukan di semua bidang matematika, bukan sekedar angka. Berpikir aljabar kemudian didasarkan pada pemahaman konseptual, kelancaran komputasi, penalaran geometri, dan proses yang terkait dengan konsep pengukuran yang diperkenalkan dan diajarkan di sekolah dasar dan menengah. Dengan cara ini, berpikir yang diperlukan untuk memecahkan masalah dapat diperluas dari metode yang dikaitkan dengan situasi konkret untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah menggunakan abstraksi dan untuk beroperasi pada entitas matematika secara logis dan independen dari dunia materi. Kemampuan untuk mempertimbangkan masalah dari perspektif ini dapat memungkinkan siswa untuk memperoleh cara berpikir yang adaptif, untuk mengekspresikan generalisasi yang telah mereka capai dan memberikan akses ke dalam penggunaan simbolisme aljabar yang bermakna. Nilai potensial untuk menggunakan konteks pemecahan masalah adalah bahwa hal itu dapat memperluas dan mengembangkan berpikir matematika siswa dan memindahkan mereka melampaui perolehan rutin teknik terisolasi untuk mengembangkan pendekatan dan representasi yang lebih abstrak [2]. Dalam transisi dari aritmatika ke aljabar, siswa perlu membuat banyak penyesuaian, bahkan untuk para siswa yang cukup mahir dalam aritmatika. Berpikir aljabar dapat diartikan sebagai pendekatan pada situasi kuantitatif yang menekankan aspek relasional umum dengan alat yang belum tentu berbentuk huruf. Simbolis, tetapi yang akhirnya dapat digunakan sebagai dukungan kognitif untuk memperkenalkan dan untuk mempertahankan wacana aljabar sekolah yang lebih tradisional [3].

Sebagian besar pakar pendidikan matematika mengklaim bahwa masalah adalah pertanyaan yang harus dijawab dan ditanggapi. Tetapi mereka juga menyatakan bahwa tidak semua pertanyaan otomatis akan menjadi masalah. Suatu masalah disebut masalah jika masalahnya mengandung unsur "tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin" dan

"pemecah masalah (siswa) memiliki konsep prasyarat untuk memecahkan masalah". Itu bisa terjadi di mana masalah akan menjadi masalah bagi sebagian siswa, tetapi bagi sebagian siswa lain yang sudah tahu prosedur penyelesaiannya bukan masalah. Masalah matematika dalam penelitian ini adalah masalah matematika yang tidak dapat dipecahkan secara langsung oleh prosedur atau rutinitas yang sudah diketahui siswa. Memecahkan masalah matematika adalah semua upaya dalam menemukan jawaban untuk masalah matematika yang ada, tetapi tidak didasarkan pada prosedur rutin yang diketahui tetapi lebih pada proses mental dan penalaran yang lebih kompleks dengan mengintegrasikan konsep dalam matematika berdasarkan langkah-langkah dalam pemecahan masalah.

Dengan mengembangkan berpikir aljabar dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah, siswa mengembangkan cara berpikir yang dibangun dari pemahaman matematika mereka sendiri dan memberikan titik masuk ke matematika yang lebih canggih [4]. Dewan Nasional Pengawas Matematika (NCSM) menunjukkan bahwa "belajar untuk memecahkan masalah adalah alasan utama untuk belajar matematika". Dewan Nasional Guru Matematika (NCTM) menyatakan bahwa "pemecahan masalah harus menjadi fokus matematika sekolah. Pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi adalah proses yang harus mencakup semua instruksi matematika dan harus dimodelkan oleh guru"[5].

Penelitian tentang berpikir aljabar telah dilakukan, terutama tingkat berpikir aljabar siswa dan pengetahuan siswa tentang representasi numerik, visual, dan aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan tingkat berpikir aljabar siswa berdasarkan pada kelas dan prestasi siswa [6] dan tidak ada perbedaan yang signifikan pengetahuan siswa tentang representasi numerik, visual, dan aljabar antara siswa kelas tujuh dan kelas sepuluh [7]. Namun, penelitian tersebut tidak memasukkan perbedaan dalam jenis kelamin siswa. Sedangkan perbedaan jenis kelamin siswa ditemukan dalam ukuran prestasi matematika, partisipasi matematika, dan sikap terhadap matematika secara umum [8] [9] [10].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil berpikir aljabar siswa dalam memecahkan masalah matematika. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini menggunakan dua subjek penelitian yaitu siswa pria dan siswa wanita dengan kemampuan matematika yang setara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek pria memenuhi enam indikator berpikir aljabar, sedangkan subjek wanita memenuhi lima indikator berpikir aljabar yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, pemodelan, dan organisasi. Dengan mengetahui berpikir aljabar siswa, para guru dapat melihat selain berpikir aljabar mereka yang mendasari pemecahan masalah matematika juga dapat melihat kesiapan siswa SMP dalam menerima materi matematika lebih lanjut di tingkat pendidikan tinggi. Ini bisa menjadi pertimbangan bagi guru untuk memberikan tindakan yang tepat untuk mempertajam berpikir aljabar siswa agar tidak menghambat pembelajaran materi selanjutnya yang membutuhkan berpikir aljabar.

Berpikir adalah aktivitas mental yang dialami seseorang, yang dapat diamati melalui perilaku seseorang dalam menerima, memproses, menyimpan, dan mengingat kembali suatu informasi. Berpikir melibatkan memanipulasi dan mengubah informasi dalam memori, yang sering dilakukan untuk membentuk konsep, alasan, berpikir kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah [11]. Berpikir aljabar melibatkan pembentukan generalisasi dari pengalaman dengan jumlah dan perhitungan, memformalkan ide-ide ini dengan menggunakan sistem simbol yang bermakna, dan mengeksplorasi konsep pola dan fungsi. Ada tiga untaian penalaran aljabar, ketiganya menanamkan gagasan sentral generalisasi dan simbolisasi, studi struktur dalam sistem bilangan, termasuk yang muncul dalam aritmatika (aljabar sebagai aritmatika umum), studi pola, hubungan, dan fungsi, proses dari pemodelan matematika, termasuk penggunaan simbol yang bermakna [12]. Keberhasilan dalam aljabar tergantung pada setidaknya enam jenis kemampuan berpikir matematis sebagai berikut:

Generalisasi, Abstraksi, Berpikir analitik, Berpikir dinamis, Pemodelan, dan Organisasi [13].

Masalah matematika adalah situasi atau pertanyaan yang membutuhkan jawaban dalam bentuk jawaban kuantitatif atau numerik. Untuk mengatasi masalah yang diberikan, Anda perlu menemukan metode yang tepat untuk situasi tersebut, menggunakan pengetahuan dan pengalaman. Masalah matematika dapat didefinisikan sebagai masalah kata, masalah cerita, atau masalah verbal. Ini adalah deskripsi situasi, dalam kata-kata atau angka, yang membutuhkan jawaban kuantitatif atau numerik. Anda harus menemukan cara untuk memecahkannya. Masalah matematika adalah pertanyaan atau situasi yang berhubungan dengan matematika, tetapi tidak hanya terkait dengan angka. Ada kemungkinan bahwa beberapa masalah matematika melibatkan sifat fisik atau penalaran logis, tidak berhubungan dengan angka sama sekali. Pertanyaan terkait matematika atau situasi yang sangat bervariasi. Ini adalah situasi nyata yang terlihat dalam kehidupan nyata yang membutuhkan metode dan pengetahuan matematika yang tepat untuk diselesaikan [14]. Memecahkan masalah matematika adalah proses mental yang kompleks yang membutuhkan visualisasi, imajinasi, analisis, abstraksi, dan kohesi ide [15]. Ketika anak-anak menganalisis masalah dari perspektif berpikir aljabar mereka dapat mempertimbangkan: penalaran tentang pola (dalam grafik, pola angka, bentuk, dll) menekankan dan mengabaikan, mendeteksi kesamaan dan perbedaan, replasi dan ketertiban; generalisasi atau berpikir dalam hal umum, melihat umum secara khusus; secara mental menangani operasi yang belum diketahui, pembalik dan pembalik; berpikir tentang hubungan matematika daripada objek matematika [16]. Berpikir aljabar menggunakan simbol dan alat matematika untuk menganalisis situasi yang berbeda dengan mengekstraksi informasi dari situasi; menyatakan informasi itu secara matematis dalam kata-kata, diagram, tabel, grafik, dan persamaan; dan menafsirkan dan menerapkan temuan matematika, seperti penyelesaian untuk yang tidak diketahui,

menguji dugaan, dan mengidentifikasi hubungan fungsional dengan situasi yang sama dan situasi terkait baru [17].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas delapan MTs. Subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa dari jenis kelamin yang berbeda, satu siswa pria dan satu siswa wanita dengan kemampuan matematika yang setara. Ini merujuk pada hasil tes akhir matematika semester terakhir. Selanjutnya, peneliti mengamati kemampuan, keterbukaan dan kelancaran komunikasi calon subyek. Pengamatan peneliti dalam pemilihan subjek penelitian berguna untuk memperoleh subjek yang memiliki keterampilan komunikasi yang baik dalam memberikan ide. Kemampuan komunikasi siswa bertujuan untuk memungkinkan peneliti untuk mengetahui profil berpikir aljabar siswa dalam memecahkan masalah matematika. Data yang diperoleh dalam penelitian ini yang menggunakan tugas-tugas pemecahan masalah dan wawancara diadakan di bulan Pebruari 2017.

Suatu instrumen valid jika instrumen digunakan dengan tepat untuk mengukur apa yang harus diukur. Dalam penelitian ini, instrumen yang valid adalah instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur atau mengungkapkan profil berpikir aljabar siswa. Oleh karena itu, instrumen divalidasi termasuk Tugas Pemecahan Masalah (TPM) dan Pedoman Wawancara. Uji validitas internal dalam hal konten, konstruksi, dan aspek bahasa yang digunakan dalam instrumen penelitian. Validasi yang diukur adalah validasi material, validasi konstruksi, dan validasi bahasa. Validasi bahan ditinjau tentang kesesuaian bahan yang digunakan untuk kelas delapan. Validasi konstruksi ditinjau dari keakuratan dalam pengaturan/konstruksi tugas-tugas seperti titik pertanyaannya jelas, maknanya dapat dipahami dan tidak mengarah pada beberapa interpretasi. Validasi bahasa adalah validasi penggunaan bahasa yang baik, sederhana, dan mudah dimengerti. Selanjutnya, tes keterbacaan

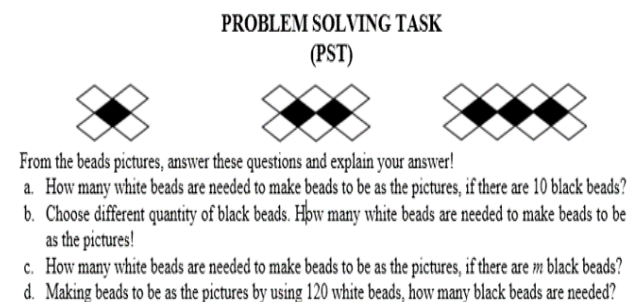
dilakukan untuk menentukan pemahaman siswa tentang masalah di TPM. Tes legalitas dilakukan pada empat siswa perwakilan dari dua kelompok jenis kelamin yang bukan subjek penelitian. Keterbacaan ditentukan dengan melihat pemahaman siswa tentang masalah menggunakan kata-kata mereka sendiri. Saat menguji keterbacaan, keempat siswa diberi kesempatan untuk membaca seluruh masalah TPM. Pedoman wawancara dalam penelitian ini berupa pertanyaan yang diajukan oleh peneliti terhadap subjek dengan tujuan menggali informasi tentang berpikir aljabar siswa dalam memecahkan masalah.

Kemudian instrumen dalam bentuk tugas pemecahan masalah diberikan kepada siswa yang dipilih sebagai subjek penelitian. Siswa yang terpilih diberi kesempatan untuk mengerjakan tugas pemecahan masalah. Setiap subjek diwawancarai secara terbuka dan semi terstruktur. Itu tergantung pada informasi yang diinginkan dan keadaan subjek. Wawancara tidak hanya memverifikasi data hasil tertulis subjek, tetapi mengeksplorasi informasi baru yang mungkin tidak diperoleh pada hasil tertulis dalam bentuk berpikir atau ide. Agar tidak ketinggalan informasi yang diperoleh maka diperlukan alat perekam suara atau catatan selama wawancara.

Data diperiksa validitasnya dengan menggunakan triangulasi waktu yang diberikan tugas penyelesaian masalah yang setara pada waktu yang berbeda. Dalam penelitian ini, triangulasi dilakukan dengan membandingkan data wawancara berbasis tugas ke-1 dengan data wawancara berbasis tugas ke-2 pada waktu yang berbeda. Keduanya menunjukkan kecenderungan yang sama sehingga data dikatakan valid.

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan mana yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri

sendiri maupun orang lain [20]. Analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan, dan setelah selesai di lapangan [20]. Setelah pengumpulan data, analisis data diperlukan agar data yang diperoleh disusun secara sistematis sehingga lebih mudah diinterpretasikan. Data yang diperoleh adalah data hasil tugas pemecahan masalah matematika dan hasil wawancara. Data hasil wawancara berisi pertanyaan dan jawaban antara peneliti dan subjek penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif. Data hasil tertulis dan hasil wawancara digabungkan menjadi satu data lengkap yang menggambarkan profil berpikir aljabar siswa. Tugas Pemecahan Masalah diilustrasikan pada Gambar 1. [17]



Gambar 1. Tugas Pemecahan Masalah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Dengan mengadopsi kerangka berpikir aljabar dalam memecahkan masalah [17] dan dimasukkan oleh indikator berpikir aljabar [13], penelitian ini menggunakan indikator berpikir aljabar untuk memecahkan masalah seperti yang dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Berpikir Aljabar Dalam Pemecahan Masalah

Algebraic Thinking Framework	Algebraic Thinking Indicator	Descriptor
Mengekstrak informasi dari situasi	Generalisasi, Abstraksi, Organisasi	Memilah dan mengatur serta menyusun data dan membuat tabel yang menggambarkan

		situasi dari masalah dan hubungan antara kondisi dari masalah secara keseluruhan
		Memahami apa yang ditanyakan pada soal yang melibatkan penggunaan simbol
	Abstraksi dan Berpikir Dinamik	Menggunakan informasi yang diberikan pada soal dan melakukan eksplorasi mendalam pada informasi tersebut untuk melihat hubungan antar bilangan
Menyajikan kembali informasi secara matematis	Generalisasi, Abstraksi dan Pemodelan	Membuat gambar untuk merepresentasikan kembali informasi dari soal
		Menyatakan pola dengan kata-kata
	Pemodelan	Menuliskan persamaan yang menggambarkan masalah yang dipecahkan
Menafsirkan dan menerapkan temuan matematika	Generalisasi, Abstraksi dan Pemodelan	Menuliskan bentuk aljabar berdasarkan pola yang ditemukan
	Abstraksi dan Berpikir Dinamik	Menentukan suku sebelumnya atau suku berikutnya berdasarkan hubungan antar bilangan
	Berpikir Analitik	Menyelesaikan persamaan dengan menentukan

		nilai variabel sebagai kuantitas yang tidak diketahui
--	--	---

Hasil pekerjaan dan wawancara siswa pria pada tugas pemecahan masalah:

a.	H	H	P
	4	1	4
	5	2	6
		3	8
		4	10
		5	12
		6	14
		7	16
		8	18
		9	20
		10	22

P1.1.16 Jadi kalo banyak manik hitamnya sepuluh, berapa banyak manik putihnya?

S1.1.16 22

P1.1.17 Dari mana Taufan dapat jawaban itu?

S1.1.17 Dapat dari gambar terus dilanjutkan pak. Banyak manik hitamnya diurutkan 1 sampai 10, terus dapat dah jawabannya 22 banyak manik putihnya.

P1.1.18 Alasan Taufan dapat jawaban 22, alasannya apa?

S1.1.18 Karena setiap manik hitam bertambah 1 maka manik putihnya bertambah 2.

b	H	P
	11	29
c.	H	P
	m	?
	1	$4 = 1 \times 2 + 2 = 4$
	2	$6 = 2 \times 2 + 2 = 6$
	3	$8 = 3 \times 2 + 2 = 8$
	m	$? = m \times 2 + 2 = 2m + 2$

P1.1.35 Manik hitamnya apa di sini?

S1.1.35 Manik hitamnya di yang c itu m.

P1.1.36 m itu apa?

S1.1.36 Tidak diketahui.

P1.1.37 Menurut Taufan ini apa? Tidak diketahui itu apa dalam bahasa di matematikanya?

S1.1.37 Variabel.

P1.1.42 Coba Taufan jelasin, yang Taufan kerjakan jelaskan!

S1.1.42 Kan kalo manik hitamnya 1 manik putihnya 4, sama dengan 1 kali 2 tambah 2 hasilnya itu 4.

Kalo manik hitamnya 2 manik putihnya 6, sama dengan 2 kali 2 tambah 2 sama dengan 6.
Kalo manik hitamnya 3 itu manik putihnya 8, 3 kali 2 tambah 2 hasilnya 8.
Kalo m tuh, m kali 2 tambah 2 hasilnya itu $2m$ tambah 2.
Jadi banyak manik putihnya itu $2m$ tambah 2.
 m sama dengan manik hitam

- P1.1.43 Ok, ini kok bisa Taufan dapat kali 2, dapat dari mana?
- S1.1.43 Dari, kan setiap manik hitam bertambah 1 maka manik putihnya bertambah 2.
- P1.1.44 Maksudnya gimana?
- S1.1.44 Manik hitam itu 2 kalinya manik putih, eh, manik putihnya itu 2 kali lipat manik hitam.

d	H	P
7		120 =
		$2m + 2 = \text{manik putih}$
		manik putih = 120
		manik hitam?
		$= 2m + 2 = 120 \rightarrow 2m = 120 - 82$
		$2m = 118$
		$m = \frac{118}{2} = 59$
		OKAY

- P1.1.70 Ok Fan, coba sekarang jelasin jawaban Taufan tadi!
- S1.1.71 Manik putih 120, yang ditanya itu manik hitamnya.
 $2m$ tambah 2 sama dengan 120
Jadi $2m$ sama dengan 120 dikurang 2
 $2m$ sama dengan 118
 m sama dengan 118 dibagi 2 hasilnya itu 59
Jadi banyak manik hitam jika banyak manik putihnya 120 hasilnya itu 59.

Gambar 2. Hasil Jawaban dan Wawancara Siswa Pria

Hasil pekerjaan dan wawancara siswa wanita pada tugas pemecahan masalah:

a) Manik hitam : Manik putih

1	:	4
2	:	6
3	:	8
4	:	10
5	:	12
6	:	14
7	:	16
8	:	18
9	:	20
10	:	22

- P2.1.15 Alasannya kenapa itu?
- S2.1.15 Karena setiap bertambah 1 manik hitam maka manik putih bertambah 2
- P2.1.16 Terus ini 10 jawabannya?
- S2.1.16 22
- P2.1.17 Dapat dari mana?
- S2.1.17 Dari sebelumnya ditambah 2

b) Manik hitam Manik putih } $12 \times 2 + 2$

12	:	26
$\text{Manik putih} = \text{manik hitam} \times 2 + 2$		

c) ~~Manik putih~~ $= m \times 2 + 2$
 $\text{Manik putih} = 2m + 2$
 $m = \text{Manik hitam}$

- P2.1.22 Coba Ninda jelasin yang dikerjakan!**
- S2.1.22 Manik hitam 12, manik putihnya 26.
- P2.1.23 Dapat dari mana?
- S2.1.23 Dari hasil sebelumnya ditambah 2, terus ditambah 2 lagi.
- P2.1.24 Kenapa Ninda milih 12?
- S2.1.24 Karena lebih gampang
- P2.1.25 Bisa pakai cara lain gak?
- S2.1.25 Bisa, 12 dikali 2 ditambah 2.
- P2.1.26 Ini dikali 2 dapat dari mana? Manik hitam dikali 2 dapat dari mana? (menunjuk jawaban subjek)
- S2.1.26 Setiap bertambah 1 manik hitam maka manik putih bertambah 2.
- P2.1.27 Kok bisa menentukan kali 2?
- S2.1.27 Karena kan setiap tambah manik putih itu 2 kali lipat manik hitam.
- P2.1.38 m itu apa?
- S2.1.38 Nilai yang belum diketahui
- P2.1.39 Itu apa namanya?
- S2.1.39 Variabel
- P2.1.40 Pelajaran apa biasanya itu?
- S2.1.40 Aljabar
- P2.1.35 Kalo secara umum gimana?
- S2.1.35 Manik putih sama dengan manik hitam dikali 2 ditambah 2. (subjek menulis pola yang didapat)
- S2.1.42 Manik putih sama dengan m dikali 2

ditambah 2. Sama dengan $2m$ ditambah 2.

P2.1.59	Ok Ninda sudah selesai yang d. Sudah ya. Coba dijelasin yang Ninda kerjakan!
S2.1.59	Diketahui manik putih sama dengan 120 Manik hitam sama dengan m Jawabannya sama dengan $2m$ ditambah 2 sama dengan manik putih 120 sama dengan $2m$ ditambah 2 (subjek berhenti mengerjakan setelah berusaha untuk menyelesaikan persamaan yang ditulis)
P2.1.61	Trus lanjutannya bagaimana?
S2.1.61	Gak tahu.

Gambar 3. Hasil Jawaban Siswa Wanita

2. Pembahasan

Pada tahap penggalan informasi dari situasi, kedua subjek mengurutkan, mengorganisir dan mengatur data dan membuat tabel yang menggambarkan situasi masalah dan hubungan antara kondisi masalah secara keseluruhan. Kedua subjek melihat pola awal dari langkah satu ke yang berikutnya bahwa setiap manik hitam meningkat 1 kemudian manik putih meningkat 2. Jumlah di setiap langkah ditentukan dengan menambahkan nomor yang sama dalam satu baris. Data ini lebih jauh mendukung literatur bahwa bagi sebagian besar siswa, lebih mudah untuk melihat pola dari satu langkah ke langkah berikutnya. Angka dalam setiap langkah dapat ditentukan dari langkah sebelumnya dengan menambahkan nomor genap berturut-turut [12]. Kedua subjek memahami penggunaan simbol m adalah nilai yang tidak diketahui. Berpikir aljabar adalah proses mental seperti bernalar dengan yang tidak diketahui, menggeneralisasikan, dan meresmikan hubungan antara magnitudo dan mengembangkan konsep 'variabel' [18]. Subjek pria menganalisis hubungan antara angka-angka dengan memanipulasi dinamika objek matematika dengan menggabungkan operasi

perkalian dan penjumlahan sampai subjek menemukan pola angka, itu mencerminkan aktivitas berpikir dalam berpikir aljabar yang merupakan berpikir dinamis. Sementara wanita menggunakan penalaran dengan melihat angka-angka dalam tabel dan gambar manik-manik, ini mencerminkan aktivitas berpikir dalam berpikir aljabar yang abstraksi. Hal ini berbeda dengan pendapat Krutetskii yang menyatakan bahwa laki-laki lebih unggul dalam penalaran daripada perempuan [21].

Pada tahap merepresentasikan informasi secara matematis, kedua subjek mempresentasikan informasi dengan membuat tabel dan membangun persamaan untuk menyatakan hubungan antara kuantitas dengan menulis persamaan yang menggambarkan masalah yang diselesaikan. Data ini lebih jauh mendukung literatur bahwa salah satu tujuan untuk belajar aljabar adalah untuk mengembangkan alat untuk mengatur situasi yang kompleks dengan menggunakan tabel dan diagram [13]. Ekspresi atau persamaan dengan variabel adalah sarana untuk mengekspresikan pola dan generalisasi [12]. Subjek wanita menyatakan pola angka yang ditemukan dengan kata-kata sementara subjek pria mendapatkan pola dari hasil manipulasi dinamis kemudian menulisnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Maccoby dan Jacklyn yang mengatakan bahwa perempuan mempunyai kemampuan verbal lebih tinggi daripada laki-laki [21]. Pada tahap menafsirkan dan menerapkan temuan matematika, kedua subjek menulis bentuk aljabar untuk menyatakan pola angka yang ditemukan dan menentukan istilah berikutnya berdasarkan hubungan antara angka. Data ini lebih lanjut mendukung literatur bahwa berpikir aljabar melibatkan pembentukan generalisasi dari pengalaman dengan jumlah dan perhitungan, memformalkan ide-ide ini dengan menggunakan sistem simbol yang bermakna, dan mengeksplorasi konsep pola dan fungsi [12]. Berpikir aljabar termasuk mengenali dan menganalisis pola, mempelajari dan mewakili hubungan, membuat generalisasi, dan bagaimana perubahan ini [19]. Berpikir aljabar

dapat didefinisikan sebagai penggunaan berbagai variasi representasi untuk menangani situasi kuantitatif secara relasional [7]. Subjek pria memecahkan persamaan yang dibangun dengan menentukan nilai yang tidak diketahui, ini mencerminkan aktivitas berpikir aljabar yang merupakan berpikir analitik. Sementara subjek wanita tidak menyelesaikan persamaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Maccoby dan Jacklyn yang mengatakan bahwa laki-laki lebih unggul dalam kemampuan matematika [21]. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Atovigba et al. dan Kyei et al. yang memperoleh hasil bahwa prestasi matematika siswa laki-laki lebih baik dari siswa perempuan [8] [9]. Aktivitas paling penting dalam aljabar adalah proses penyelesaian persamaan, yang memiliki sejarah panjang dari era Babylonia. Memecahkan persamaan adalah proses menemukan beberapa nilai yang tidak diketahui yang diminta dalam ekspresi yang ditulis dalam nilai yang tidak diketahui [13].

PENUTUP

1. Simpulan

Ada kesamaan aktivitas berpikir dalam proses berpikir aljabar antara siswa pria dan wanita. Aktivitas pemecahan masalah matematika siswa pada kedua jenis kelamin mencerminkan lima aktivitas berpikir dalam berpikir aljabar yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, pemodelan, dan pengorganisasian. Perbedaan dalam berpikir aljabar siswa pria dan wanita terletak pada solusi persamaan. Siswa pria bisa menyelesaikan persamaan yang diperoleh, sedangkan siswa wanita tidak bisa. Ini menunjukkan bahwa siswa pria mencerminkan berpikir analitis sedangkan siswa wanita tidak.

2. Saran/rekomendasi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa profil berpikir aljabar siswa laki-laki dan siswa perempuan dalam memecahkan masalah matematika tidak jauh berbeda,

tahapan pemecahan masalah dilewati walaupun pada siswa perempuan tidak bisa menyelesaikan persamaan yang ditemukan. Oleh karena itu, sebaiknya hasil penelitian ini bisa menjadi bahan pertimbangan oleh guru untuk mengembangkan dan melatih berpikir aljabar kepada siswanya.

Penelitian ini mendeskripsikan profil berpikir aljabar siswa MTs dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari perbedaan jenis kelamin dan melihat siswa yang berkemampuan sedang, padahal memungkinkan terdapat perbedaan berpikir aljabar pada siswa dengan memperhatikan kemampuan tinggi dan rendah, gaya kognitif berbeda dan lain sebagainya. Untuk itu, peneliti menyarankan adanya penelitian lebih lanjut terkait berpikir aljabar dalam memecahkan masalah matematika dengan memperhatikan tingkat kemampuan, gaya belajar dan gaya kognitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Windsor, W. 2009. *Algebraic Thinking-More to Do w.ith Why, Than X and Y* .Journal For Research In Mathematics Education p. 592-595
- Booker, G & Windsor, W. 2010 *Developing Algebraic Thinking: Using problem Solving To Build From Number and Geometry In The Primary School To The Ideas That Underpin Algebra In High School and Beyond*. International Conference on Mathematics Education Research Australia
- Kieran, C. 2004. *Algebraic Thinking in The Early Grades: What is it? The Mathematics Educator* Vol 8 No 1 p. 139-687
- Windsor, W & Norton, S. 2011. *Developing Algebraic Thinking: Using A Problem Solving Approach in A Primary School Context* AAMT & MERGA p. 813-820
- Posamentier, A. S. & Krulik, S. 2009. *Problem Solving in Mathematics Grade 3-6, Powerful Strategis to Deepen Understanding* California USA: Corwin

- Kamol, N & Har, Y. B. 2010. *Upper Primary School Student' Algebraic Thinking Mathematics Education Research Group of Australasia* p. 289-296
- Patton, B & Santos, E. D. L. 2012. *Analyzing Algebraic Thinking Using "Guess My Number" Problems*. International Journal of Instruction Vol 5 No 1 p. 5-22
- Atovigba, M. V, Vershima, A. M O'Kwu. E. I. & Ijenkeli, E. 2012. *Gender Trends in Nigerian Secondary School Students' Performance in Algebra*. Reserch Journal of Mathematics and Statistic 4(2):42-44
- Kyei, L Apam, B & Nokoe, K. S. 2011. *Some Gender Differences in Performance in Senior High Mathematics Examinations in Mixed High School*. American Journal of Social and Management Sciences 2(4): 348-355
- Grassi, C. 2005. *Gender-Based Achievement, Self-Confidence, and Enrollment Gaps: Mathematics at Trinity College*. Senior Theses Trinity College Hartford
- Santrock, JW. 2010. *Educational Psychology* New York: McGraw-Hill
- Walle, J A. V. D., Karp, K. S. & Williams, J. M. B. 2013. *Elementary and Middle School Mathematics. Teaching Developmentally* New Jersey: Pearson Education Inc Eight edition
- Lew, H. C. 2004. *Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study of Korean Elementary School Mathematics* The Mathematics Educator Vol 8 No 1 p. 88-106
- Phonapichat, P., Wongwanich, S, & Sujiva, S. 2013. *An Analysis of Elementary School Students' Difficulties in Mathematical Problem Solving*. 5th World Conference on Educational Sciences – WCES 2013
- Kleden, M. A. 2015. *Analysis Of Self-Directed Learning Upon Student Of Mathematics Education Study Program*. Journal of Education and Practice Vol 6 No 20
- Windsor, W. 2010 *Algebraic Thinking: A Problem Solving Approach* Len Sparrow Barry Kissane and Chris Hurst (Ed.) *Shaping the Future of Mathematic Education Proceeding of the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia*. John Curtin College of the Arts, Freemantle, 3-7 Juli 2010
- Herbert, K. & Brown, H. 2000. *Pattern As Tools for Algebraic Reasoning Algebraic Thinking, Grades K-12: Reading from NCTMs School-Based Journals and Other Publications*, Barbara Moses (Ed) Reston VA: NCTM
- Ameron, B. A. V. 2002 *Reinvention Of Early Algebra: Developmental Research On The Transition From Arithmetic to Algebra* Doctoral Dissertation Utrecht University
- Seeley, C. L. 2004. *A Journey in Algebraic Thinking*. President's Message in NCTM News Bulletin September 2004 Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Nafi'an, M. I. 2011. *Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Gender Di Sekolah Dasar*. Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY