

**Bidang Kajian** : Pendidikan Matematika  
**Jenis Artikel** : Hasil Penelitian

## **Penalaran Aljabar melalui Pengamatan Pola untuk Siswa Kelas VII**

**Maria Dhalmasia Chrispina Ratu<sup>1)</sup>, Fransiska Atrik Halim<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>*Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta*

<sup>1)</sup>icharatu52@gmail.com

<sup>2)</sup>*Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta*

<sup>2)</sup>frinshalim@gmail.com

### **Abstrak**

Matematika merupakan salah satu ilmu yang berkaitan dengan objek abstrak. Oleh karena itu, kemampuan penalaran merupakan salah satu dari sekian banyak kecerdasan yang harus dimiliki dan dikuasai siswa dalam mempelajari matematika misalnya materi aljabar. Pada kenyataannya, siswa/i sekolah menengah di Indonesia memiliki kemampuan penalaran aljabar yang rendah sehingga diperlukan metode atau cara yang khusus untuk meningkatkan kemampuan penalaran aljabar mereka. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan pola kepada siswa/i sekolah menengah sehingga mereka dilatih untuk bernalar dalam memecahkan masalah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan penalaran aljabar siswa/i sekolah menengah khususnya kelas VII berdasarkan penyelesaian soal mereka. Penelitian ini dimulai dengan menyajikan masalah tentang pola dalam bentuk soal yang kemudian dikerjakan oleh siswa/i sekolah menengah khususnya kelas VII yang berjumlah 4 orang. Hasil pekerjaan mereka kemudian dianalisis untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa tersebut dalam penalaran aljabar dan bagaimana siswa tersebut berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan pola. Berdasarkan analisis hasil pekerjaan mereka, diperoleh data bahwa setiap siswa memiliki kemampuan penalaran yang berbeda. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaan mereka yang bervariasi karena menggunakan cara yang berbeda-beda.

**Kata Kunci – penalaran aljabar, pola, berpikir kritis, pemecahan masalah**

### **A. Pendahuluan**

Matematika merupakan salah satu ilmu yang berkaitan dengan objek abstrak dan dipelajari di setiap jenjang pendidikan, yaitu; Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), dan Perguruan Tinggi. Salah satu konsep matematika yang berkaitan dengan objek abstrak adalah aljabar. Dalam mempelajari konsep aljabar, salah satu kemampuan yang memegang peran penting adalah kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran aljabar adalah kemampuan dalam memecahkan masalah yang terkait dengan salah satu konsep dalam matematika yang mempelajari bagaimana cara menyatakan generalisasi bilangan, kuantitas, relasi, dan fungsi melalui penyelidikan dan penarikan kesimpulan hingga pembuktian kebenarannya.

Kaput dan Blanton (*Ontario Ministry of Education*, 2013), mengungkapkan bahwa penalaran aljabar merupakan proses menggeneralisasi ide matematika dari suatu hal yang khusus melalui pemberian argumen dan menyatakan secara formal sesuai perkembangan usia siswa. Melalui data *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2011 terhadap

siswa Indonesia, rata-rata presentasi paling rendah pada kemampuan penalaran aljabar. Siswa di Indonesia masih sangat sulit dalam pemahaman penalaran aljabar, padahal penalaran aljabar dalam pembelajaran matematika mempunyai kedudukan yang sangat penting. Siswa cenderung menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep penalaran aljabar melalui pola, tetapi masih membutuhkan arahan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut (Nuraini, L. 2015. *Penalaran Aljabar Siswa Kelas VII SMP N 1 Margoyoso Kabupaten Pati* (Online), [eprints.uns.ac.id/17475/2/002BAB\\_I.pdf](https://eprints.uns.ac.id/17475/2/002BAB_I.pdf)).

Berdasarkan data TIMSS terkait penalaran aljabar siswa, maka kelompok kami melakukan penelitian pendahuluan dengan memberikan tes tertulis mengenai pemecahan masalah aljabar pada pola bilangan. Tes tersebut diberikan pada 4 siswa/i SMP di daerah Yogyakarta yang berusia 12 tahun. Melalui penelitian pendahuluan ini, dapat diketahui bagaimana pemahaman penalaran siswa kelas VII SMP terkait penalaran aljabar melalui pola.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penalaran aljabar siswa/i kelas VII melalui pengamatan pola. Manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah melatih siswa berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan masalah dan dapat dijadikan sebagai tolak ukur dalam meningkatkan proses pembelajaran matematika agar kemampuan penalaran siswa lebih dilatih lagi.

## **B. Tinjauan Pustaka**

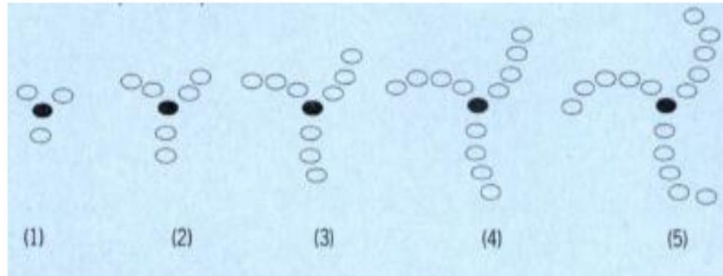
Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada artikel “Algebraic Reasoning Through Patterns” tentang hasil penelitian yang dilakukan oleh *Mathematics Assessment Resource Service* di California Utara. Hal lain yang mendasari munculnya penelitian ini adalah data *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2011 terhadap siswa Indonesia, yang menyatakan rata-rata persentase paling rendah pada kemampuan penalaran aljabar. Siswa di Indonesia masih sangat sulit dalam pemahaman penalaran aljabar, padahal penalaran aljabar dalam pembelajaran matematika mempunyai kedudukan yang sangat penting. Siswa cenderung menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep penalaran aljabar melalui pola, tetapi masih membutuhkan arahan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut (Nuraini, L. 2015. *Penalaran Aljabar Siswa Kelas VII SMP N 1 Margoyoso Kabupaten Pati* (Online), [eprints.uns.ac.id/17475/2/002BAB\\_I.pdf](https://eprints.uns.ac.id/17475/2/002BAB_I.pdf)).

## **C. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan pada siswa/i kelas VII yang berada di wilayah Yogyakarta dengan jumlah siswa yaitu 4 orang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober tahun 2015. Penelitian ini dimulai dengan menyusun soal, setelah itu soal diberikan kepada siswa untuk dikerjakan. Setiap siswa diharapkan mengerjakan soal masing-masing tanpa bantuan orang lain sehingga banyak variasi yang ditemukan dalam mengerjakan soal. Kemudian, siswa mengumpulkan soal tersebut untuk dianalisis oleh peneliti. Tata cara dalam analisis data kami adalah kami memeriksa satu per satu jawaban dari subjek penelitian agar dapat melihat perbedaan maupun persamaan dari hasil pekerjaan mereka. Hal yang paling diutamakan adalah variasi penyelesaian soal yang diberikan sehingga dapat dilihat tingkat penalaran aljabar setiap siswa melalui pengamatan pola yang tertera di soal.

Kerjakan soal di bawah ini secara jujur dengan menggunakan caramu sendiri !

1. Perhatikan pola di bawah ini !



Dari gambar diatas :

- Apa yang tetap pada setiap polanya ? Apa yang berubah ?
- Berapakah jumlah lingkaran pada pola ke-6, 7, dan 8 ? Jika pola di atas diteruskan, berapakah jumlah lingkaran pada pola ke-n?. Jelaskan cara mendapatkannya?

(Petunjuk: Lingkaran hitam dan lingkaran putih selalu dihitung)

Gambar 1. Instrumen Tes

#### D. Hasil dan Pembahasan

Kemampuan penalaran siswa merupakan aspek penting, karena dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah, baik masalah matematika maupun masalah kehidupan sehari-hari. Menurut Krulik dan Rudnick (1999) kemampuan penalaran merupakan aspek kunci dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dari siswa. Betapa pentingnya aspek penalaran ini, maka perlu adanya pengembangan kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran matematika, termasuk penalaran aljabar. Penalaran aljabar (*algebraic reasoning/ thinking*) merupakan suatu proses dimana siswa melakukan kegiatan menemukan pola dari suatu permasalahan matematika atau situasi kontekstual tertentu, membuat relasi antar kuantitas dan menyusun generalisasinya melalui representasi dan manipulasi simbolik secara formal.

Pola matematika dapat digambarkan sebagai keteraturan yang dapat diprediksi, biasanya melibatkan numerik, hubungan spasial atau logis (Mulligan dan Michelmores, 2009). Mengeksplorasi, mengidentifikasi, memperluas, mereproduksi, membandingkan, mewakili dan menggambarkan adalah karakteristik operasi dengan pola. Urutan yang dipilih belum tentu urutan interaksi dengan pola terjadi. Namun, dalam sebagian besar masalah yang berkaitan dengan pola beberapa operasi yang tercantum di atas dapat diidentifikasi.

Berdasarkan 6 subjek yang diteliti, diperoleh frekuensi respon dari soal yang diberikan yang dimuat dalam tabel berikut ini :

	Soal	
	1.a	1.b
Kurang tepat	-	3
Tepat	4	1
Tidak menjawab	-	-

Tabel 1. Frekuensi Respon Siswa Terhadap Soal



Sama halnya dengan siswa A, siswa B pun dapat menjawab dengan tepat pertanyaan tentang apa yang tetap dan berubah pada pola 1 sampai 5. Hal ini terlihat dari hasil pekerjaannya pada gambar 3. Namun, pada bagian b Ia tidak dapat menjawab dengan benar jumlah lingkaran pada pola ke 6, 7 dan 8. Hal ini, dikarenakan siswa b hanya menghitung jumlah lingkaran putih tanpa menghitung lingkaran hitam. Selanjutnya, pada bagian menghitung jumlah lingkaran pada pola ke-n, siswa B menghitung jumlah lingkaran putih di setiap polanya, dari pola ke-1 sampai pola ke-8 lalu ditambahkan dengan 5. Angka 5 menunjukkan jumlah lingkaran hitam dari pola ke-1 sampai pola ke-5. Proses menemukan jumlah lingkaran pada pola ke-n yang dikerjakan oleh siswa B tentu saja belum tepat, hal ini dikarenakan siswa B juga belum memahami makna dari pola ke-n.

Hampir sama dengan kedua temannya, siswa C juga dapat menjawab pertanyaan bagian a dengan baik dan tepat (dapat dilihat pada gambar 4). Selanjutnya, siswa C juga menyebutkan dengan benar jumlah lingkaran pada pola ke-6, 7 dan 8 dengan cara setiap polanya ditambah tiga lingkaran baru. Namun, lebih dari itu siswa C tidak menyelesaikan soal yang menanyakan jumlah lingkaran pola ke-n. Siswa C memberi alasan bahwa dia tidak memahami maksud dari pertanyaan yang diberikan peneliti.

Dalam menyelesaikan soal berkaitan dengan penalaran pola ini, siswa D dapat menjawab dengan benar apa yang tetap dan apa yang berubah pada setiap pola (gambar 5). Selain itu juga , siswa D dapat menjawab dengan benar dalam menghitung jumlah lingkaran pada pola ke-6, 7, dan 8. Ada dua cara yang digunakan siswa D dalam menyelesaikan soal b, yakni dengan cara menambahkan tiga lingkaran baru untuk pola berikutnya. Cara lain yang ia gunakan ialah mengalikan nomor pola dengan bilangan tiga, lalu ditambah satu lingkaran hitam. Dalam menghitung jumlah lingkaran pada pola ke-n, Siswa D juga menggunakan dua cara yakni; **pertama, pola ke - n = n + 3** , dengan keterangan n=jumlah lingkaran pada pola sebelumnya.

**Kedua, pola ke - n = n × 3 + 1** , dengan keterangan n= jumlah lingkaran putih di salah satu cabang. Dari kedua cara yang diberikan oleh siswa D, cara kedua yang paling efektif untuk menentukan jumlah lingkaran pada pola ke-n. Hal ini memperlihatkan bahwa siswa D sudah mampu bernalar dengan baik dalam memecahkan masalah tentang pola di atas.

Ditinjau dari hasil pengerjaan soal empat subjek yang diteliti, mereka mampu menjawab dengan tepat soal a yang menanyakan apa yang tetap dan apa yang berubah pada setiap polanya. Namun, mereka belum mampu menjawab soal b yang menanyakan jumlah lingkaran pada pola ke-n. Hal ini menunjukkan bahwa mereka sudah mampu menyelesaikan persoalan-persoalan sederhana tentang pola seperti menentukan jumlah lingkaran pada pola yang ditentukan besarnya, misalnya pola ke-6, pola ke-7 dan pola ke-8 tetapi mereka belum mampu bernalar dengan baik untuk memecahkan konsep aljabar yang abstrak seperti menentukan jumlah lingkaran pada pola ke-n. Jawaban atas pertanyaan yang kurang tepat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu; terlalu tergesa-gesa dalam pengerjaan soal tes, tidak memahami maksud soal terutama makna dari pola ke-n, kurang teliti dalam mengerjakan soal, dan kurang runtut dalam menyelesaikan soal sehingga tidak diketahui tujuan atau jawaban dari pertanyaan yang dimaksud pada soal. Selain itu, kurangnya minat dari subyek dalam mengerjakan soal yang diberikan.

## E. Simpulan dan Saran

Berdasarkan penyajian di atas yang terlihat dari hasil penyelesaian soal dari 4 subjek yang diteliti terlihat bahwa ada variasi dalam mengerjakan soal yang diberikan peneliti. Ada yang mampu menjawab soal tersebut dengan benar dan menggunakan cara yang tepat namun ada juga yang menjawab soal tersebut dengan kurang tepat. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni terlalu tergesa-gesa dalam mengerjakan soal, kurang teliti, penyelesaian yang kurang runtut, kurangnya pemahaman siswa terhadap soal yang diberikan peneliti dan kurangnya minat siswa terhadap soal yang diberikan.

Penalaran mereka dalam mengerjakan soal memiliki andil yang cukup besar. Ada dua jenis penalaran yang digunakan yakni penalaran yang logis dan penalaran yang tidak logis. Penalaran yang tidak logis, terlihat dari jawaban subjek yang tidak tepat dan tidak masuk akal. Penalaran yang logis, terlihat dari jawaban subjek yang tepat dan masuk akal beserta penyelesaiannya yang dijelaskan secara terperinci. Dengan kata lain, siswa yang bernalar dengan baik dan menggunakan langkah yang runtut cenderung dapat menjawab semua pertanyaan pada soal yang diberikan dengan baik, namun mereka yang bernalar dengan kurang kritis dan tidak menggunakan langkah yang runtut cenderung menjawab soal dengan tidak tepat.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, peneliti memberikan beberapa saran berikut guna meningkatkan kemampuan penalaran aljabar anak yakni guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran hendaknya membuat skenario pembelajaran yang membuat siswa terpacu untuk menggunakan kemampuan bernalar mereka dengan maksimal, guru harus lebih aktif dalam menyajikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari yang bisa memacu kemampuan bernalar siswa, guru harus lebih memberikan pemahaman dan ide pembelajaran untuk meningkatkan penalaran siswa yang lebih logis dan diharapkan akan muncul peneliti lain yang meneliti lebih dalam lagi tentang tingkat penalaran aljabar khususnya pada siswa kelas VII.

## F. Daftar Pustaka

- [1] Dinarti,Siti.2014. *Pelevelan Proses Generalisasi Pola Pada Siswa SMP Berdasarkan Taksonomi SOLO* (Online). <http://teqip.com/wp-content/uploads/2015/02/MATEMATIKA-IV-1459-1697.pdf> dikunjungi pada Kamis, 15 Oktober 2015.
- [2] Haryono,Ari Dwi. 2008. *Matematika Bermakna* (Online). <http://aflah.wordpress.com/2008/02/23/matematika-bermakna/> dikunjungi pada Kamis, 15 Oktober 2015.
- [3] Nuraini, L. 2015. *Penalaran Aljabar Siswa Kelas VII SMP N 1 Margoyoso Kabupaten Pati* (Online). [eprints.uns.ac.id/17475/2/002BAB\\_I.pdf](http://eprints.uns.ac.id/17475/2/002BAB_I.pdf) dikunjungi pada Minggu, 8 November 2015.
- [4] Rivera, F.D., Becker, Joanne Rossi. 2009. *Algebraic Reasoning Trough Patterns* (Online). <http://www.jstor.org/stable/41183097> dikunjungi pada 8 Agustus 2015.