



## Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika pada Siswa Kelas VIII SMP PGRI 9 Jakarta

Rizki Apriliasari\*, Witri Lestari  
 Universitas Indraprasta PGRI  
 \*E-mail: rapriliasari@mail.com

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
 Diterima: 25 Mei 2021  
 Disetujui: 5 Juni 2021  
 Dipublikasikan: 30 Juni 2021

### Kata kunci:

Analisis Berpikir Aljabar,  
 Generasional, Transformasional,  
 Level-Meta Global

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar siswa SMP Kelas VIII. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP PGRI 9 Jakarta, tahun ajaran 2019/2020. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes kemampuan berpikir aljabar pada siswa. Selanjutnya berdasarkan tes, siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan berpikir aljabar mereka yang terdiri dari kelompok tingkat tinggi, kelompok tingkat sedang, dan kelompok tingkat rendah. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data dilakukan dengan analisis data kualitatif, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil analisis dari penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan generasional, transformasional dan level-meta global sudah terlihat pada sebagian siswa kelas VIII. Siswa yang termasuk dalam kelompok tingkat tinggi mempunyai kemampuan generasional, transformasional, dan level-meta global yang cenderung tinggi. Sedangkan siswa dalam kelompok rendah mempunyai kemampuan transformasional yang cenderung rendah, kemampuan generasional yang rendah sampai sedang, dan kemampuan level-meta global yang rendah sampai sedang.

## PENDAHULUAN

Pada dasarnya pembelajaran matematika di sekolah untuk membekali para peserta didik dengan kemampuan berpikir dan bernalar yang logis, kreatif, analitis dan sistematis, serta mengajarkan sifat yang tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Nuzula, 2019). Salah satu materi yang penting untuk dipelajari dalam pembelajaran matematika adalah Aljabar, karena aljabar merupakan salah satu konsep matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Aljabar merupakan cabang penting dari matematika yang sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan abstrak (Hayati, 2013; Falakhiyyah, 2017). Salah satu hambatan dalam aljabar adalah bagaimana untuk mewakili ekspresi menggunakan simbol-simbol (Hayati, 2013). Untuk berpikir aljabar, seseorang harus mampu memahami pola, hubungan dan fungsi, mewakili dan menganalisis situasi matematika dan struktur menggunakan simbol-simbol aljabar, menggunakan model matematika untuk mewakili dan memahami hubungan kuantitatif, dan menganalisis perubahan dalam berbagai konteks.

Pada jenjang sekolah dasar belum diajarkan konsep aljabar, namun konsep operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bilangan sudah dikenalkan. Aljabar mulai dikenalkan pada jenjang kelas VII SMP/MTs. Jika pada sekolah dasar peserta didik terbiasa mengoperasikan bilangan, maka dalam pengenalan aljabar peserta didik mulai dibiasakan untuk mengoperasikan bilangan dan simbol yang berupa huruf alphabet. Sebagaimana yang dikemukakan Kilpatrick, Swafford, & Findell, (2001) dalam Kieran, C. (2004: 140) yang menyatakan bahwa siswa membutuhkan banyak penyesuaian dalam proses transisi pemahaman dari aritmatika ke aljabar walaupun sebelumnya telah menguasai aritmatika dengan baik. Aritmatika yang diajarkan di sekolah dasar lebih menitikberatkan pada jawaban dan tidak fokus pada representasi hubungan. Hal ini sesuai dengan MacGregor, M & Stacey, K., (1999: 78-86) yang menyebutkan bahwa bahasa aritmatika fokus pada jawaban sedangkan bahasa aljabar fokus pada hubungan.

Aljabar dan berpikir aljabar juga merupakan salah satu topik yang dianggap penting di berbagai negara maju. Indikasi ini dapat dilihat dengan dikeluarkannya Yearbook NCTM pada tahun 2008 berjudul *Algebra and Algebraic Thinking in School Mathematics* di Amerika Serikat. Aljabar juga merupakan salah satu materi yang diujikan dalam pelaksanaan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) selain materi bilangan, geometri, dan peluang, sehingga siswa perlu menguasai aljabar.

Pentingnya kemampuan berpikir aljabar tidak sejalan dengan pencapaian kemampuan siswa di sekolah. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan dan mengembangkan kemampuan berpikir aljabarnya. Berdasarkan hasil studi literatur, diperoleh beberapa fakta bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang sulit untuk dikuasai oleh siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Qur'ani, 2015) yang di dalamnya menjelaskan bahwa masih ada siswa pada jenjang pendidikan menengah yang kurang menguasai materi aljabar. Lalu, pada penelitian (Muthmainnah, 2017) diperoleh hasil bahwa siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal tes kemampuan berpikir aljabar dalam memahami dan menafsirkan informasi dan memecahkan masalah dengan perpaduan logika dan konsep yang telah mereka pelajari. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir aljabar dalam matematika masih rendah.

Lemahnya kemampuan berpikir aljabar karena siswa mengalami kesulitan belajar dalam memahami materi. Kesulitan belajar siswa dalam memahami suatu materi tersebut tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor internal dan faktor eksternal (Karuniawati, 2016). Faktor internal berasal dari dalam diri siswa misalnya kesehatan, bakat, minat dan motivasi serta intelegensi dari siswa itu sendiri. Sedangkan faktor eksternal sangat dipengaruhi dari berbagai hal seperti lingkungan sekolah, lingkungan keluarga, dan lingkungan masyarakat (Jamal, 2019).

Selanjutnya, peneliti juga melakukan studi pendahuluan agar memperoleh informasi mengenai gambaran kemampuan berpikir aljabar siswa. Hasil studi pendahuluan di SMP PGRI 9 Jakarta ditemukan bahwa aljabar merupakan salah satu materi yang masih sulit untuk dikuasai oleh siswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah tersebut yang mengatakan hal senada bahwa siswa masih ada yang kesulitan dalam mempelajari aljabar terutama yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang menggunakan operasi bentuk aljabar.

Berangkat dari hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul "**Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika pada Siswa Kelas VIII SMP PGRI 9 Jakarta**", dengan harapan dapat memberikan informasi terkait karakteristik kemampuan/aktivitas berpikir aljabar siswa, sehingga nantinya dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar melalui pembelajaran matematika.

## METODE PENELITIAN

Pada bagian ini menjelaskan bagaimana penelitian itu dilakukan. Materi pokok bagian ini adalah: (1) rancangan penelitian; (2) teknik pengumpulan data dan pengembangan instrumen; (3) dan teknik analisis data. Untuk penelitian yang menggunakan alat dan bahan, perlu dituliskan spesifikasi alat dan

bahannya. Spesifikasi alat menggambarkan kecanggihan alat yang digunakan sedangkan spesifikasi bahan menggambarkan macam bahan yang digunakan.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, wawancara dan dokumentasi. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Artinya data yang dikumpulkan bukan berupa angka-angka, melainkan data tersebut berasal dari hasil tes kemampuan berpikir, naskah wawancara, dan catatan lapangan. Penelitian dilaksanakan di SMP PGRI 9 Jakarta pada bulan Juli 2020. Subjek penelitian ini adalah 6 siswa kelas VIII.3 SMP PGRI 9 Jakarta. Pemilihan subjek didasarkan pada pengelompokan siswa yaitu kelompok tingkat tinggi, kelompok tingkat sedang, dan kelompok tingkat rendah. Pengelompokan tersebut berdasarkan nilai tes kemampuan berpikir aljabar yang diberikan dengan kriteria pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Subjek Penelitian**

Kelompok	Interval Nilai
Tingkat Tinggi	$66,67 < \bar{x} \leq 100$
Tingkat Sedang	$33,33 < \bar{x} \leq 66,67$
Tingkat Rendah	$0 \leq \bar{x} \leq 33,33$

Pengambilan subjek menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan tertentu. Subjek penelitian dipilih berdasarkan proporsi masing-masing kelompok, keunikan hasil jawaban, dan kemampuan siswa untuk merepresentasikan jawaban. Hasil pengelompokan mengemukakan bahwa untuk SMP Negeri 8 Semarang terdapat 4 siswa yang termasuk dalam kelompok tingkat tinggi, 26 siswa termasuk dalam kelompok tingkat sedang, dan 4 siswa termasuk dalam kelompok tingkat rendah. Sedangkan untuk SMP Negeri 41 Semarang terdapat 20 siswa termasuk kelompok tingkat sedang, 8 siswa termasuk kelompok tingkat rendah, namun tidak ada siswa yang termasuk ke dalam kelompok tingkat tinggi. Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, peneliti memilih masing-masing 2 siswa sebagai subjek penelitian dari setiap kelompok.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan melakukan tes kemampuan berpikir aljabar dan wawancara. Analisis data pada penelitian ini meliputi tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan simpulan atau verifikasi. Analisis kemampuan berpikir aljabar siswa didasarkan pada hasil tes kemampuan berpikir aljabar yang didalamnya terdapat indikator untuk kemampuan berpikir aljabar menurut Kieran yang meliputi kemampuan dalam aktivitas generasional (generational activities), transformasional (transformational activities), dan level-meta global (global meta-level activities). Deskripsi kemampuan berpikir aljabar dinyatakan dengan kriteria pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Kriteria Kemampuan Berpikir**

Kriteria	Interval
Tinggi	$66,67 < n \leq 100$
Sedang	$33,33 < n \leq 66,67$
Rendah	$0 < n \leq 33,33$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis data hasil tes berpikir aljabar, wawancara, dan triangulasi masing-masing subjek yang termasuk kelompok tingkat tinggi, tingkat sedang, dan tingkat rendah, diperoleh data sebagai berikut.

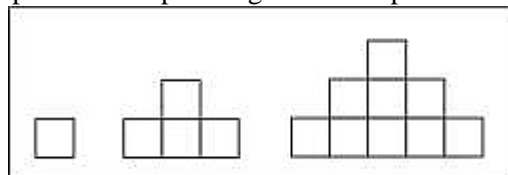
**Tabel 3. Data Hasil Kemampuan Berpikir Aljabar Subjek Penelitian**

Kelompok Berpikir Aljabar	Subjek	Kemampuan dalam Berpikir Aljabar		
		Generasional	Transformasional	Level-Meta Global
Tingkat Tinggi	T1	Tinggi	Tinggi	Tinggi
	T2	Tinggi	Tinggi	Tinggi
Tingkat Sedang	S1	Sedang	Sedang	Tinggi
	S2	Sedang	Sedang	Tinggi
Tingkat Rendah	R1	Rendah	Rendah	Sedang
	R2	Sedang	Rendah	Rendah

Dari Tabel 3 terlihat bahwa siswa cenderung lebih baik dalam aktivitas level-meta global dan generasional baru kemudian aktivitas transformasional. Hal ini sesuai dengan hasil penemuan Coles & Brown (1998) bahwa siswa bekerja secara numerik pada masalah yang diberikan sampai mereka memperoleh wawasan terkait struktur masalah (kemampuan level-meta global) dan kemudian menggunakan simbol lalu sampai pada penyelesaiannya. Pembahasan analisis kemampuan berpikir aljabar siswa yang termasuk kelompok tingkat tinggi, tingkat sedang, dan tingkat rendah adalah sebagai berikut.

#### a) Kemampuan Berpikir Aljabar Tingkat Tinggi

Pada kelompok tingkat tinggi, di mana subjek-subjek pada kelompok tersebut mempunyai nilai rata-rata pada tes kemampuan aljabar adalah tinggi, mempunyai kemampuan generasional yang cenderung tinggi. Dalam aktivitas generasional, subjek kelompok tingkat tinggi mampu untuk memahami generalisasi yang muncul dari pola geometri, menentukan makna variabel dari suatu masalah, dan merepresentasikan masalah dalam hubungan antar variabel. Namun, ada subjek kelompok tingkat tinggi yang belum mampu memahami generalisasi yang muncul dari barisan bilangan untuk menentukan rumus suku ke-  $n$  dari suatu barisan bilangan yang diketahui. Hal tersebut salah satunya dapat ditunjukkan dengan hasil tes kemampuan berpikir aljabar dan wawancara pada soal tes kemampuan berpikir aljabar nomor 10 yang meminta siswa untuk menentukan banyaknya persegi yang tersusun pada gambar kelima setelah diketahui banyaknya gambar persegi pada gambar pertama sampai ketiga adalah seperti Gambar 37 berikut.



**Gambar 1. Pola Persegi Pada Soal Tes Nomor 10**

Pada soal nomor 10 tersebut, subjek T1 dan T2 yang termasuk dalam kelompok tingkat tinggi dapat menyelesaikan soal tersebut dengan cara yang berbeda. T1 dapat menemukan banyaknya persegi pada gambar kelima dengan menggunakan rumus  $U_n = n^2$ , sehingga T1 menemukan banyaknya persegi pada gambar kelima adalah sebanyak  $n^2 = 25$ . Sedangkan T2 menemukan bahwa gambar-gambar tersebut merupakan barisan aritmatika bertingkat, sehingga T2 dapat menemukan banyaknya persegi pada gambar kelima berdasarkan pola penambahan banyaknya persegi pada gambar sebelumnya, yaitu 1, (1+3), (1+3+5), dan menyatakan bahwa banyaknya persegi pada gambar kelima adalah  $16 + 9 = 25$ . Radford (2001) menyebut proses ini sebagai “*factual generalization*”, yaitu generalisasi dari aktivitas numerik dalam bentuk skema operasional (menurut pengertian neo-Piaget) yang tetap terikat pada tingkat numerik, namun memungkinkan siswa untuk menyelesaikan kasus-kasus tertentu. Hal senada juga diungkapkan oleh Radford (2006), yang menyatakan bahwa generalisasi pola aljabar bertumpu pada kemampuan untuk melihat kesamaan pada beberapa elemen suatu barisan, kemudian menyadari bahwa

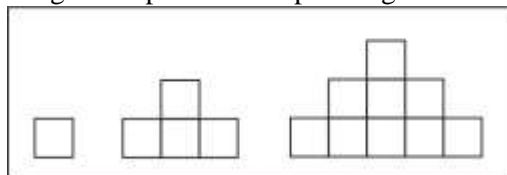
kesamaan tersebut berlaku untuk semua suku pada barisan tersebut dan mampu menggunakannya untuk memberikan ekspresi langsung dari suku barisan tersebut.

Pada aktivitas transformasional, subjek-subjek kelompok tingkat tinggi menunjukkan kemampuan yang cenderung tinggi. Dalam mengerjakan soal-soal aljabar yang diberikan, subjek-subjek pada kelompok tingkat tinggi mampu menentukan bentuk aljabar yang ekuivalen dan menentukan penyelesaian dari suatu persamaan dalam aljabar. Hal tersebut salah satunya ditunjukkan oleh hasil tes dan wawancara subjek kelompok tingkat tinggi pada soal tes kemampuan berpikir aljabar nomor 6 yang meminta siswa untuk menentukan nilai  $x$  pada persamaan  $y = 2(x + 1)$ . Pada soal nomor 6 ini, subjek T1 dan T2 yang termasuk dalam kelompok tingkat tinggi mampu menentukan nilai  $x$  sebagai penyelesaian dari persamaan yang diberikan dengan menerapkan prosedur yang tepat. Kemampuan berpikir yang melibatkan sifat substitusi, menurut Koehler sebagaimana dikutip Carpenter (2005) dapat mendukung pembelajaran konsep dasar aritmatika atau aljabar. Namun, subjek kelompok tingkat tinggi juga ada yang masih salah dalam melakukan operasi bentuk aljabar pada soal-soal aljabar yang diberikan.

Subjek-subjek pada kelompok tinggi juga menunjukkan kemampuan yang cenderung tinggi pada aktivitas level-meta global. Pada aktivitas level-meta global, subjek kelompok tingkat tinggi mampu menggunakan aljabar untuk menganalisis perubahan, hubungan, dan memprediksi suatu masalah dalam matematika, serta menggunakan aljabar untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang ilmu lain. Hal tersebut salah satunya dapat ditunjukkan dengan hasil tes dan wawancara subjek kelompok tingkat tinggi pada soal tes kemampuan aljabar nomor 3 yang meminta siswa untuk menganalisis perubahan luas persegi jika sisi-sisinya bertambah panjang 4 cm dengan panjang sisi semula adalah 4 cm. Pada soal nomor 5 ini, subjek kelompok tingkat tinggi yaitu T1 dan T2 mampu menemukan bahwa luas persegi tersebut berubah menjadi 4 kali lipatnya setelah panjang sisinya bertambah 4 cm. T1 dan T2 menjawab soal nomor 5 ini dengan mencari luas persegi tersebut sebelum dan sesudah panjangnya bertambah, kemudian membandingkannya. Namun, terkadang subjek kelompok tingkat tinggi juga belum mampu menggunakan aljabar untuk memodelkan masalah dan menyelesaikannya, yang merupakan salah satu indikator kemampuan level-meta global.

#### **b) Kemampuan Berpikir Aljabar Kelompok Tingkat Sedang**

Pada kelompok tingkat sedang, di mana subjek-subjek pada kelompok tersebut mempunyai nilai rata-rata pada tes kemampuan aljabar yang termasuk dalam kategori sedang. Dalam aktivitas generasional, subjek kelompok tingkat sedang secara umum mampu untuk memahami generalisasi yang muncul dari pola geometri, memahami generalisasi yang muncul dari barisan bilangan, menentukan makna variabel dari suatu masalah, dan merepresentasikan masalah dalam hubungan antar variabel. Hal tersebut salah satunya dapat ditunjukkan dengan hasil tes kemampuan berpikir aljabar dan wawancara pada soal tes kemampuan berpikir aljabar nomor 10 yang meminta siswa untuk menentukan banyaknya persegi yang tersusun pada gambar kelima setelah diketahui banyaknya gambar persegi pada gambar pertama sampai ketiga adalah seperti Gambar 38 berikut.



**Gambar 2. Gambar Pola Persegi Pada Soal Tes Nomor 10**

Pada soal nomor 10 tersebut, subjek-subjek kelompok sedang, yaitu S1 dan S2 dapat menyelesaikan soal tersebut dengan tepat. Subjek kelompok tingkat sedang ini cenderung mengerjakan soal nomor 10 ini dengan cara menggambar, sehingga ditemukan gambar kelima kemudian dihitung banyaknya persegi yang tersusun pada gambar tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ainley (2003: 15), yang menemukan bahwa aktivitas siswa hanya fokus kepada generalisasi dalam konteks (dalam penelitian ini adalah menguraikan gambar susunan

persegi), dan tidak mengarah kepada generalisasi perhitungan yang dibutuhkan, sehingga suatu hubungan yang penting dalam mengkonstruksi arti dari notasi simbol mungkin bisa hilang.

Pada aktivitas transformasional, subjek-subjek kelompok tingkat sedang menunjukkan kemampuan yang cenderung rendah sampai sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek-subjek kelompok tingkat sedang menunjukkan kemampuan yang rendah sampai tingkat sedang pada aktivitas transformasional. Dalam mengerjakan soal-soal aljabar aktivitas transformasional yang diberikan, subjek-subjek pada kelompok tingkat sedang mampu menentukan penyelesaian dari suatu persamaan dalam aljabar, namun masih salah ketika melakukan operasi bentuk aljabar dan menentukan bentuk aljabar yang ekuivalen. Tetapi ditemukan juga subjek kelompok tingkat sedang yang mampu melakukan operasi pada bentuk aljabar dengan tepat. Hal tersebut salah satunya ditunjukkan oleh hasil tes dan wawancara subjek kelompok tingkat sedang pada soal tes kemampuan berpikir aljabar nomor 3 yang meminta siswa menyelesaikan soal tersebut dengan tepat, dikarenakan salah konsep dengan melakukan perkalian silang maupun salah karena penerapan prosedur yang tidak tepat ketika melakukan operasi dasar pada bentuk aljabar. Subjek-subjek pada kelompok tingkat sedang S2 menunjukkan kemampuan yang cenderung sedang dan S1 menunjukkan kemampuan yang rendah untuk aktivitas level-meta global. Pada aktivitas level-meta global, ditemukan subjek kelompok tingkat sedang yang mampu memenuhi salah satu atau beberapa indikator dari aktivitas level-meta global yang terdiri dari menggunakan aljabar untuk menganalisis perubahan, hubungan, dan memprediksi suatu masalah dalam matematika, menggunakan aljabar untuk memodelkan masalah serta menyelesaikannya, serta menggunakan aljabar untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang ilmu lain. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Coles & Brown (1998), yang menemukan bukti bahwa pada dengan berbagai kemampuan sudah bisa memulai pekerjaannya melalui cara level-meta global. Namun, tidak untuk beberapa subjek kelompok tingkat sedang yang lain. Hal tersebut salah satunya dapat ditunjukkan dengan hasil tes dan wawancara subjek kelompok tingkat sedang pada soal tes kemampuan aljabar nomor 8 yang meminta siswa untuk menentukan umur Ehsan dan Fizi, jika diketahui selisih umur mereka adalah 14 tahun dan 5 tahun yang akan datang umur Ehsan akan menjadi dua kali umur Fizi. Pada soal nomor 8 ini, subjek kelompok tingkat sedang yaitu S1 dan S2 mengerjakan soal tersebut dengan cara menebak atau menggunakan metode yang tidak tepat, sedangkan S1 tidak bisa memberikan jawaban pada soal tersebut.

### c) Kemampuan Berpikir Aljabar Kelompok Tingkat Rendah

Pada kelompok tingkat rendah, di mana subjek-subjek pada kelompok tersebut mempunyai nilai rata-rata pada tes kemampuan aljabar yang termasuk dalam kategori rendah, mempunyai kemampuan generasional yang rendah sampai sedang. Hal ini sesuai dengan hasil studi Tjalla (2009) yang memperoleh temuan bahwa salah satu faktor penyebab kelemahan siswa Indonesia terkait materi aljabar adalah kurangnya kemampuan membuat generalisasi model matematika secara aljabar, yang dalam penelitian ini termasuk dalam aktivitas generasional. Dalam aktivitas generasional, ditemukan subjek kelompok tingkat rendah yang mampu memahami generalisasi yang muncul dari pola geometri. Namun, sebagian besar belum mampu untuk memahami generalisasi yang muncul dari barisan bilangan, menentukan makna variabel dari suatu masalah, dan merepresentasikan masalah dalam hubungan antar variabel. Hal tersebut salah satunya dapat ditunjukkan dengan hasil tes kemampuan berpikir aljabar dan wawancara subjek tingkat rendah pada soal tes kemampuan berpikir aljabar nomor 7 yang meminta siswa untuk menentukan makna dari suatu variabel. Pada soal nomor 7 tersebut, subjek-subjek kelompok tingkat rendah, yaitu R1 dan R2 belum bisa menyelesaikan soal yang diberikan dengan tepat. Subjek kelompok tingkat rendah ini cenderung melakukan kesalahan ketika merepresentasikan berat penimbang yang ditanyakan dengan membuat variabel sebagai pengganti unsur yang belum diketahui nilainya

Pada aktivitas transformasional, subjek-subjek kelompok tingkat rendah menunjukkan kemampuan yang cenderung rendah. Dalam mengerjakan soal-soal aljabar aktivitas transformasional yang diberikan, subjek-subjek pada kelompok tingkat rendah cenderung belum mampu untuk menentukan bentuk aljabar yang ekuivalen, melakukan operasi bentuk aljabar, dan menentukan penyelesaian dari suatu persamaan dalam aljabar. Hal tersebut salah satunya

ditunjukkan oleh hasil tes dan wawancara subjek kelompok tingkat rendah pada soal tes kemampuan berpikir aljabar nomor 6 yang meminta siswa tersebut dengan tepat, dikarenakan belum bisa menerapkan operasi pada bentuk aljabar untuk mencari penyelesaian dari suatu persamaan, serta karena salah konsep terkait operasi dasar pada bentuk aljabar. Rendahnya kemampuan transformasional pada subjek kelompok tingkat rendah ini sesuai dengan hasil penelitian Coles & Brown (1998), yang menemukan bahwa siswa tahun ke-10 meraih penggunaan simbol dengan lebih cepat tetapi kemudian terhenti dalam pekerjaan transformasional. Subjek-subjek pada kelompok tingkat rendah menunjukkan kemampuan yang cenderung rendah untuk aktivitas level-meta global. Pada aktivitas level-meta global, sebagian besar subjek kelompok tingkat rendah belum mampu menggunakan aljabar untuk menganalisis perubahan, hubungan, dan memprediksi suatu masalah dalam matematika, menggunakan aljabar untuk memodelkan masalah serta menyelesaikannya, serta menggunakan aljabar untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang ilmu lain. Hal tersebut salah satunya dapat ditunjukkan dengan hasil tes dan wawancara subjek kelompok tingkat sedang pada soal tes kemampuan aljabar nomor 8 yang meminta siswa untuk memodelkan masalah dan menyelesaikannya. Pada soal nomor 8 ini, subjek kelompok tingkat rendah yaitu R1 dan R2 belum mampu menyelesaikannya dengan tepat karena masih salah dalam memodelkan masalah yang diberikan.

## PENUTUP

Simpulan kemampuan berpikir aljabar dalam matematika pada siswa kelas VIII.3 SMP PGRI 9 Jakarta adalah sebagai berikut.

1. Siswa pada kelompok tingkat tinggi, yaitu siswa yang mempunyai rata-rata nilai kemampuan berpikir aljabar termasuk dalam kategori tinggi, serta mempunyai kemampuan berpikir dalam aktivitas generasional, transformasional, dan level-meta global yang cenderung tinggi.
2. Siswa pada kelompok tingkat sedang, yaitu siswa yang mempunyai rata-rata nilai kemampuan berpikir aljabar termasuk dalam kategori sedang, serta mempunyai kemampuan berpikir dalam aktivitas generasional yang cenderung sedang, kemampuan berpikir dalam aktivitas transformasional yang rendah sampai sedang, dan kemampuan berpikir dalam aktivitas level-meta global yang cenderung tinggi.
3. Siswa pada kelompok tingkat rendah, yaitu siswa yang mempunyai rata-rata nilai kemampuan berpikir aljabar termasuk dalam kategori rendah, serta mempunyai kemampuan berpikir dalam aktivitas generasional yang rendah sampai sedang, kemampuan berpikir dalam aktivitas transformasional yang cenderung rendah, dan kemampuan berpikir dalam aktivitas level-meta global yang rendah sampai sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A., & Supriyono, W. (2013). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badawi, A., Rochmad, R., & Agoestanto, A. (2016). Analisis kemampuan berpikir aljabar dalam matematika pada siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 5(3), 182-189.
- Balitbang. (2011). *Survei Internasional TIMSS*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Blanton, M. L., & Kaput, J. J. (2011). Functional thinking as a route into algebra in the elementary grades. *In Early algebraization*, (pp. 5-23). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Falakhyyah, A. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP dalam Menyelesaikan Persamaan Linier Satu Variabel. (*Doctoral dissertation, Universitas Jember*).

- Hayati, L. (2013). Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*.
- Karuniawati, D. (2016). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Bentuk Aljabar Pada Siswa Kelas VIIId SMP Al-Islam Kartasura. (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*).
- Kemendikbud. (2017). UN untuk memantau, mendorong dan meningkatkan mutu pembelajaran. *Konferensi Pers UN 2017*.
- Khairunnisa, A. (2015). *Matematika Dasar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It? *The Mathematics Educator*.
- Lew, H. C. (2004). Developing algebraic thinking in early grades: Case study of Korean elementary school mathematics. *The Mathematics Educator*, 8(1), 88-106.
- Machrus, A. (2012). Pengaruh Kemampuan Berpikir Aljabar terhadap Kreativitas Berpikir Siswa dalam Matematika (Studi Kasus di Kelas XI IPA SMAN 1 Dukupuntang Kecamatan Dukupuntang Kabupaten Cirebon). (*Doctoral dissertation, IAIN Syekh Nurjati Cirebon*).
- Matos, A. (2009). Exploring Functional Relationship To Foster Algebraic Thinking In Grade 8. *Portugal: Escola Secundaria da Lourinha*.
- Muthmainnah. (2017). Profil Berpikir Metaforis (Metaphorical Thinking) Siswa MTSN dalam Memecahkan Masalah Aljabar Ditinjau dari Gaya Kognitif. *ETD Unsyiah*.
- NCTM, A. (2008). Algebraic Thinking in School Mathematics. Reston, VA: *National Council of Teachers of Mathematics*.
- Nuzula, N. F. (2019). Profil kemampuan berpikir aljabar siswa dalam memecahkan masalah aljabar ditinjau dari gaya belajar Kolb. (*Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya*).
- Panasuk, R. (2010). Three Phase Ranking Framework for Assessing Conceptual Understanding in Algebra Using Multiple Representations. *Education*, 131(2).
- Pendidikan, K. (2019). Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring. dalam <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/perpustakaan> diakses tanggal 29 Juni 2020.
- Persada, A. R. (2013). Pengaruh kemampuan berpikir aljabar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika (studi kasus di kelas VIII SMP Negeri 1 Kaliwedi Kabupaten Cirebon). *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 2.2 .
- Qur'ani, Z. W. (2015). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Pada Materi Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linier. (*Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya*).
- Radford, L. (2006). Algebraic Thinking And The Generalization Of Patterns: A Semiotic Perspective. *Universite Laurentiene*, 12.
- Rahmawati, A. (2013). Penerapan Pembelajaran Matematika melalui Pendekatan CRA (Concrete-Representational-Abstract) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. (*Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).
- Resti, F. (2019). Scaffolding pada Pemecahan Masalah Soal Cerita Bentuk Aljabar di Kelas VII-A Mts Al-Ma'arif Tulungagung Tahun Ajaran 2018/2019.
- Rifa'i, A., & Anni, C. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Pusat Pengembangan MKU.
- Sari, D. P. (2017). Proses Berpikir Aljabar Siswa dalam Penyelesaian Masalah Matematika Pada Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Pokok Bahasan Fungsi Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Kediri: Universitas Nusantara Kediri*.
- Sari, W. (2013). Pengaruh Kemampuan Berpikir Aljabar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika (Studi Kasus Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Kaliwedi Kabupaten Cirebon). (*Doctoral dissertation, IAIN Syekh Nurjati Cirebon*).
- Somakim, S., & Azhari, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas Vii Sekolah Menengah Pertama (Smp) Negeri 2 Banyuasin III. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 1-12.
- Stacey, K., & MacGregor, M. (1999). Implications for mathematics education policy of research on algebra learning. *Australian Journal of Education*, 43(1), 58-71.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya.
- Suhaedi, D. (2013). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis, Berpikir Aljabar, dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. (*Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).



- Suhaedi, D. (2013). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis, Berpikir Aljabar, dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. (*Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia*).
- Suherman, E. (2003). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: Jica.
- Sumardiyono. (2014). *Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas.
- Supardi. (2013). *Aplikasi Statistika dalam Penelitian Konsep Statistika yang lebih Komprehensif*. Jakarta: Change Publication.
- Suryabrata, S. (2011). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Renadamedia Group.
- Syahrir, & Susilawati. (2015). Pengembangan modul pembelajaran matematika siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME)*, 1(2), 162-171.
- Usiskin, Z. (2015). What Does It Mean to Understand Some Mathematics? *In Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education*, 821-841.
- Warsitasari, W. D. (2015). Berpikir Aljabar dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Apotema*, 1(1), 1-17.
- Widyawati, Astuti, D., & Ijudin, R. (2018). Analisis kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau berdasarkan kemampuan matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(9).