
Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika pada Siswa Kelas VIII SMPN 04 Kota Bekasi

Andromeda Young Juan Su

Universitas Singaperbangsa Karawang, andromeda.ayj@gmail.com

Iyan Rosita Dewi Nur

Universitas Singaperbangsa Karawang, Iyan.rosita@fkip.unsika.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan berpikir aljabar adalah kemampuan siswa dalam mengolah dan merepresentasikan suatu kejadian atau pertanyaan dengan menggunakan simbol dan atau alat matematis. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar siswa kelas VIII di SMPN 04 Kota Bekasi. Riset ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek yang diteliti dalam artikel ini adalah 37 siswa kelas VIII SMPN 04 Kota Bekasi. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan instrumen tes kemampuan berpikir aljabar yang memuat (1) generasional, (2) transformasi dan, (3) level-meta global, selanjutnya beberapa siswa yang sudah dipilih berdasarkan kriterianya diambil untuk memberikan keterangan lebih lanjut mengenai jawaban dari soal yang memuat indikator berpikir aljabar. Hasil dari kajian ini menggambarkan bahwa kemampuan generasional, transformasional, dan level-meta global sudah mulai terlihat di beberapa siswa kelas VIII walau belum maksimal, siswa dalam kelompok tingkat tinggi memiliki kemampuan berpikir generasional dan transformasional yang cenderung tinggi. Namun, dalam aktivitas transformasional, siswa pada kelompok tingkat sedang memiliki rentang kemampuan dari rendah hingga tinggi, sementara dalam aktivitas level-meta global memiliki kemampuan yang cenderung rendah. Siswa dalam kelompok tingkat rendah memiliki kemampuan berpikir rendah dalam aktivitas generasional, transformasional, dan level-meta global.

Kata kunci:

Generasional, Kemampuan Berpikir Aljabar, Level-meta global, Transformasional

Copyright © 2024 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

ABSTRACT

The ability to think algebraically is the ability of students to process and represent an event or question using symbols and / or mathematical tools. Therefore, this study aims to find out and describe the algebraic thinking skills of grade VIII students at SMPN 04 Bekasi City. This research uses a descriptive method with a qualitative approach. The subjects studied in this article were 37 grade VIII students of SMPN 04 Bekasi City. This research was conducted by providing algebraic thinking ability test instruments that contained (1) generational, (2) transformations and, (3) global meta-levels, then several students who had been selected based result scores were taken to provide further information about the answers to questions containing algebraic thinking indicators. The results of this study illustrate that global generational, transformational, and meta-level abilities have begun to be seen in some grade VIII students even though they are not yet maximized.

Key Words:

Generasional, Algebraic Thinking Ability, Global meta-level, Transformation

Copyright © 2024 by the authors; licensee Department of Mathematics Education, University of Singaperbangsa Karawang. All rights reserved.

This is an open access article distributed under the terms of the CC BY-SA license. (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PENDAHULUAN

Kegiatan sehari-hari yang dilakukan oleh manusia erat kaitannya dengan berpikir. Karena dalam kehidupan sering kali manusia dihadapkan dengan berbagai keputusan dari suatu kegiatan. Hal ini diperkuat dalam pendapat bahwa proses berpikir melibatkan manipulasi informasi secara mental, seperti pembentukan konsep-konsep abstrak, penyelesaian berbagai masalah, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan refleksi kritis atau generasi ide-ide kreatif. (King dalam Cahyaningtyas, 2018). Akademik sendiri erat kaitannya dengan proses berpikir, sebagai contoh matematika. Matematika, sebagai ilmu yang dapat diterapkan secara universal, memainkan peran yang sangat penting dalam menyiapkan siswa menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari. Meskipun tidak semua masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari bersifat matematis, tetapi matematika tetap menjadi unsur kunci dalam memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan tersebut (Suherman dalam Badawi, 2016).

Salah satu topik yang cukup umum dan penting dalam pelajaran matematika yang sebaiknya dipahami oleh para siswa adalah aljabar. Sehingga, konsep aljabar memiliki peran spesial dalam struktur kurikulum matematika di tingkat SMP dan SMA (Badawi, 2016). Aljabar adalah bidang pembelajaran yang menitikberatkan pada cara merepresentasikan kuantitas secara umum dengan menggunakan simbol-simbol, yang biasanya berupa huruf. Ilmu ini juga mencakup pemahaman mengenai keterkaitan antara simbol-simbol tersebut dan bagaimana melakukan manipulasi terhadap simbol-simbol tersebut (Warsitasari dalam Utami, 2020), Pentingnya aljabar dalam membentuk karakter matematika siswa terletak pada peran fundamentalnya dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreatif, logis, dan analitis siswa melalui proses pembelajaran. (Utami, 2020). dalam konteks pembelajaran matematika aljabar terdapat sarana yang digunakan untuk memahami mata pelajaran matematika secara khusus yang dirumuskan dalam kemampuan yang disebut berpikir aljabar (Cahyaningtyas, 2018). Seseorang yang mampu berpikir secara aljabar ketika menyelesaikan suatu masalah akan mengalami perkembangan yang lebih besar daripada orang yang memusatkan perhatiannya pada berpikir aritmetika saat menyelesaikan masalah (Rahmawati dalam Utami, 2020).

Beberapa temuan dari penelitian sebelumnya menunjukkan keterkaitan dengan tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam memahami materi aljabar. Hal ini senada dengan pendapat (Cahyaningtyas, 2018) bahwa kesulitan utama yang dihadapi oleh siswa dalam matematika di Indonesia sebagian besar terkait dengan topik aljabar. Melihat dari betapa pentingnya berpikir aljabar cukup disayangkan bahwa pada saat penulis melakukan observasi, penulis mendapatkan informasi dari beberapa siswa di SMPN 04 Kota Bekasi bahwa “ matematika dirasa sangat sulit ketika huruf mulai datang dalam proses aritmatika “, jika ditelusuri lebih lanjut pernyataan tersebut mengarah ke kemampuan berpikir aljabar siswa karena belum sesuai dengan indikator berpikir aljabar, hal ini berkaitan dengan pendapat Tsaqifah (2020) yang mengatakan bahwa Indikator kesalahan dalam berpikir aljabar mencakup kondisi di mana siswa tidak mencatat informasi yang diketahui dengan membuat asumsi, kurangnya penjelasan atau kejelasan dalam penulisan, penulisan yang tidak akurat atau kurang tepat, ketidakpenulisan jawaban terhadap pertanyaan, atau penulisan jawaban yang kurang akurat. (Driscoll, dalam Cahyaningtyas 2018) berpendapat ada interaksi komunikasi matematis siswa yang terhubung dengan penggunaan simbol matematika, representasi matematis melalui model matematika, gambar, grafik, dan elemen visual lainnya. Sehingga sebaiknya siswa sering berlatih rutin terkait soal-soal yang

meningkatkan cara representasi siswa dalam aljabar. Mengacu pada pemaparan yang telah dijelaskan, fokus penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan bagaimana kemampuan siswa berpikir belajar pada siswa SMPN 04 Kota Bekasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar siswa SMP Kelas VIII SMPN 04 Kota Bekasi.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dan dengan metode deskriptif, di mana Data yang dikumpulkan tidak bersifat numerik, melainkan berasal dari evaluasi kemampuan berpikir, naskah wawancara, dan catatan lapangan (Badawi, 2016). Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 04 Kota Bekasi tahun pelajaran 2023/2024 dengan sampel dari penelitian ini adalah 37 siswa kelas 8J. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*.

Instrumen test berpikir aljabar yang digunakan memuat 15 butir soal, terbagi menjadi 5 soal untuk kemampuan generasional, 5 soal untuk kemampuan transformasional, dan 5 soal untuk kemampuan level-meta global. Selanjutnya sampel dipilih dengan mengelompokkan siswa ke dalam tiga kategori, yaitu kelompok tingkat tinggi, kelompok tingkat sedang, dan kelompok tingkat rendah. Pengelompokkan tersebut berdasarkan nilai tes kemampuan berpikir aljabar yang diperoleh dan dikategorikan berdasarkan 3 interval dalam skala 1-100 (badawi 2016) kriteria tersebut disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kategorisasi tingkat Kemampuan Berpikir Aljabar

| Kategori | Batas Nilai |
|----------|---------------------------|
| Tinggi | $66,67 \leq X \leq 100$ |
| Sedang | $33,33 \leq X \leq 66,67$ |
| Rendah | $0 \leq X \leq 33,33$ |

Setelah mendapatkan tingkatan kemampuan berpikir aljabar siswa, dipilih 2 sampel dari setiap tingkatan untuk dianalisis kemampuan berpikir aljabarnya dilihat dari jawaban di setiap soal yang mengindikasikan indikator berpikir aljabar yang diadopsi dalam penelitian ini yaitu menurut Kieran (Kieran dalam Badawi, 2016) bahwa kemampuan berpikir aljabar mencakup keterampilan dalam aktivitas generasional (*generational activities*), aktivitas transformasional (*transformational activities*), dan aktivitas level-meta global (*global meta-level activities*) dan memiliki indikator sebagai berikut

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar

| No | Aktivitas | Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar |
|----|-----------------------------|---|
| 1 | Aktivitas Generasional (AG) | <ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan siswa dalam memahami generalisasi yang timbul dari barisan bilangan terlihat. • Kemampuan siswa dalam memahami generalisasi yang timbul dari pola geometri terlihat. • Siswa dapat menentukan makna variabel dari suatu masalah. • Siswa mampu menggambarkan masalah dalam bentuk hubungan antar variabel. |

- | | | |
|---|---------------------------------|---|
| 2 | Aktivitas Transformasional (AT) | <ul style="list-style-type: none"> • Subjek dapat mengidentifikasi bentuk aljabar yang setara. • Kemampuan subjek dalam melakukan operasi pada bentuk aljabar terlihat. • Subjek dapat menentukan solusi dari suatu persamaan dalam konteks aljabar. |
| 3 | Aktivitas Levelmeta global (AM) | <ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan subjek dalam memanfaatkan aljabar untuk menganalisis perubahan, relasi, dan meramalkan masalah matematika terlihat. • Subjek dapat membuat model masalah dan menyelesaikannya. • Subjek memiliki keterampilan dalam menyelesaikan masalah yang terkait dengan disiplin ilmu lain. |

Untuk instrumen wawancara digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar siswa saat mengerjakan soal dan menjelaskan bagaimana mereka memperoleh jawaban itu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data dari soal yang diberikan terkait berpikir aljabar untuk seluruh populasi sub, data hasilnya didapatkan seperti yang ditunjukkan pada tabel 3 Hasil tes tentang soal berpikir aljabar pada kelas 8J SMP Negeri 04 Kota Bekasi tahun ajaran 2023/24 memberikan hasil sebagai berikut

Tabel 3. Hasil Statistik Kemampuan Berpikir Aljabar

| Keterangan | Nilai |
|-----------------|-------|
| Jumlah Data | 37 |
| Nilai Minimum | 11 |
| Nilai Maksimum | 91 |
| Rata-rata | 42,39 |
| Standar Deviasi | 19,51 |

Dari data tersebut kemudian ditarik sampel sejumlah dua orang per tingkatan yang mewakili dan dianggap mampu menggambarkan setiap tingkatannya, kemudian dilihat jawabannya persoa yang mewakili indikator berpikir aljabar. Perhatikan tabel 4 yang memuat data tersebut.

Tabel 4. Kategori Sampel Berdasarkan Indikator Berpikir Aljabar

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

Kemampuan Berpikir Aljabar Berdasarkan Kelompok Berpikir Aljabar Tinggi dan Pencapaian Tiap Indikator

Kemampuan berpikir aljabar siswa tingkat berpikir tinggi pada indikator generasional yaitu untuk subjek T1 dan T2 sudah mampu mengekspresikan rumus suku ke- n dari barisan bilangan yang diketahui, mereka mampu memahami maksud bahwa angka yang disajikan dapat diubah ke dalam bentuk-bentuk simbol. Memahami generalisasi yang muncul dari pola geometri. Mereka menggunakan eliminasi dalam persamaan aljabar sebagai generalisasi untuk mendapatkan beda dalam deret tersebut. Selanjutnya T1 dan T2 memiliki kapasitas untuk menggambarkan korelasi antara panjang dan lebar sebagai variabel pada persegi panjang. Untuk T2, meskipun telah menemukan rumus keliling persegi panjang yang diminta, namun masih belum berhasil menemukan rumus luasnya (perhatikan gambar 2). Keduanya juga mampu menyajikan bentuk aljabar dengan menggunakan variabel sebagai representasi total harga yang harus dibayarkan.

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad U_1 &= 1 = 1 \\ U_2 &= 4 = 1 + 3 \\ U_3 &= 9 = 1 + 3 + 5 \\ \text{Ditanya } U_5 &= \dots ? \\ U_5 &= 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25 \end{aligned}$$

Gambar 1. Jawaban T1 dalam salah satu soal indikator generasional

$$\begin{aligned} \text{keliling} &= 2 \times (\text{Panjang} \times \text{lebar}) \\ &= 2 \times (5 + 1) + 17 \\ &= 2 \times (5 + 26) \\ &= 16 + 41 \\ \text{lebar} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= (5 + 1) = 1 \\ &= 51 = 12 \end{aligned}$$

Gambar 2. Jawaban T2 dalam salah satu soal indikator generasional

Dapat dilihat pada kelompok siswa tingkat tinggi menunjukkan kemampuan generasional yang cenderung tinggi dengan nilai rata-rata 96. Hal ini didukung saat wawancara, T1 dan T2 mampu menggambarkan dengan baik saat mereka mengubah suatu elemen menjadi simbol yang direpresentasikan dan menggambarkan pola bilangan berdasarkan gambar yang diberikan.

Kemampuan berpikir aljabar kelompok tinggi pada indikator transformasional yaitu pada subjek T1 dan T2 berhasil memenuhi beberapa indikator. Pertama-tama, keduanya dapat mengidentifikasi bentuk aljabar yang setara, menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap konsep dasar dan kemampuan mereka menyusun ekspresi matematika dengan benar. Namun pada indikator kedua, T1 masih mengalami kesulitan dalam

melakukan operasi pada bentuk aljabar, menunjukkan adanya kekeliruan dalam kemampuan memanipulasi persamaan dan ekspresi matematis. Selain itu, T1 juga belum sepenuhnya terampil dalam menentukan penyelesaian dari suatu persamaan dalam aljabar dilihat dari hasil jawaban yang tidak tepat dalam beberapa soal yang mewakili indikator transformasional.

Handwritten work for Gambar 3:

$$\begin{aligned} (4) P &= 3q + 4r \rightarrow P \cdot P - 3q + 4r - P \\ (\Rightarrow) -3q &= 4r - P \\ (\Rightarrow) -\frac{1}{4} \times 3q &= \frac{1}{4} \times (4r - P) \\ (\Rightarrow) r &= \frac{P - 3q}{4} \end{aligned}$$

The final result $r = \frac{P - 3q}{4}$ is circled in red.

Gambar 3. Jawaban T1 dalam salah satu soal indikator transformasional

Sementara itu, T2 telah berhasil memenuhi kedua indikator tersebut dengan baik. T2 telah menunjukkan kemampuan yang matang dalam melakukan operasi pada bentuk aljabar dan mampu dengan efektif menentukan penyelesaian dari suatu persamaan dalam aljabar, dilihat dari jawaban akhir yang sesuai.

Handwritten work for Gambar 4:

$$\begin{aligned} P &= 3q + 4r \rightarrow P \cdot P - 3q + 4r - P \\ (\Rightarrow) -3q &= 4r - P \\ (\Rightarrow) -\frac{1}{4} \times 3q &= \frac{1}{4} \times (4r - P) \\ (\Rightarrow) r &= \frac{P - 3q}{4} \end{aligned}$$

The final result $r = \frac{P - 3q}{4}$ is circled in red.

Gambar 4. Jawaban T2 dalam soal indikator transformasional.

Pada kelompok siswa tingkat tinggi, terlihat bahwa kemampuan transformasional cukup tinggi, sebagaimana tercermin dari nilai rata-rata sebesar 76,5. Fakta ini diperkuat oleh hasil wawancara, di mana baik T1 maupun T2 mampu menyampaikan cara mereka memanipulasi aljabar dengan cukup baik.

Kemampuan Berpikir level meta global sudah dicapai oleh subjek T1 dan T2 dengan cukup tinggi berdasarkan nilai rata-rata mereka dalam soal level meta global yaitu 86. Dalam hal ini, keduanya mampu efektif menggunakan konsep aljabar untuk menganalisis perubahan dan hubungan dalam konteks matematika (dilihat dari gambar 5 dan 6) mereka sudah memahami hubungan antar luas persegi setelah membandingkan keduanya dalam bentuk aljabar, serta memiliki kemampuan untuk memprediksi solusi untuk masalah tertentu. Keahlian ini mencerminkan pemahaman yang mendalam mereka terhadap penerapan aljabar dalam analisis matematika. Selain itu, T1 dan T2 juga berhasil merancang model matematis untuk masalah tertentu dalam hal ini adalah luas persegi dilihat dari jawaban mereka yang akurat dan sudah menggunakan cara yang benar dalam manipulasi persamaan aljabar. Poin terakhir adalah bahwa keduanya menunjukkan kemampuan mereka untuk mengintegrasikan konsep aljabar ke dalam konteks yang lebih luas dilihat dari

Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika pada Siswa Kelas VIII SMPN 04 Kota Bekasi (Andromeda, et al)

pemahaman mereka menggunakan rumus persegi dan aljabar, Sedikit kekurangan dari jawaban mereka adalah tidak adanya satuan yang jelas dalam jawaban yang diberikan, yang seharusnya satuan luas.

$$\begin{aligned} 3) P_1 &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 4 \times 4 \\ &= 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_2 &= \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 8 \times 8 \\ &= 64 \end{aligned}$$

$64 = 4 \times 16 \Leftrightarrow P_2 = 4 \times P_1$

Jadi luas persegi menjadi 4x lipat luas

Gambar 5. Jawaban T1 dalam salah satu soal indikator level meta global

Kemampuan Berpikir Aljabar Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika Sedang dan Pencapaian Tiap Indikator

Kemampuan berpikir aljabar siswa tingkat berpikir sedang pada indikator generasional yaitu untuk subjek S1 dan S2 tidak menjawab soal bagian yang harus menyelesaikan suku ke- n suatu deret bilangan, untuk S2 ia sudah memahami bahwa setiap informasi yang diberikan dapat disajikan kembali ke dalam bentuk persamaan luas persegi panjang yang sesuai (perhatikan gambar 7), sedangkan S1 masih belum sepenuhnya menguasai maksud dari menyajikan kembali informasi, dapat dilihat dari gambar 6 dan saat diwawancarai ia masih keliru akan penyajian panjang dan lebar dalam persegi. Keduanya juga tidak menjawab soal bagian indikator memahami generalisasi yang muncul dari pola geometri. Selanjutnya S1 dan S2 mampu menyajikan bentuk aljabar dengan menggunakan variabel sebagai representasi total harga yang harus dibayarkan mereka paham saat harga sebuah jaket dan baju diwakili oleh simbol.

Melihat deskripsi di atas, S2 memiliki kemampuan generasional yang tergolong sedang dan untuk S1 tergolong rendah, hal ini diperkuat dengan rata-rata keduanya di generasional yang masih tergolong cukup rendah di angka 33.

$$\begin{aligned} 1. \text{ maka} &= 2(p+l) \\ 22 &= 2(5+l) + 1 \\ 22 &= 2(5+2) \\ 22 &= 10+4l \\ 22 &= 10+4l \\ 3 &= l \end{aligned}$$

Jadi panjangnya 3 cm

Gambar 6. Jawaban S1 dalam soal indikator generasional.

$$\begin{aligned}
 k &= 2x(px+1) && \text{Fcc} \\
 &= 2x(15+1)+1 \\
 &= 2x(5+2L) \\
 &= 10+4L \\
 &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\
 &= (5+1) \times 1 \\
 &= 5+1 \\
 &= 6
 \end{aligned}$$

Gambar 7. Jawaban S2 dalam soal indikator generasional.

S1 dan S2, dalam berpikir aljabar transformasional, masih berada pada tahap pengembangan dan belum sepenuhnya mencapai beberapa indikator kunci. Meskipun telah memahami konsep dasar aljabar, keduanya perlu meningkatkan kemampuan menentukan dan menyederhanakan bentuk aljabar yang setara. Sebagai contoh, jawaban S2 pada soal yang mencerminkan indikator transformasional menunjukkan ketidakjelasan struktur aljabar dan kesalahan dalam pengoperasian, sedangkan S1 menunjukkan pola pengerjaan yang lebih baik.

$$\begin{aligned}
 x &= y + (-)x - 1 = y + 1 - 1 \\
 (-)x - 1 &= y \\
 y &= - (x + 1) \quad (5x - 1 = 2x + 12 + (-)
 \end{aligned}$$

Gambar 8. Jawaban S2 dalam soal indikator transformasional

Selanjutnya, dalam hal melakukan operasi bentuk aljabar, S2 juga masih perlu pengembangan lebih lanjut. Meskipun S2 dapat menjalankan beberapa operasi dasar, seperti penjumlahan dan pengurangan, kemampuan mereka untuk menguasai operasi-operasi yang lebih kompleks, seperti perkalian atau pembagian aljabar, masih perlu perhatian lebih lanjut, hal tersebut berdasarkan jawaban S2 saat ada soal yang berbentuk pecahan aljabar, S2 kesulitan untuk menyamakan penyebut karena proses perkalian tersebut. Ini juga didukung dari saat wawancara S2 hanya menjelaskan cara menyamakannya saja tapi tidak menjelaskan perkalian aljabarnya secara menyeluruh. Untuk S1 menunjukkan pengoperasian aljabar yang baik, ia mampu mengoperasikan bentuk perkalian aljabar sederhana, dilihat dari jawabannya yang tepat saat diberikan perkalian bentuk aljabar.



$$\begin{array}{r}
 3. \frac{1}{(2x+1)} + \frac{2}{(x+3)} \\
 \hline
 \frac{2(-2x+1)}{(x+3)(2x+1)} \\
 = \frac{x+3+4x+2}{2x^2+7x+3} \\
 = \frac{5x+5}{2x^2+7x+3}
 \end{array}$$

Gambar 9. Jawaban S1 dalam soal indikator transformasional

Ketiga, dalam menentukan penyelesaian dari suatu persamaan dalam aljabar, S1 dan S2 belum sepenuhnya maksimal, hal ini terlihat juga dari indikator-indikator sebelumnya yang tidak terselesaikan secara maksimal. Namun untuk keseluruhan, berdasarkan rata-rata untuk kemampuan berpikir aljabar indikator transformasional, S1 termasuk tinggi dan S2 termasuk sedang dengan rata-rata 66,5 yang tergolong cukup tinggi.

Kemampuan Berpikir level meta global sudah dicapai oleh subjek S1 dan S2 tergolong rendah, berdasarkan nilai rata-rata mereka dalam soal level meta global yaitu 29,5. Saat ini, S1 dan S2 masih dalam tahap pengembangan untuk mencapai indikator level meta global yang diinginkan. Mereka perlu lebih banyak latihan dalam menggunakan aljabar untuk menganalisis, memodelkan, dan memecahkan masalah matematika serta mengaplikasikan pemahaman matematika dalam bidang ilmu lain. Hal ini dilihat dari mereka yang tidak menjawab soal 9-15 di mana banyak soal yang mengindikasikan indikator level meta global.

Kemampuan Berpikir Aljabar Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika Rendah dan Pencapaian Tiap Indikator

Kemampuan Berpikir Aljabar R1 dan R2 masih dalam proses pengembangan untuk mencapai indikator generasional, transformasional dan, level meta global yang diharapkan. Hal ini terlihat dari banyak jawaban R1 dan R2 yang belum tepat, banyak jawaban yang tidak selesai.

Gambar 10. Seluruh Jawaban R1

Handwritten student work for Gambar 11 showing solutions to math problems 1 through 10. The work includes algebraic equations, arithmetic calculations, and unit conversions, with circled numbers indicating the final answers for each problem.

1. $K = 2 \cdot (P+L)$
 $K = 5x + x^2$ (1)
2. $2) + 1b$
 $3) + 1b$ (1)
3. $1(2x+1) + 2(x+3)$
 $= 2x + 1 + 2x + 6$
 $= 2x + 2x = 4x + 7$
 $= 11x$ (1)
4. $P - 4r = 3a + 4r - 1r$
 $\frac{P-4r}{3} = \frac{3a}{3} = a$ (1)
5. A. $\square 16 \text{ cm}$
B. $\square 64 \text{ cm}$ (1)
6. $J = K \cdot w$
 $J = 2 \cdot 2,25$
 $J = 4,5$ (3)
7. $7 \times J^2 (a)$
 $9x^2 + 15 = B$ (1)
8. $3(2x-2) = 4(x+\frac{1}{2})$
 $Cx - 6 = 4x + \frac{1}{2}$ (1)
9. $2(x+1)$
 $2 - 4 + 1 + 1$
 $= 1$ (1)
- 10.

Gambar 11. Seluruh Jawaban R2

Handwritten student work for Gambar 11 showing solutions to math problems 1 through 10. The work includes algebraic equations, arithmetic calculations, and unit conversions, with circled numbers indicating the final answers for each problem.

1. $K = 2 \cdot (P+L)$
 $K = 5x + x^2$ (1)
2. $2) + 1b$
 $3) + 1b$ (1)
3. $1(2x+1) + 2(x+3)$
 $= 2x + 1 + 2x + 6$
 $= 2x + 2x = 4x + 7$
 $= 11x$ (1)
4. $P - 4r = 3a + 4r - 1r$
 $\frac{P-4r}{3} = \frac{3a}{3} = a$ (1)
5. A. $\square 16 \text{ cm}$
B. $\square 64 \text{ cm}$ (1)
6. $J = K \cdot w$
 $J = 2 \cdot 2,25$
 $J = 4,5$ (3)
7. $7 \times J^2 (a)$
 $9x^2 + 15 = B$ (1)
8. $3(2x-2) = 4(x+\frac{1}{2})$
 $Cx - 6 = 4x + \frac{1}{2}$ (1)
9. $2(x+1)$
 $2 - 4 + 1 + 1$
 $= 1$ (1)
- 10.

Dapat dilihat dari gambar 10 dan 11, R1 dan R2 banyak menulis jawaban soal namun hanya beberapa yang selesai, dan jawaban mereka banyak yang belum tepat, Hal ini didukung dengan rata-rata nilai mereka yang masih rendah.

SIMPULAN

Hasil penelitian dan analisis menyimpulkan bahwa siswa kelas VIII di SMPN 04 Kota Bekasi telah menunjukkan kemampuan berpikir aljabar melibatkan aktivitas generasional, transformasional, dan level-meta global. Secara umum, subjek penelitian menunjukkan kinerja terbaik dalam aktivitas generasional. Namun, dalam aktivitas lainnya, siswa secara umum lebih unggul dalam aktivitas transformasional dibandingkan dengan aktivitas level-meta global. Selain itu, temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok tingkat tinggi memiliki kemampuan berpikir generasional dan transformasional

yang cenderung tinggi. Namun, dalam aktivitas transformasional, siswa pada kelompok tingkat sedang memiliki rentang kemampuan dari rendah hingga tinggi, sementara dalam aktivitas level-meta global memiliki kemampuan yang cenderung rendah. Siswa dalam kelompok tingkat rendah memiliki kemampuan berpikir rendah dalam aktivitas generasional, transformasional, dan level-meta global. Temuan ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa berada dalam kelompok rendah hingga sedang dalam kemampuan berpikir aljabar. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut guna memahami upaya meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badawi, Ahmad, Rochmad Rochmad, and Arief Agoestanto. "Analisis kemampuan berpikir aljabar dalam matematika pada siswa SMP Kelas VIII." *Unnes Journal of Mathematics Education* 5.3 (2016): 182-189.
- Farida, I., & Hakim, D. L. (2021). Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Smp Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (Spldv). *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(5), 1123-1136.
- Munthe, R. T. I., & Hakim, D. L. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Prisma*, 11(2), 371-383.
- Novita, D., & Toto, T. (2018). Analisis Proses Berpikir Aljabar. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 6(1), 50-60.
- Sari, H. M., & Afriansyah, E. A. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 439-450.
- Sari, N. P. N., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2020). Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 56-63.
- Utami, R. E., Ekawati, C., & Handayanto, A. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Aljabar Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif Siswa Smp. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1), 13-24.
- Widyawati, W., Astuti, D., & Ijudin, R. Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(9).