

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Sejarah Singkat Sekolah

Sekolah Menengah Pertama (SMP) Muhammadiyah 2 Banjarmasin merupakan salah satu lembaga pendidikan formal swasta dalam sebuah organisasi Islam bernama Muhammadiyah yang berdiri pada tahun 1963. Sekolah ini awalnya bernama SMP Putri Muhammadiyah. Namun, kemudian pada tahun 1983, sekolah ini berubah menjadi SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin sampai saat ini. Adapun jumlah kepala sekolah dari tahun 1963– 2022 sudah ada 6 pergantian diantaranya:

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| a. Hj Yusitah | d. Drs. H. Mahlan Darkasi. Lc |
| b. Syahril | e. Hairullah, S.Pd.M.Pd |
| c. Drs. Suhran | f. Muhammad Nazli, S.Pd.I |

2. Profil Sekolah

Berikut adalah profil dari sekolah SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin yang berlokasi di Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin:

Nama Sekolah	: SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin
NPSN	: 30304182
Tingkatan Sekolah	: Sekolah Menengah Pertama (SMP)
Kepala Sekolah	: Muhammad Nazli, S.Pd.I
Operator	: Lusiana, S.Pd.
Akreditasi	: B
Kurikulum	: SMP 2013 (Kelas VIII dan IX) / Merdeka (Kelas VII)

Jam Belajar	: Pagi/6 hari
Luas Tanah	: 1,000 m ²
Telepon	: 0511-3259388
Email	: smpmuhammadiyah2banjarmasin@gmail.com

Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 2 Banjarmasin terletak di Jalan Kampung Melayu, Gang Kenari No. 01, Kelurahan Melayu, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Lokasi dari sekolah ini cukup strategis karena dekat dengan pemukiman penduduk yang cukup padat, yang berdiri diatas tanah ± 1000 m². Sama seperti lembaga pendidikan formal pada umumnya, SMP Muhammadiyah juga mempunyai visi dan misi agar dapat mencapai tujuan untuk bisa meluluskan generasi penerus bangsa yang berilmu dan berakhlak. Visi dan misi SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin yakni:

- a. Visi, meluluskan siswa-siswi yang berakhlak, berwawasan Qur'ani, berprestasi, terampil dan mandiri serta peduli.
- b. Misi,
 - 1) Mengupayakan dan mewujudkan siswa berbudi pekerti yang luhur, berakhlak mulia serta penuh disiplin.
 - 2) Meningkatkan kemampuan membaca dan mengamalkan Al-Qur'an sebagai pedoman hidup.
 - 3) Peningkatan mutu pendidikan yang baik dan berkualitas.
 - 4) Membantu agar setiap siswa dapat mengenal potensi yang dimiliki.

Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 2 Banjarmasin melakukan kegiatan belajar mengajar dari hari senin sampai sabtu yang diselingi dengan kegiatan lain yang terdiri dari program unggulan, program pendukung dan

ekstrakurikuler. Kegiatan-kegiatan tersebut bertujuan untuk menunjang kemampuan dan bakat siswa. Berikut disajikan macam-macam kegiatan dari program unggulan, program pendukung, dan ekstrakurikuler di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin:

Tabel 4.1 Program Kegiatan Siswa di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin

No.	Program Kegiatan	Nama Kegiatan
1	Program Unggulan	<i>Tahfidz Al-Qur'an</i>
		<i>Muhaddatsah 'Arabiah</i>
		<i>English Conversation</i>
2	Program Pendukung	<i>Muraja'ah</i>
		Jum'at Takwa
		Jum'at Bermain
		Bersih-Bersih
		Sholat Dhuha Berjamaah
		<i>Tadarus Al-Qur'an</i>
		Hafalan Do'a Sholat Jenazah
		Hafalan Asmaul Husna
		Hafalan Do'a dan Hadits
		Petuah
		<i>Muhadarah</i>
		Senam
Jalan Sehat		
3	Ekstrakurikuler	<i>Tilawah</i>
		Biola
		Badminton
		Futsal
		Tapak Suci
		<i>Hizbul Wathon</i>
		Memanah

3. Fasilitas, Sarana dan Prasarana Sekolah

Saat ini, SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin menggunakan daya listrik 1,500 watt dari dari PLN, dan sekolah tersebut belum memiliki akses untuk internet. Sarana dan Prasarana SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin sudah cukup mendukung dan memadai sebagaimana sekolah-sekolah pada umumnya untuk

mendukung kegiatan belajar mengajar dan program kegiatan lainnya. Berikut rincian dari sarana dan prasarana di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin:

Tabel 4.2 Sarana SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin

Nama	Jumlah	Nama	Jumlah
Meja murid	100	Net Bulu tangkis	1
Kursi murid	150	Bola bulu tangkis	1 slop
Almari kelas	3	Bola volly	3
Meja guru	3	Net volly	1
Meja kantor	18	Biola	6
Almari/rak kantor	10	Bola basket	2
Almari/rak perpustakaan	8	Ring basket	1
CCTV	5	Amplifier	2
Komputer	4	Tape ricorder	3
Frinter	2	Kuris tamu	8
Tenda HW	4	Kulkas	1
Bola Futsal	3	Dispenser	1
Gawang	2	DII	

Tabel 4.3 Prasarana SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin

Nama	Jumlah Ruang	Nama	Jumlah Ruang
Ruang Belajar	3	Ruang Toilet	6
Ruang Kepsek	1	Ruang Kantin	1
Ruang Guru	2	Ruang IPM	5
Ruang Tata Usaha	1	Ruang BK	1
Ruang Perpustakaan	1	Lapangan Futsal	1
Ruang lap	1	Lapangan Bulu Tangkis	1
Ruang UKS	1	Tempat Wudhu	1

4. Data Para Pendidik dan Peserta Didik Sekolah

Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 2 Banjarmasin memiliki tenaga pendidik sebanyak 20 orang yang terdiri dari 1 kepala sekolah, 19 guru dengan jabatannya masing-masing beserta staf tenaga pendidik. Berikut daftar nama-nama guru yang mengajar di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin:

Tabel 4.4 Data Para Pendidik SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin

No	Nama	Jabatan
1	Muhammad Nazli, S.Pd.I.	Kepala Sekolah
2	Al Munawaroh, S.Pd.	Wakasek Kesiswaan/Guru
3	Noor Jannah, S.Pd.	Wakasek Kurikulum/Kep. Perpus/Guru
4	Lusiana, S.Pd.	Kepala Tata Usaha/Guru
5	Hikmatul Syifa, S.Pd.	Guru BK
6	Gina Mufidah, S.Psi.	Staf TU
7	M.Riduan, S.Pd.	Guru
8	M. Herfani Setiawan, S.Pd.	Guru
9	Wahyudi, S.Pd.	Guru
10	Dian Tresna Arima Putri, S.Pd.	Guru
11	Reni Eka Agustini, S.Pd.	Guru
12	Drs. H. Zainal Arifin	Guru
13	Siti Aminah, S.Pd.	Guru
14	Hj. Faridah, S. Pd.	Guru
15	Hj. Khairussiani, S.Pd.	Guru
16	Wahyudinor, S.Pd.	Guru
17	M. Yuliansyah, A.Ma.Pd.OR.	Guru
18	Syahril	Guru Tahfidz
19	Ahmad Maulana Ahsan	Guru
20	Auliya Rahmah	Staf Perpustakaan

Untuk peserta didiknya sendiri secara keseluruhan berjumlah 69 orang dari kelas VII sampai kelas IX. Berikut rincian jumlah peserta didik SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin di tiap kelasnya:

Tabel 4.5 Data Para Pendidik SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin

No	Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah
		L	P	
1	IX	12	7	19
2	VIII	12	15	27
3	VII	15	8	23

B. Hasil Penelitian

Pada bagian ini, akan dijelaskan hasil penelitian mengenai kemampuan berpikir aljabar berdasarkan tahap perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII pada materi pola bilangan di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin. Data dalam penelitian berupa hasil skor TLO seluruh siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin, hasil tes KBA dan hasil wawancara terhadap 4 informan penelitian terpilih dari 4 kelompok tahapan perkembangan kognitif, yang terdiri dari Informan 1 (I_1) dari kelompok tahap Formal Akhir, Informan 2 (I_2) dari kelompok tahap Formal Awal, Informan 3 (I_3) dari kelompok tahap Konkrit Akhir, dan Informan 4 (I_4) dari kelompok tahap Konkrit Awal.

1. Deskripsi Data

a. Hasil Tes Operasi Logis Piaget/*Test of Piaget's Logical Operations* (TLO)

Untuk data dari tahap perkembangan kognitif siswa didapatkan dari hasil skor tes operasi logis Piaget/TLO. Hasil skor TLO siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Skor TLO Siswa

No.	Nama Siswa	L/P	Skor TLO
1	A. A. H.	P	32
2	A. R.	L	14
3	A. P.	L	5
4	A. E. M.	L	5
5	A. S.	P	32
6	A. U. A.	P	17
7	F. H. B.	P	26
8	G. S.	P	40
9	Gt. A. N. A.	P	22
10	K. A.	P	32
11	M. Al-F. R.	L	9

No.	Nama Siswa	L/P	Skor TLO
12	M. Y. A.	L	5
13	M. Z.	L	12
14	M. E.	P	39
15	M. A. C. Y.	L	44
16	M. F. A.	L	5
17	M. F. H.	L	5
18	N. S.	P	27
19	N. R. S.	P	26
20	R. M.	P	35
21	R. H.	P	30
22	R.	P	11
23	R. T. I. A.	P	21
24	R. R.	L	11
25	Y. D.	L	6
26	A. A. R.	L	3
27	A. P. W.	P	29

Dari perolehan skor siswa-siswi diatas, maka tahap perkembangan kognitifnya dapat dikelompokkan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Pengelompokkan Tahap Perkembangan Kognitif Siswa Berdasarkan Skor TLO

Tahap Kognitif Piaget	Nama Siswa	Skor TLO
Konkrit Awal	A. A. R.	3
	A. P.	5
	M. Y. A.	5
	M. F. H.	5
	A. E. M.	5
	M. F. A.	5
	Y. D.	6
	M. Al-F. R.	9
	R.	11
	R. R.	11
	M. Z.	12
	A. R.	14
	Konkrit Akhir	A. U. A.
R. T. I. A.		21
Gt. A. N. A.		22
F. H. B.		26
N. R. S.		26

Tahap Kognitif Piaget	Nama Siswa	Skor TLO
Konkrit Akhir	N. S.	27
Formal Awal	A. P. W.	29
	R. H.	30
	K. A.	32
	A. A. H.	32
	A. S.	32
	R. M.	35
	M. E.	39
	G. S.	40
Formal Akhir	M. A. C. Y.	44

Dari hasil pengelompokan tahap perkembangan kognitif siswa pada tabel

4.17, maka didapatkan pemetaannya pada diagram berikut:



Gambar 4.1 Pemetaan Tahap Perkembangan Kognitif Siswa

Pada gambar diagram 4.1, menunjukkan jumlah siswa pada masing-masing 4 tahap perkembangan kognitif dari jumlah keseluruhan siswa yakni 27 orang. Untuk tahap konkrit awal memiliki persentase 44% dengan jumlah siswa sebanyak 12 orang, tahap konkrit akhir memiliki persentase 22% dengan jumlah siswa sebanyak 6 orang, tahap formal awal memiliki persentase 30% dengan

jumlah siswa sebanyak 8 orang, dan tahap formal akhir memiliki persentase 4% dengan jumlah siswa sebanyak 1 orang.

Dari uraian di atas, maka didapatkan 4 informan penelitian yang terpilih berdasarkan pada nilai tertinggi dari masing-masing kelompok tahap perkembangan kognitif berikut:

Tabel 4.8 Daftar Informan Penelitian dan Hasil Skor TLO yang Diperoleh Siswa

Nama Siswa	Tahap Kognitif	Tingkat Kemampuan	Kode	Skor
A. R.	Konkrit Awal	Rendah	I_4	14
N. S.	Konkrit Akhir	Kurang	I_3	27
G. S.	Formal Awal	Sedang	I_2	40
M. A. C. Y.	Formal Akhir	Tinggi	I_1	44

Empat informan diatas akan diteliti lagi lebih lanjut mengenai kemampuan berpikir aljabarnya, dengan melakukan tes KBA dan wawancara.

b. Hasil Tes dan Wawancara Kemampuan Berpikir Aljabar (KBA) dengan Materi Pola Bilangan

Untuk data dari kemampuan berpikir aljabar siswa pada materi pola bilangan didapatkan dari hasil skor tes KBA dengan materi pola bilangan dan hasil wawancara. Hasil skor tes KBA 4 informan penelitian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.9 Hasil Tes KBA

Nama Siswa	Nama Kelompok	Kode	Nilai Tes	Tingkat Kemampuan
A. R.	Konkrit Awal	I_4	67	Kemampuan Kurang
N. S.	Konkrit Akhir	I_3	58	Kemampuan Rendah
G. S.	Formal Awal	I_2	85	Kemampuan Sedang
M. A. C. Y.	Formal Akhir	I_1	100	Kemampuan Tinggi

pula. Namun, I_1 selalu mengabaikan penulisan penyelesaian masalah secara sistematis, seperti tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari setiap masalah. Untuk memverifikasi dan mengetahui lebih lanjut mengenai hasil jawaban yang I_1 peroleh, berikut ini disajikan hasil wawancara I_1 dalam menjawab soal tes KBA dengan materi pola bilangan:

a) Soal Tes dengan Indikator Generalisasi dan Berpikir Dinamis

Karena informan 1 (I_1) mampu menjawab 2 soal dengan indikator generalisasi dan berpikir dinamis, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_1 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:

$$\begin{array}{l}
 1. \quad u_1 = 14 \\
 \quad \quad u_2 = 16 \\
 \quad \quad u_3 = 18 \\
 \quad \quad b = 2 \\
 \quad \quad u_4 = u_3 + 2 \\
 \quad \quad \quad = 18 + 2 \\
 \quad \quad \quad = 20 \\
 \quad \quad u_5 = u_4 + 2 \\
 \quad \quad \quad = 20 + 2 \\
 \quad \quad \quad = \underline{\underline{22}}
 \end{array}$$

Gambar 4.4 Jawaban I_1 pada soal no. 1

- $P_{1.1}$: Dari soal no. 1, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- $I_{1.1}$: Menurut saya yang diketahui, di sebuah gedung ada disusun kursi, baris pertama ada 14, baris kedua ada 16, baris ketiga ada 18. Lalu yang ditanyakan berapa banyak kursi pada baris kelima. Kalau dilihat, setiap baris itu hanya beda 2 kursi.
- $P_{1.1}$: Bagaimana cara kamu mengerjakannya?
- $I_{1.1}$: Saya mengerjakannya pakai cara manual saja, karena beda-nya tidak terlalu jauh juga/angkanya tidak terlalu besar. Yaitu caranya dengan menambahkan 2 pada baris selanjutnya dan pada baris yang ditanyakan pada soal.
- $P_{1.1}$: Karena kamu memakai cara yang manual, menurutmu apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut?
- $I_{1.1}$: Ada, seingat saya bisa mengerjakannya dengan rumus.
- $P_{1.1}$: Bisakah kamu menjelaskannya?
- $I_{1.1}$: Jika dilihat dari polanya pada soal nomor 1, saya mencobanya dengan rumus berikut, yaitu: $U_n = a + (n - 1)b$. Nilai a itu sama dengan suku pertama yaitu 14, dan nilai b atau beda nya itu 2, dan yang dicari adalah kursi pada baris ke-5 yaitu $U_5 = 14 + (5 - 1)2 = 14 + (4)2 = 14 + 8 = 22$. Hasilnya sama dengan hasil yang dikerjakan dengan cara manual.

Dari hasil wawancara di atas, dapat dilihat bahwa I_1 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, serta mampu menyelesaikannya dengan menggunakan pola yang sesuai dengan soal. I_1 juga mampu mencoba menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan rumus. Sehingga, I_1 memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar generalisasi dan berpikir dinamis.

b) Soal Tes dengan Indikator Pengorganisasian dan Pemodelan

Karena informan 1 (I_1) mampu menjawab 2 soal dengan indikator pengorganisasian dan pemodelan, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_1 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:

3. $U_1 = 3$, $U_2 = 5$, $U_3 = 7$
 $U_4 = U_3 + 2 = 7 + 2 = 9$
 $U_5 = U_4 + 2 = 9 + 2 = 11$
 (4) \triangle
 (5) \triangle

Gambar 4.5 Jawaban I_1 pada soal no. 3

- $P_{1.3}$: Pada soal nomor 3, coba jelaskan secara sederhana bagaimana caramu mengerjakan soal tersebut?
- $I_{1.3}$: Pertama saya lihat dahulu gambar dari batang koreknya dan menghitung jumlah batang korek disetiap pola sambil saya gambarkan kembali gambarnya di kertas coretan. Lalu saya tulis banyak korek api di setiap polanya, yaitu $U_1 = 3$, $U_2 = 5$, dan $U_3 = 7$. Dan yang ditanyakan adalah pola ke-4 dan ke-5 nya. Karena di setiap pola itu bedanya 2, saya hitung saja langsung seperti ini: $U_4 = U_3 + 2 = 7 + 2 = 9$, dan $U_5 = U_4 + 2 = 9 + 2 = 11$. Jadi, pola ke-4 ada 9 batang korek api, dan pola ke-5 ada 11 batang korek api.
- $P_{1.3}$: Apakah kamu bisa menggambarkan polanya sesuai dengan yang diperintahkan pada soal tersebut?
- $I_{1.3}$: Bisa kak.
- $P_{1.3}$: Bagaimana cara menggambarnya?
- $I_{1.3}$: Karena saya sudah menggambarkan pola 1-3 di kertas coretan, jadi saya bisa menggambarkannya kembali mengikuti dari pola sebelumnya. Pada pola selanjutnya tinggal menambahkan 2 batang korek api di samping kanannya sambil saya hitung sampai membentuk pola ke-4 dan pola ke-5.

Dari hasil wawancara di atas, I_1 mampu menjelaskan secara sederhana dalam menyelesaikan soal dengan menuliskan kembali secara runtut pola dan nilainya yang diketahui soal, serta mampu menyelesaikan soal tersebut dengan menggambarkan pola yang ditanyakan dengan mengikuti pola yang diketahui pada soal. Sehingga I_1 memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar pengorganisasian dan pemodelan.

c) Soal Tes dengan Indikator Abstraksi dan Berpikir Analitik

Karena informan 1 (I_1) mampu menjawab 2 soal dengan indikator abstraksi dan berpikir analitik, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_1 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:

5. $U_n = 2n + n$ $U_2 = 2(2) + 2$ $U_3 = 2(3) + 3$ $U_4 = 2(4) + 4$
 $U_1 = 2(1) + 1$ $= 4 + 2$ $= 6 + 3$ $= 8 + 4$
 $= 2 + 1$ $= 6$ $= 9$ $= 12$
 $= 3$

Gambar 4.6 Jawaban I_1 pada soal no. 5

$P_{1.5}$: Dari soal nomor 5 informasi apa yang kamu peroleh?

$I_{1.5}$: Disuruh mencari 4 suku pertama dari barisan bilangan yang suku ke- n -nya $U_n = 2n + n$.

$P_{1.5}$: Bisa dijelaskan bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikannya?

$I_{1.5}$: Karena yang dicari 4 suku pertamanya, berarti yang dicari nilai dari suku pertama sampai suku ke-4 dengan menggunakan rumus $U_n = 2n + n$. Caranya dengan memasukkan suku angka ke rumus tersebut. Misalkan yang dicari suku ke-1 berarti n -nya diganti dengan angka 1, dan seterusnya sampai didapatkan hasilnya dari masing-masing suku yang ditanyakan.

$P_{1.5}$: Coba kamu tuliskan lagi bagaimana cara mengerjakannya?

$I_{1.5}$: Cara mengerjakannya, ditulis dari suku pertama yaitu $U_1 = 2(1) + 1 = 3$, suku ke-2 yaitu $U_2 = 2(2) + 2 = 6$, suku ke-3 yaitu $U_3 = 2(3) + 3 = 9$, dan suku ke-4 yaitu $U_4 = 2(4) + 4 = 12$. Jadi, didapat suku pertama itu 3, suku kedua itu 6, suku ketiga itu 9, dan suku keempat itu 12.

Dari hasil wawancara di atas, I_1 mampu memahami konsep matematika pada soal dan mampu memahami variabel yang ada pada soal, serta mampu menyelesaikan masalah dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang dilakukan. Sehingga, I_1 ini memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar abstraksi dan berpikir analitik.

2) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Formal Awal

Berikut disajikan gambar hasil jawaban tes kemampuan berpikir aljabar dengan materi pola bilangan dari Informan 2 (I_2).

1. $u_1 = 14, u_2 = 16, u_3 = 18, u_4 = 20, u_5 = 22$
Baris kelima dari jumlah kursi, $u_5 = 22$

2. 31, 34, (36)

3. Korek Api I = 3 Pola ke 4 = 9
Korek Api II = 5 Pola ke 5 = 11
Korek Api III = 7

Pola 4 Pola 5

4. $10 + 5 = (15)$

5. $u_n = 2n + n$ $u_1 = 2 \times 1 + 1 = 3$
 $u_2 = 2 \times 2 + 2 = 6$
 $u_3 = 2 \times 3 + 3 = 9$
 $u_4 = 2 \times 4 + 4 = 12$

6. $u_n = 3n^2 - 1$ ~~$u_5 = 3 \times 5^2 - 1$~~
 $u_3 = 3 \times (3 \times 3) - 1$ $u_5 = 3 \times (5 \times 5) - 1$
 $= 3 \times 9 - 1 = 26$ $= 3 \times 25 - 1$
 $75 - 1 = 74$

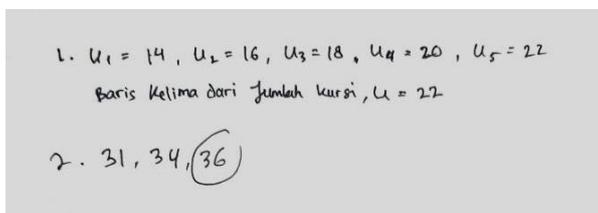
Gambar 4.7 Hasil Jawaban Tes KBA Informan 2 (I_2)

Dari hasil jawaban informan 2 (I_2) diatas, dapat dilihat bahwa siswa tersebut juga dapat menyelesaikan soal dengan baik. Namun masih ada satu soal

yang tidak bisa diselesaikannya. Dan sama seperti I_1 , I_2 juga selalu mengabaikan penulisan penyelesaian masalah secara sistematis, seperti tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari setiap masalah. Untuk memverifikasi dan mengetahui lebih lanjut mengenai hasil jawaban yang I_2 peroleh, berikut ini disajikan hasil wawancara I_2 dalam menjawab soal tes KBA dengan materi pola bilangan:

a) Soal Tes dengan Indikator Generalisasi dan Berpikir Dinamis

Karena informan 2 (I_2) hanya mampu menjawab 1 dari 2 soal dengan indikator generalisasi dan berpikir dinamis, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_2 dalam menjawab dua soal dari dua indikator tersebut:



Gambar 4.8 Jawaban I_2 pada soal no. 1 dan 2

$P_{2.1}$: Dari soal no. 1, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

$I_{2.1}$: Yang diketahui yaitu baris kursi pertama 14, baris keduanya 16, dan baris ketiganya 18. Lalu yang ditanyakan adalah baris kelimanya.

$P_{2.1}$: Bagaimana cara kamu mengerjakannya?

$I_{2.1}$: Caranya dari yang saya lihat, karena dari 14 ke 16 itu bedanya 2 dan selanjutnya juga ditambah 2 juga jadi untuk mencari baris kelima juga ditambahkan 2. $U_1 = 14, U_2 = 16, U_3 = 18$, sehingga $U_4 = 18 + 2 = 20$, dan $U_5 = 20 + 2 = 22$. Jadi, baris ke-5 ada 22 kursi.

$P_{2.1}$: Jadi kamu pakai cara manual saja ya?

$I_{2.1}$: Iya kak. Karena hanya ditambah 2 saja, jadi saya pakai cara manual saja kak.

$P_{2.1}$: Karena kamu memakai cara yang manual, menurutmu apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut?

$I_{2.1}$: Seingat saya ada kak. Tapi saya tidak ingat bagaimana rumusnya

$P_{2.1}$: Baik, jadi kamu tidak bisa mencoba untuk menggunakan rumus pada soal nomor 1?

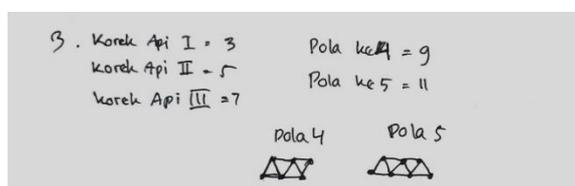
- I*_{2.1} : Iya, kak. Karena saya tidak ingat bagaimana rumusnya.
- P*_{2.2} : Baiklah, kita lanjut. Sama seperti soal no. 1, untuk soal no. 2 bisa dijelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- I*_{2.2} : Yang diketahui, suatu barisan geometri, yakni 1, 3, 9, dan 27. Dan yang ditanyakan adalah berapa dua nomor selanjutnya.
- P*_{2.2} : Bagaimana cara kamu mengerjakannya?
- I*_{2.2} : Waktu tes kemarin saya tidak ingat bagaimana cara mengerjakannya. Saya hanya menghitungnya asal-asalan.
- P*_{2.2} : Kalau dilihat lagi soalnya sekarang apakah masih tidak ingat cara mengerjakannya?
- I*_{2.2} : Sebentar kak, saya lihat dulu. Kalau saya lihat lagi, untuk mendapatkan nomor selanjutnya ini dikali. Betul lah kak?
- P*_{2.2} : Bagaimana cara mengalinya menurut pian?
- I*_{2.2} : Jadi kak, kalau saya lihat lagi, dari 1 ke 3 itu kan dikali 3, dari 3 ke 9 itu dikali 3, dan dari 9 ke 27 juga dikali 3. Jadi menurut saya dua nomor selanjutnya juga dikali 3.
- P*_{2.2} : Bisakah dijelaskan bagaimana caramu menyelesaikannya?
- I*_{2.2} : Karena tadi nomor terakhirnya 27, untuk mencari dua nomor selanjutnya yaitu, $U_5 = 27 \times 3 = 81$ dan $U_6 = 81 \times 3 = 243$. Jadi, dua nomor selanjutnya adalah 81 dan 243.
- P*_{2.2} : Jadi sebenarnya kamu paham cara mengerjakannya?
- I*_{2.2} : Iya kak. Karena saya baru ingat pernah ada guru menjelaskan cara menghitung setiap barisan geometri itu dikali untuk mengetahui suku selanjutnya. Tapi pada saat tes saya benar-benar lupa bagaimana menghitungnya.
- P*_{2.2} : Kok bisa lupa? Padahal kamu paham cara mengerjakannya.
- I*_{2.2} : Tidak tau juga kak. Saat tes kemarin saya memang benar-benar tidak ingat. Dan hanya nomor dua saja yang saya kerjakan asal-asalan.

Dari hasil wawancara di atas pada soal no. 1 dan 2, *I*₂ mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Untuk soal no. 1, *I*₂ mampu menyelesaikannya dengan pola yang sesuai pada soal. Namun, *I*₂ tidak dapat mencoba untuk mengerjakannya menggunakan rumus, dengan alasan bahwa *I*₂ tidak ingat bagaimana rumusnya yang sesuai dengan soal. Dan untuk soal no. 2 setelah ditanyakan kembali, sebenarnya *I*₂ paham bagaimana menyelesaikan soal tersebut. Namun, *I*₂ mengatakan bahwa pada saat mengerjakan tes, ia benar-benar tidak ingat bagaimana cara menyelesaikannya dan hanya menjawabnya asal-

asalan. Dari penjelasan tersebut, maka I_2 hanya memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar generalisasi.

b) Soal Tes dengan Indikator Pengorganisasian dan Pemodelan

Karena informan 2 (I_2) mampu menjawab 2 soal dengan indikator pengorganisasian dan pemodelan, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_2 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:



Gambar 4.9 Jawaban I_2 pada soal no. 3

$P_{2.3}$: Pada soal nomor 3, coba jelaskan secara sederhana bagaimana caramu mengerjakan soal tersebut?

$I_{2.3}$: Dilihat dari gambarnya, pada pola 1 ada 3 batang korek api, pola 2 ada 5, dan pola 3 ada 7. Lalu saya tuliskan kembali. Gambar korek api I = 3, gambar korek api II = 5, gambar korek api III = 7. Setiap polanya ditambahkan 2. Jadi, pola ke-4 = $7 + 2 = 9$ batang korek api dan pola ke-5 = $9 + 2 = 11$ batang korek api.

$P_{2.3}$: Apakah kamu bisa menggambarkan polanya sesuai dengan yang diperintahkan pada soal tersebut?

$I_{2.3}$: Bisa kak.

$P_{2.3}$: Bagaimana cara menggambarinya?

$I_{2.3}$: Cara menggambarinya dengan mengikuti pola sebelumnya dan tinggal ditambahkan 2 batang korek api disamping kanannya.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, I_2 mampu menjelaskan secara sederhana bagaimana menyelesaikan soal tersebut dengan menuliskan kembali secara runtut apa yang diketahui, dan mampu menggambarkan pola selanjutnya dengan mengikuti pola sebelumnya. Sehingga, I_2 memenuhi indikator berpikir aljabar pengorganisasian dan pemodelan.

c) Soal Tes dengan Indikator Abstraksi dan Berpikir Analitik

Karena informan 2 (I_2) mampu menjawab 2 soal dengan indikator abstraksi dan berpikir analitik, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_2 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:

5. $U_n = 2n + n$

$$U_1 = 2 \times 1 + 1 = 3$$

$$U_2 = 2 \times 2 + 2 = 6$$

$$U_3 = 2 \times 3 + 3 = 9$$

$$U_4 = 2 \times 4 + 4 = 12$$

Gambar 4.10 Jawaban I_2 pada soal no. 5

$P_{2.5}$: Dari soal nomor 5 informasi apa yang kamu peroleh?

$I_{2.5}$: Mencari 4 suku pertama dengan rumus $U_n = 2n + n$. Jadi, dicari nilai dari suku ke-1 sampai suku ke-4 menggunakan rumus tersebut.

$P_{2.5}$: Bisa dijelaskan bagaimana langkah-langkah dalam menyelesaikannya?

$I_{2.5}$: Caranya, yaitu: $U_1 = 2 \times 1 + 1 = 3$, $U_2 = 2 \times 2 + 2 = 6$, $U_3 = 2 \times 3 + 3 = 9$, $U_4 = 2 \times 4 + 4 = 12$. Jadi, nilai dari suku ke-1 sampai suku ke-4 adalah 3, 6, 9, dan 12.

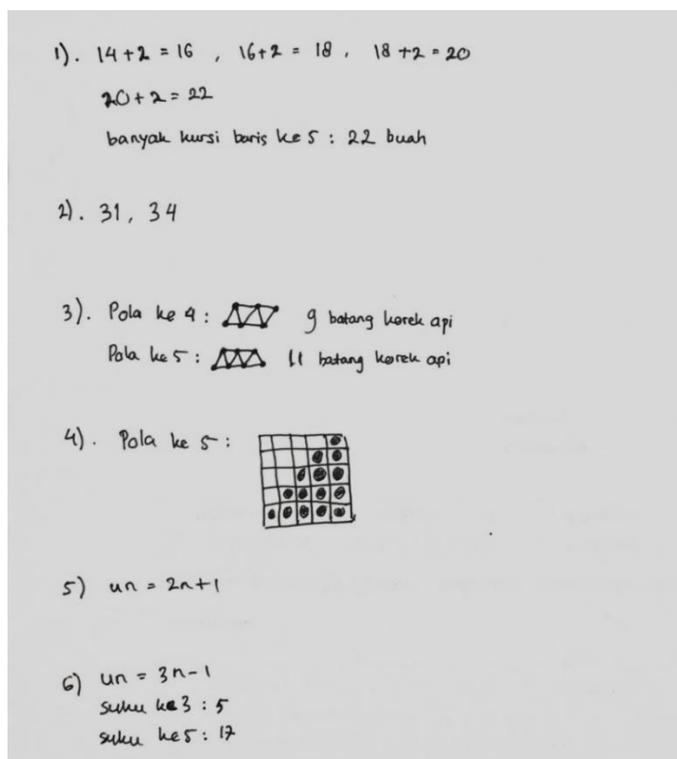
$P_{2.5}$: Berarti kamu paham bagaimana cara menyelesaikan soal ini?

$I_{2.5}$: Iya, paham kak.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, I_2 mampu memahami konsep matematika pada soal, dan mampu memahami variabel yang ada pada soal, serta mampu menyelesaikannya dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang dilakukan untuk mengerjakan soal tersebut. Sehingga I_2 memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar abstraksi dan berpikir analitik.

3) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Konkrit Akhir

Berikut disajikan gambar hasil jawaban tes kemampuan berpikir aljabar dengan materi pola bilangan dari Informan 3 (I_3).



Gambar 4.11 Hasil Jawaban Tes KBA Informan 3 (I_3)

Dari hasil jawaban informan 3 (I_3) di atas, dapat dilihat bahwa siswa tersebut hanya dapat menyelesaikan tiga soal dengan baik. I_3 juga selalu mengabaikan penulisan penyelesaian masalah secara sistematis, seperti tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari setiap masalah. Untuk memverifikasi dan mengetahui lebih lanjut mengenai hasil jawaban yang I_3 peroleh, berikut ini disajikan hasil wawancara I_3 dalam menjawab soal tes KBA dengan materi pola bilangan:

a) Soal Tes dengan Indikator Generalisasi dan Berpikir Dinamis

Karena informan 3 (I_3) hanya mampu menjawab 1 dari 2 soal dengan indikator generalisasi dan berpikir dinamis, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_3 dalam menjawab dua soal dari dua indikator tersebut:

1). $14 + 2 = 16$, $16 + 2 = 18$, $18 + 2 = 20$
 $20 + 2 = 22$
 banyak kursi baris ke 5 : 22 buah

2). 31, 34

Gambar 4.12 Jawaban I_3 pada soal no. 1 dan 2

$P_{3.1}$: Dari soal no. 1, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

$I_{3.1}$: Yang diketahui dari soal yaitu baris pertama ada 14 kursi, baris kedua ada 16 kursi dan baris ketiga ada 18 kursi. Lalu yang ditanyakan itu berapa banyak kursi pada baris kelima.

$P_{3.1}$: Bagaimana cara kamu mengerjakannya?

$I_{3.1}$: Kalau saya mengerjakannya dilihat dari baris pertama ke baris kedua itu ditambah 2 dan baris selanjutnya juga ditambah 2. Jadi, untuk mencari baris kelimanya juga ditambah 2. Jawabannya saya tulis seperti ini: $14 + 2 = 16$, $16 + 2 = 18$, terus $18 + 2 = 20$. Berarti untuk baris kelima $20 + 2 = 22$. Maka, jumlah kursi di baris kelima itu ada 22 kursi.

$P_{3.1}$: Jadi kamu pakai cara manual saja ya?

$I_{3.1}$: Iya kak.

$P_{3.1}$: Karena kamu memakai cara yang manual, menurutmu apakah ada cara lain untuk mengerjakan soal tersebut

$I_{3.1}$: Ada kak, bisa pakai rumus. Tapi saya tidak ingat bagaimana rumus-nya

$P_{3.1}$: Baik, jadi kamu tidak bisa mencoba untuk menggunakan rumus pada soal nomor 1?

$I_{3.1}$: Iya, kak. Karena saya tidak ingat rumusnya.

$P_{3.2}$: Sama Seperti soal no. 1, untuk soal no. 2 bisa dijelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

$I_{3.2}$: Yang diketahui itu barisan geometri ada 1, 3, 9, 27. Lalu yang ditanyakan dua nomor selanjutnya

$P_{3.2}$: Bagaimana cara kamu mengerjakannya?

$I_{3.2}$: Untuk cara mengerjakannya ulun kurang tau kak, karena ulun kurang paham dan menurut ulun ini soal yang agak susah. Jadi saya menjawabnya asal-asalan saja.

$P_{3.2}$: Jadi, menurutmu soal nomor 2 ini susah?

$I_{3.2}$: Iya kak. Jadi saya jawab asal-asalan saja.

$P_{3.2}$: Selain soal nomor 2, nomor berapa lagi yang menurutmu susah?

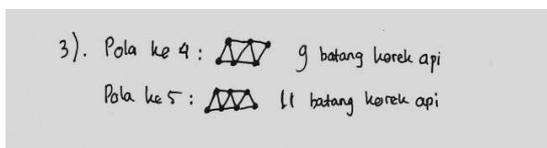
$I_{3.2}$: Nomor 5 dan nomor 6 ka.

Berdasarkan hasil wawancara diatas pada soal no. 1 dan 2, I_3 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya-kan. Untuk soal no. 1, I_3 mampu menyelesaikannya dengan pola yang sesuai pada soal. Namun, I_3 tidak

dapat mencoba untuk mengerjakannya dengan menggunakan rumus, dengan alasan bahwa I_3 tidak ingat bagaimana rumusnya. Dan untuk sol no. 2, I_3 tidak mampu menyelesaikan soal tersebut dengan alasan bahwa soal no.2 susah, sehingga ia kurang paham bagaimana cara mengerjakannya. Dari penjelasan tersebut, maka I_3 hanya mampu memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar generalisasi.

b) Soal Tes dengan Indikator Pengorganisasian dan Pemodelan

Karena informan 3 (I_3) mampu menjawab 2 soal dengan indikator pengorganisasian dan pemodelan, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_3 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:



Gambar 4.13 Jawaban I_3 pada soal no. 3

$P_{3.3}$: Pada soal nomor 3, coba jelaskan secara sederhana bagaimana caramu mengerjakan soal tersebut?

$I_{3.3}$: Pola 1 ada 3 batang korek api, pola 2 ada 5 batang korek api, dan pola 3 ada 7 batang korek api. Dilihat dari pola-pola yang diketahui, setiap pola nya ditambahkan 2. Jadi, untuk mencari pola 4 dan 5 tinggal ditambah 2.

$P_{3.3}$: Bisa dituliskan kembali penyelesaiannya?

$I_{3.3}$: Saya tulis kembali apa yang diketahui di kertas coretan beserta gambarnya. Pola 1 = 3 batang korek, pola 2 = 5 batang korek, pola 3 = 7 batang korek. Maka, untuk pola 4 = $7 + 2 = 9$, dan pola 5 = $9 + 2 = 11$. Jadi, pola ke-4 ada 9 batang korek api, dan pola ke-5 ada 11 batang korek api.

$P_{3.3}$: Apakah kamu bisa menggambarkan polanya sesuai dengan yang diperintahkan pada soal tersebut?

$I_{3.3}$: Bisa kak.

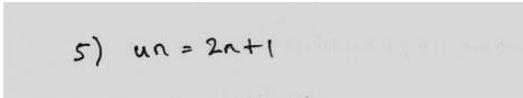
$P_{3.3}$: Bagaimana cara menggambar nya?

$I_{3.3}$: Menggambar nya seperti gambar sebelumnya dan tinggal ditambah 2 batang korek api di samping kanannya ini kak.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, I_3 mampu menjelaskan secara sederhana bagaimana menyelesaikan soal tersebut dengan menuliskan kembali secara runtut apa yang diketahui pada soal, dan mampu menggambarkan pola selanjutnya dengan mengikuti gambar sebelumnya. Sehingga, I_3 memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar pengorganisasian dan pemodelan.

c) Soal Tes dengan Indikator Abstraksi dan Berpikir Analitik

Karena informan 3 (I_3) tidak mampu menjawab 2 soal dengan indikator abstraksi dan berpikir analitik, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_3 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:



$$5) u_n = 2n + 1$$

Gambar 4.14 Jawaban I_3 pada soal no. 5

- $P_{3.5}$: Sebelumnya tadi kamu bilang bahwa nomor 5 dan nomor 6 soal tesnya susah untuk dikerjakan. Tapi disini kaka ingin bertanya dulu, dari soal nomor 5 ini informasi apa yang kamu peroleh?
- $I_{3.5}$: Disuruh menentukan 4 suku pertama dengan rumus $U_n = 2n + n$. Tapi saya tidak tahu cara mengerjakannya.
- $P_{3.5}$: Menurutmu pada bagian mana yang menurutmu susah?
- $I_{3.5}$: Semuanya kak. Karena saya kurang paham bagaimana cara mengerjakannya.
- $P_{3.5}$: Jadi, jawaban yang kamu tulis kemarin saat tes asal-asalan saja?
- $I_{3.5}$: Iya kak, saya kerjakannya asal-asalan saja.
- $P_{3.6}$: Lalu untuk soal nomor 6 apakah susah juga?
- $I_{3.6}$: Iya kak, karena saya juga bingung bagaimana cara mengerjakannya.
- $P_{3.6}$: Menurutmu apakah bentuk soal dari nomor 5 dan nomor ini sama?
- $I_{3.6}$: Sepertinya sama kak, bentuk soalnya sama karena sama-sama diketahui rumus suku ke- n -nya. Bedanya pada nomor lima disuruh menentukan 4 suku pertama dengan rumus $U_n = 2n + n$. Dan pada nomor 6 disuruh menentukan suku ke-3 dan suku ke-5 dengan rumus $U_n = 3n^2 + 1$.
- $P_{3.6}$: Jadi, walaupun kamu tahu informasi apa yang kamu dapat dari dua soal itu, kamu masih bingung cara mengerjakannya?
- $I_{3.6}$: Iya kak. Karena saya bingung cara menjawabnya.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, I_3 tidak mampu menyelesaikan soal pada no. 5 dan 6 dengan alasan karena kedua soal tersebut susah, sehingga I_3 tidak bisa mengerjakannya. Maka, dapat dikatakan bahwa I_3 tidak mampu memahami konsep matematika pada soal, tidak mampu memahami variabel yang ada pada soal, dan tidak mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sehingga, I_3 tidak memenuhi indikator abstraksi dan berpikir analitik.

4) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Konkrit Awal

Berikut disajikan gambar hasil jawaban tes kemampuan berpikir aljabar dengan materi pola bilangan dari Informan 4 (I_4).

1. 14, 16, 18, 20, 22
 $U_n = 2n + 12$
 $U_4 = 2 \times 4 + 12$
 $= 20$
 $U_5 = 2 \times 5 + 12$
 $= 22$

2. 1, 3, 9, 27, 72, 16
 karena dikali 3

3. $U_n = 2n + 1$
 $U_4 = 2 \times 4 + 1$
 $= 9$
 $U_5 = 2 \times 5 + 1$
 $= 11$
 pola ke-4
 pola ke-5

4.

			0
		0	0
	0	0	0
0	0	0	0

5. $U_n = 2n + n + 1$
 $U_n = 2n + n + 3$

6. $U_3 = 3n^2 - 1$
 $U_5 = 3n^2 - 1$

Gambar 4.15 Hasil Jawaban Tes KBA Informan 4 (I_4)

Dari hasil jawaban informan 4 (I_4) di atas, dapat dilihat bahwa siswa tersebut hanya dapat menyelesaikan empat soal yang mana tiga soal dapat

dikerjakan dengan baik dan satu soal yang masih keliru. I_4 juga selalu mengabaikan penulisan penyelesaian masalah secara sistematis, seperti tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari setiap masalah. Untuk memverifikasi dan mengetahui lebih lanjut mengenai hasil jawaban yang I_4 peroleh, berikut ini disajikan hasil wawancara I_4 dalam menjawab soal tes KBA dengan materi pola bilangan:

a) Soal Tes dengan Indikator Generalisasi dan Berpikir Dinamis

Karena informan 4 (I_4) mampu menjawab 1 soal dengan benar dan 1 soal yang keliru dari indikator generalisasi dan berpikir dinamis, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_4 dalam menjawab dua soal dari dua indikator tersebut:

1. 14, 16, 18, 20, 22.
 $U_n = 2n + 12$
 $U_4 = 2 \times 4 + 12$
 $= 20$
 $U_5 = 2 \times 5 + 12$
 $= 22$

2. 1, 3, 9, 27, 72, 216
 karena dikali 3

Gambar 4.16 Jawaban I_4 pada soal no. 1 dan 2

$P_{4.1}$: Dari soal no. 1, bisakah kamu jelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?

$I_{4.1}$: Yang diketahui pada baris pertama ada 14 kursi, pada baris kedua ada 16 kursi, dan baris ketiga ada 18 kursi. Yang ditanyakan adalah tentukan banyak kursi pada baris ke-5.

$P_{4.1}$: Bagaimana cara kamu mengerjakannya?

$I_{4.1}$: Pakai rumus.

$P_{4.1}$: Bisa dijelaskan rumusnya seperti apa?

$I_{4.1}$: Rumus yang saya dapatkan yaitu dengan membuat suatu persamaan dari barisan bilangan. Dari soal nomor 1 ini didapatkan persamaan barisan bilangannya adalah $U_n = 2n + 12$. Karena yang dicari adalah baris ke-5, maka jawabannya $U_5 = 2 \times 5 + 12 = 10 + 12 = 22$.

- P*_{4.1} : Jadi untuk menentukan suku selanjutnya menggunakan rumus dari persamaan yang kamu buat?
- I*_{4.1} : Iya kak.
- P*_{4.1} : Bagaimana caramu membuat persamaan tersebut?
- I*_{4.1} : Pola barisan bilangan nomor 1 itu kan bedanya 2. Lalu dapat angka 12 itu saya mengira-ngira kak. Kalau dia misalnya baris ke dua yang dicari, berarti $U_2 = 2 \times 2 + 12 = 4 + 12 = 16$. Dan ini sama kayak yang di soal kak. Jadi, saya menghitungnya pakai rumus yang saya coba buat ini kak.
- P*_{4.1} : Karena kamu menghitungnya dengan rumus, menurutmu apakah ada cara lain untuk mendapatkan jawabannya?
- I*_{4.1} : Bisa kak. Dengan ditambahkan 2 pada baris selanjutnya.
- P*_{4.1} : Baik, berarti kamu paham ya cara menyelesaikan soal nomor 1?
- I*_{4.1} : Iya, paham kak.
- P*_{4.2} : Kita lanjut ke soal berikutnya. Sama seperti soal no. 1, untuk soal no. 2 bisa dijelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal tersebut?
- I*_{4.2} : Yang diketahui barisan geometri, ada 1, 3, 9, 27. Yang ditanyakan tentukan dua nomor selanjutnya.
- P*_{4.2} : Bagaimana cara kamu mengerjakannya?
- I*_{4.2} : Saya kalikan saja dengan 3. Tidak pakai rumus, karena saya tidak tau bagaimana membuat rumusnya. Jadi suku ke-4 saya kalikan 3. Hasilnya nanti dikalikan 3 lagi.
- P*_{4.2} : Bisa tolong dihitung lagi berapa hasilnya?
- I*_{4.2} : Baik kak saya hitung dulu. Menentukan dua nomor selanjutnya berarti $27 \times 3 = 81$, lalu $81 \times 3 = 243$. Jadi, dua nomor selanjutnya adalah 81 dan 243
- P*_{4.2} : Lalu, kenapa jawaban pada saat tes kemarin beda. Kakak lihat hasil jawaban kamu saat tes kemarin itu 72 dan 216.
- I*_{4.2} : Astagfirullah! Saya salah hitung kak. Tapi saya paham ka cara mencarinya itu dengan dikalikan 3 kak. Tapi ternyata saya salah hitung.
- P*_{4.2} : Baiklah kalau begitu.

Berdasarkan hasil wawancara di atas pada soal no. 1 dan 2, *I*₄ mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Untuk soal no. 1, *I*₄ mampu menyelesaikannya dengan menggunakan pola yang sesuai dengan soal, dan mampu mencoba untuk menyelesaikannya dengan menggunakan rumus. Dan untuk soal no. 2, sebenarnya *I*₄ mampu memahami cara penyelesaiannya. Namun, ia masih keliru saat menghitungnya. Dari penjelasan

tersebut, maka dapat dikatakan I_4 memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar generalisasi dan berpikir dinamis.

b) Soal Tes dengan Indikator Pengorganisasian dan Pemodelan

Karena informan 4 (I_4) mampu menjawab 2 soal dengan indikator pengorganisasian dan pemodelan, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_4 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:

3. $U_n = 2n + 1$
 $U_4 = 2 \times 4 + 1$
 $= 9$
 $U_5 = 2 \times 5 + 1$
 $= 11$
 pola ke-4
 pola ke-5

Gambar 4.17 Jawaban I_4 pada soal no. 3

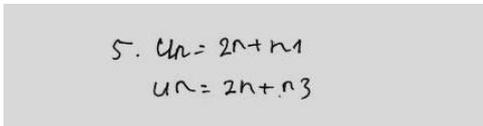
- $P_{4.3}$: Pada soal nomor 3, coba jelaskan secara sederhana bagaimana caramu mengerjakan soal tersebut?
- $I_{4.3}$: Saya buat persamaan lagi seperti nomor 1. Karena pola 1 ada 3, dan untuk ke suku selanjutnya ditambah 2, jadi rumusnya $U_n = 2n + 1$. Jadi, pola ke-4 itu $U_4 = 2 \times 4 + 1 = 9$ dan pola ke-5 itu $U_5 = 2 \times 5 + 1 = 11$. Sehingga saya dapat pola ke-4 ada 9 batang korek api dan pola ke-5 ada 11 batang korek api.
- $P_{4.3}$: Apakah kamu bisa menggambarkan polanya sesuai dengan yang diperintahkan pada soal tersebut?
- $I_{4.3}$: Bisa kak.
- $P_{4.3}$: Bagaimana cara menggambarinya?
- $I_{4.3}$: Gambarnya mengikuti pola sebelumnya dan tinggal ditambahkan 2 batang korek api saja disamping kanannya ini.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, I_4 mampu menjelaskan secara sederhana bagaimana menyelesaikan soal tersebut dengan menuliskan kembali secara runtut apa yang diketahui sehingga dapat membuat rumus persamaannya.

Dan juga I_4 mampu menggambarkan pola selanjutnya dengan mengikuti pola sebelumnya. Sehingga, I_4 memenuhi indikator pengorganisasian dan pemodelan.

c) Soal Tes dengan Indikator Abstraksi dan Berpikir Analitik

Karena informan 4 (I_4) tidak mampu menjawab 2 soal dengan indikator abstraksi dan berpikir analitik, berikut ini disajikan petikan hasil wawancara I_4 dalam menjawab salah satu soal dari dua indikator tersebut:



$$5. U_n = 2n + n1$$

$$U_n = 2n + n3$$

Gambar 4.18 Jawaban I_4 pada soal no. 5

- $P_{4.5}$: Dari soal nomor 5 informasi apa yang kamu peroleh?
 $I_{4.5}$: Tidak tau kak. Karena saya tidak paham bagaimana cara mengerjakannya
 $P_{4.5}$: Jadi jawaban tes kemarin ditulis asal-asalan saja?
 $I_{4.5}$: Iya kak.
 $P_{4.6}$: Lalu untuk soal nomor 6 bagaimana?
 $I_{4.6}$: Ini juga sama kak kayak nomor 5. Tidak tau cara mengerjakannya.
 $P_{4.6}$: Berarti pada soal nomor 5 dan nomor 6 ini, kamu memang tidak bisa mengerjakan karena tidak tau bagaimana cara mengerjakannya?
 $I_{4.6}$: Iya kak.

Berdasarkan hasil wawancara di atas, I_4 tidak mampu menyelesaikan soal pada no. 5 dan 6. I_4 tidak paham bagaimana cara mengerjakannya sehingga ia menganggap bahwa dua soal tersebut susah untuk dikerjakan. Maka, dapat dikatakan bahwa I_4 tidak mampu memahami konsep pada soal, tidak mampu memahami variabel yang ada pada soal, dan tidak mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Sehingga, I_4 tidak memenuhi indikator kemampuan berpikir aljabar abstraksi dan berpikir analitik.

2. Analisis Data

a. Pengelompokan Tahap Perkembangan Kognitif Siswa Berdasarkan Hasil Tes Operasi Logis Piaget/*Test of Piaget's Logical Operations* (TLO)

Dari hasil jawaban yang telah diperiksa oleh peneliti dan skor TLO yang diperoleh para siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin yang berjumlah 27 orang, maka tahap perkembangan kognitif siswa dikelompokkan dan diurutkan dari tingkat kemampuan yang rendah sampai kemampuan yang tinggi sebagai berikut:

1) Siswa Tahap Konkrit Awal

Siswa yang berada pada tahap konkrit awal berjumlah 12 orang, yang mana jumlah siswa pada tahap ini lebih banyak dari pada tahap yang lain. Para siswa yang berada pada tahap konkrit awal menunjukkan pemahaman yang kurang terhadap masalah operasional logis dengan tidak mampu menentukan tujuan masalah dengan benar. Mereka kurang berusaha dalam memecahkan masalah atau mencoba dalam bentuk sketsa.

Beberapa dari mereka dapat memecahkan beberapa masalah, akan tetapi hanya beberapa yang dapat diselesaikan dengan baik. Ini karena soal-soal yang disajikan membutuhkan penggunaan operasi logis pada konsep matematika. Ada banyak ketidakkonsistenan dalam penyelesaiannya dan dengan demikian skor yang didapatkan tidak memuaskan. Sangat sedikit ditemukan bukti pencapaian pola penalaran dalam matematika tingkat formal pada siswa yang berada pada tahap konkrit awal ini.

2) Siswa Tahap Konkrit Akhir

Siswa yang berada pada tahap konkrit akhir berjumlah 6 orang. Para siswa yang berada pada tahap konkrit akhir menunjukkan pemahaman tentang masalah yang diberikan pada setiap operasi logis dengan representasi dan upaya awal yang dilakukan untuk menyelesaikan semua masalah. Beberapa dari mereka bertindak atas beberapa masalah dan dapat menunjukkan pola penalaran yang cukup baik pada beberapa item soal.

Mereka dapat memecahkan beberapa masalah yang membutuhkan penggunaan operasi logika pada konsep matematika dasar, sehingga skor yang diperoleh cukup baik. Ada ketidakkonsistenan besar dalam penyelesaiannya, sama seperti siswa yang termasuk dalam kategori sebelumnya. Tidak ada bukti kuat pencapaian pola penalaran dalam matematika di tingkat formal pada tahap konkrit akhir ini.

3) Siswa Tahap Formal Awal

Siswa yang berada pada tahap formal awal berjumlah 8 orang. Siswa yang berada pada tahap formal awal mampu menunjukkan langkah-langkah atau ide-ide dalam menyelesaikan. Akan tetapi, masih terdapat beberapa kesalahan dalam representasi, strategi dan hubungan yang dilakukan. Siswa tersebut mampu memecahkan masalah di hampir semua operasi logis. Namun, masih terdapat kesalahan kecil yang dilakukan di setiap item soal. Ada beberapa bukti pencapaian pola penalaran dalam matematika di tingkat formal pada tahap formal awal ini.

4) Siswa Tahap Formal Akhir

Siswa yang berada pada tahap formal akhir hanya ada 1 siswa, yang mana siswa ini adalah satu-satunya siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin yang berada pada tahap formal akhir. Siswa yang berada pada tahap ini mampu mendemostrasikan pemahaman secara global tentang suatu permasalahan, mampu memahami struktur masalah, mampu memilih dan memanfaatkan strategi solusi yang tepat, dan berhasil mencapai jawaban yang benar. Siswa tersebut menyelesaikan hampir semua masalah operasional logis dengan baik, yang berarti masih terdapat kekurangan di beberapa item soal. Ada bukti kuat pencapaian pola penalaran dalam matematika di tingkat formal pada tahap formal akhir ini.

Dari pengelompokan tahap perkembangan kognitif siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin, jumlah siswa pada tahap operasional konkrit (konkrit awal dan akhir) sebanyak 18 siswa, dan jumlah siswa pada tahap operasional formal (formal awal dan akhir) sebanyak 9 siswa. Dari data tersebut, dapat dikatakan bahwa sebagian besar siswa kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin masih berada pada tahap operasional konkrit. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang memiliki kemampuan operasi logika yang rendah.

b. Kemampuan Berpikir Aljabar Berdasarkan Tahap Perkembangan Kognitif Siswa Dilihat dari Hasil Tes KBA dengan Materi Pola Bilangan dan Hasil Wawancara

Dari hasil deskripsi data mengenai tes KBA dengan materi pola bilangan

dan hasil wawancara oleh 4 informan yang telah diuraikan sebelumnya. Maka, hasil analisis datanya diuraikan sebagai berikut:

1) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Konkrit Awal

Berdasarkan hasil tes KBA dengan materi pola bilangan, informan 4 (I_4) mendapatkan nilai tes 67 dengan tingkat kemampuan yang kurang. Dan pada hasil wawancara seluruh soal tes dengan I_4 yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa I_4 hanya mampu memenuhi empat indikator kemampuan berpikir aljabar berikut: (1) generalisasi, mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, dan mampu menyelesaikan masalah dengan pola yang sudah ditentukan; (2) berpikir dinamis, mampu menjelaskan hubungan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, dan mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan strategi *trial and error*; (3) pengorganisasian, mampu menyederhanakan informasi yang diketahui dan ditanyakan, dan mampu menjelaskan rencana penyelesaian yang dipilih sesuai dengan masalah; dan (4) pemodelan, mampu menjelaskan situasi dengan menggunakan gambar dalam pemecahan masalah, dan mampu memeriksa kembali penyelesaian yang sesuai dengan masalah.

Karena hanya mampu memenuhi empat dari enam indikator kemampuan berpikir aljabar, maka siswa ini tidak memenuhi dua indikator lainnya, yakni abstraksi dan berpikir analitik. Artinya, siswa ini tidak mampu memahami konsep matematika pada suatu permasalahan, tidak mampu menggunakan simbol yang berhubungan dengan konsep dan aturan memecahkan masalah, serta tidak mampu

menyelesaikan masalah dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang dilakukan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa pada tahap konkrit awal yang memiliki kemampuan berpikir aljabar kurang memenuhi empat indikator berpikir aljabar, yakni generalisasi, berpikir dinamis, pengorganisasian, dan pemodelan.

2) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Konkrit Akhir

Berdasarkan hasil tes KBA dengan materi pola bilangan, informan 3 (I_3) mendapatkan nilai tes 58 dengan tingkat kemampuan yang rendah. Dan pada hasil wawancara seluruh soal tes dengan I_3 yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa I_3 hanya memenuhi tiga indikator kemampuan berpikir aljabar berikut: (1) generalisasi, mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, dan mampu menyelesaikan masalah dengan pola yang sudah ditentukan; (2) pengorganisasian, mampu menyederhanakan informasi yang diketahui dan ditanyakan, dan mampu menjelaskan rencana penyelesaian yang dipilih sesuai dengan masalah; dan (3) pemodelan, mampu menjelaskan situasi dengan menggunakan gambar dalam pemecahan masalah, dan mampu memeriksa kembali penyelesaian yang sesuai dengan masalah.

Karena hanya mampu memenuhi tiga dari enam indikator kemampuan berpikir aljabar, maka siswa ini tidak memenuhi tiga indikator lainnya, yakni berpikir dinamis, abstraksi dan berpikir analitik. Yang berarti siswa ini tidak mampu menjelaskan hubungan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, tidak mampu menyelesaikan masalah dengan strategi *trial and error*, tidak mampu

memahami konsep matematika pada suatu permasalahan, tidak mampu menggunakan simbol yang berhubungan dengan konsep dan aturan memecahkan masalah, serta tidak mampu menyelesaikan masalah dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang dilakukan. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa pada tahap konkrit akhir yang memiliki kemampuan berpikir aljabar rendah memenuhi tiga indikator berpikir aljabar, yakni generalisasi, pengorganisasian, dan pemodelan.

3) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Formal Awal

Berdasarkan hasil tes KBA dengan materi pola bilangan, informan 2 (I_2) mendapatkan nilai tes 85 dengan tingkat kemampuan yang sedang. Dan pada hasil wawancara seluruh soal tes dengan I_2 yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa I_2 memenuhi lima indikator kemampuan berpikir aljabar berikut: (1) generalisasi, mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, dan mampu menyelesaikan masalah dengan pola yang sudah ditentukan; (2) pengorganisasian, mampu menyederhanakan informasi yang diketahui dan ditanyakan, dan mampu menjelaskan rencana penyelesaian yang dipilih sesuai dengan masalah; (3) pemodelan, mampu menjelaskan situasi dengan menggunakan gambar dalam pemecahan masalah, dan mampu memeriksa kembali penyelesaian yang sesuai dengan masalah; (4) abstraksi, mampu memahami konsep matematika dengan memberi alasan tentang apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan, dan mampu menggunakan simbol yang berhubungan dengan konsep dan aturan dalam memecahkan masalah; dan (5)

berpikir analitik, mampu menyelesaikan masalah menggunakan metode kerja mundur dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang dilakukan.

Karena mampu memenuhi lima dari enam indikator kemampuan berpikir aljabar, maka siswa ini tidak memenuhi satu indikator saja, yakni berpikir dinamis. Yang berarti siswa ini tidak mampu menjelaskan hubungan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, dan tidak mampu menyelesaikan masalah dengan strategi *trial and error*. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa pada tahap formal awal yang memiliki kemampuan berpikir aljabar sedang memenuhi lima indikator berpikir aljabar, yakni generalisasi, pengorganisasian, pemodelan, abstraksi, dan berpikir analitik.

4) Kemampuan Berpikir Aljabar dengan Materi Pola Bilangan pada Siswa Tahap Formal Akhir

Berdasarkan hasil tes KBA dengan materi pola bilangan, informan 1 (I_1) mendapatkan nilai tes 100 dengan tingkat kemampuan yang tinggi. Dan pada hasil wawancara seluruh soal tes dengan I_1 yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa I_1 memenuhi enam indikator kemampuan berpikir aljabar berikut: (1) generalisasi, mampu mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, mampu menyelesaikan masalah dengan pola yang sudah ditentukan, dan mampu memeriksa kembali langkah penyelesaian yang digunakan; (2) berpikir dinamis, mampu menjelaskan hubungan apa yang diketahui dan yang ditanyakan, dan mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan strategi *trial and error*; (3) pengorganisasian, mampu menyederhanakan informasi yang diketahui dan ditanyakan, dan mampu

menjelaskan secara runtut rencana penyelesaian yang dipilih sesuai dengan masalah; (4) pemodelan, mampu menjelaskan situasi dengan menggunakan gambar dalam pemecahan masalah, dan mampu memeriksa kembali penyelesaian yang sesuai dengan masalah; (5) abstraksi, mampu memahami konsep matematika dengan memberi alasan tentang apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan, dan mampu menggunakan simbol yang berhubungan dengan konsep dan aturan dalam memecahkan masalah; dan (6) berpikir analitik, mampu menyelesaikan masalah menggunakan metode kerja mundur dengan menjelaskan langkah-langkah apa saja yang dilakukan.

Siswa pada tahap ini mampu memenuhi enam indikator kemampuan berpikir aljabar. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa siswa pada tahap formal akhir yang memiliki kemampuan berpikir aljabar tinggi memenuhi enam indikator berpikir aljabar, yakni generalisasi, berpikir dinamis, pengorganisasian, pemodelan, abstraksi, dan berpikir analitik.

C. Pembahasan

Pada bagian ini, akan diuraikan pembahasan mengenai kemampuan berpikir aljabar berdasarkan tahap perkembangan kognitif siswa SMP kelas VIII pada materi pola bilangan di SMP Muhammadiyah 2 Banjarmasin. Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir aljabar siswa diukur dengan memfokuskan pada satu aspek saja, yakni pada materi pola bilangan. Dan pada pengelompokkan tahap perkembangan kognitif siswa diukur dengan tes operasi

logis Piaget/*Test of Piaget's Logical Operation* (TLO), yang mana TLO ini memuat berbagai bidang materi atau aspek yang lebih dari satu.

Berdasarkan uraian pada analisis data, siswa pada tahap konkrit awal yang memiliki kemampuan berpikir aljabar kurang memenuhi 4 indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, berpikir dinamis, pengorganisasian, dan pemodelan. Yang mana ia memiliki kemampuan berpikir aljabar yang lebih baik dari pada siswa tahap konkrit akhir. Siswa pada tahap konkrit akhir yang memiliki kemampuan berpikir aljabar rendah hanya memenuhi 3 indikator saja, yakni: generalisasi, pengorganisasian, dan pemodelan. Ini menunjukkan bahwa siswa pada tahap konkrit awal memiliki kemampuan berpikir aljabar yang lebih baik daripada siswa tahap konkrit akhir.

Siswa yang berada pada tahap konkrit awal namun memiliki kemampuan berpikir aljabar yang kurang, yang mana ini lebih baik dari pada siswa yang berada tahap konkrit akhir, karena siswa pada tahap ini hanya mampu menyelesaikan suatu permasalahan matematika yang terfokus pada satu aspek saja yang mana materinya baru saja diterima oleh siswa tersebut. Walaupun kemampuan berpikir aljabarnya masih dalam kategori kurang. Siswa yang berada pada tahap konkrit akhir namun memiliki kemampuan berpikir aljabar yang rendah, karena siswa pada tahap ini hanya mampu menyelesaikan suatu permasalahan matematika di beberapa aspek yang masih bisa dipahami oleh siswa tersebut. Maka dari itu, meskipun siswa ini berada pada tahap konkrit akhir, tetapi, ia memiliki kemampuan berpikir aljabar yang rendah.

Siswa pada tahap formal awal yang memiliki kemampuan berpikir aljabar sedang memenuhi 5 indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, pengorganisasian, pemodelan, abstraksi, dan berpikir analitik. Dan siswa tahap formal akhir yang memiliki kemampuan berpikir aljabar tinggi memenuhi 6 indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, berpikir dinamis, pengorganisasian, pemodelan, abstraksi, dan berpikir analitik. Sehingga, kedua siswa tersebut memiliki kemampuan berpikir aljabar yang sesuai dengan tahap perkembangan kognitifnya.

Siswa yang berada pada tahap formal awal memiliki kemampuan berpikir aljabar yang sedang, yang berarti siswa pada tahap ini mampu menyelesaikan suatu permasalahan matematika lebih dari satu aspek, bukan hanya pada materi pola bilangan saja. Walaupun masih belum bisa sepenuhnya menyelesaikan dengan benar. Dan siswa yang berada pada tahap formal akhir memiliki kemampuan berpikir aljabar yang tinggi, yang berarti siswa pada tahap ini mampu menyelesaikan suatu permasalahan matematika dari berbagai aspek dengan baik. Walaupun ada beberapa materi yang belum bisa diselesaikan dengan sempurna oleh siswa tersebut.

Pencapaian kemampuan berpikir aljabar yang tinggi pada siswa tahap formal akhir ini yang memenuhi seluruh indikator kemampuan berpikir aljabar. Ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk, yang menyatakan bahwa siswa berkemampuan matematika tinggi dapat mencapai semua indikator

berpikir aljabar.¹ Yang mana siswa yang diteliti juga berada di bangku kelas VIII. Ini membuktikan bahwa setidaknya ada satu siswa yang berada di kelas VIII yang sudah memasuki tahap operasional formal akhir dan memiliki kemampuan berpikir aljabar yang baik. Namun, hasil penelitian ini sedikit berbeda dengan hasil penelitian dari Cicilia, dkk. Siswa kelas VIII dari sekolah yang diteliti yang memiliki kemampuan berpikir aljabar tinggi memenuhi empat indikator saja, yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis, dan pemodelan.²

Dari penjelasan yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa Siswa tahap konkrit awal memiliki kemampuan berpikir aljabar yang kurang, dan memenuhi empat indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, berpikir dinamis, pengorganisasian, dan pemodelan. Siswa pada tahap konkrit akhir memiliki kemampuan berpikir aljabar yang rendah, dan memenuhi tiga indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, pengorganisasian, dan pemodelan. Siswa pada tahap formal awal memiliki kemampuan berpikir aljabar yang sedang, dan memenuhi lima indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, pengorganisasian, pemodelan, abstraksi, dan berpikir analitik. Siswa pada tahap formal akhir memiliki kemampuan berpikir aljabar yang tinggi dan memenuhi semua indikator kemampuan berpikir aljabar, yakni: generalisasi, berpikir dinamis, pengorganisasian, pemodelan, abstraksi, dan berpikir analitik.

¹ Sari, Fuad, dan Ekawati, "Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan."

² Sari, Rasiman, dan Nugroho, "Analisis Berpikir Aljabar Siswa pada Materi Pola Bilangan."