

## ANALISIS BERPIKIR ALJABAR SISWA PADA MATERI POLA BILANGAN

Cicilia Puspita Sari<sup>1)</sup>, Rasiman<sup>2)</sup>, Aryo Andri Nugroho<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang

email: ciciliaps.cp@gmail.com

email: rasimanmpd@yahoo.co.id

email: aryoandrinugroho@gmail.com

Corresponding author : Cicilia Puspita Sari, ciciliaps.cp@gmail.com

### Abstrak

Salah satu masalah penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir aljabar. Fokus masalah penelitian ini adalah kesulitan siswa dalam mempelajari materi pelajaran aljabar, yang menurut NCTM aljabar sangat penting dan berguna untuk kehidupan mendatang seseorang. Tujuan penelitian mendeskripsikan analisis berpikir aljabar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir aljabar siswa pada materi pola bilangan untuk siswa kelas VIII di SMP N 17 Semarang pada pembelajaran matematika. Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah (1) Metode tes yang dilakukan kepada siswa kelas VIII yang sudah diambil 3 subjek yaitu memiliki kemampuan tinggi, sedang, rendah dan (2) Metode wawancara dilakukan kepada siswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Pemeriksaan keabsahan data dengan teknik triangulasi waktu dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) kemampuan berpikir aljabar pada materi pola bilangan siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika siswa yang memiliki kemampuan tinggi memenuhi empat komponen yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir dinamis dan pemodelan (2) kemampuan berpikir aljabar pada materi pola bilangan siswa SMP bagi siswa yang memiliki kemampuan sedang memenuhi dua komponen yaitu berpikir dinamis dan pemodelan dan (3) kemampuan berpikir aljabar pada materi pola bilangan siswa SMP bagi siswa yang memiliki kemampuan rendah memenuhi satu komponen yaitu generalisasi.

**Kata kunci:** Berfikir aljabar, Pola Bilangan.

### Abstract

*One important problem in learning mathematics is the ability to think algebra. The focus of this research problem is the difficulty of students in learning algebraic subject matter, which according to NCTM algebra is very important and useful for one's future life. The purpose of the study describes the analysis of students' algebraic thinking. This study aims to describe the students' algebraic thinking skills on material number patterns for class VIII students at SMP N 17 Semarang in mathematics learning. The form of research used in this study is qualitative research. Data collection techniques used are (1) Test methods conducted to students of class VIII who have taken 3 subjects, namely high, medium, low ability and (2) The interview method is conducted on high, medium and low ability students. Checking the validity of the data with time triangulation and interview techniques. The results showed that: (1) the ability to think algebra in the material number patterns of junior high school students in solving mathematical problems students who have high ability to meet four components, namely generalization, abstraction, dynamic thinking and modeling (2) the ability to think algebra in the material number patterns of junior high school students for students who have the ability to fulfill two components, namely dynamic thinking and modeling and (3) the ability to think algebra in the material patterns of junior high school students for students who have low ability to meet one component, namely generalization.*

**Key words:** Algebraic thinking, Number Pattern.

## A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Matematika adalah pelajaran yang wajib ada disetiap jenjang sekolah, mulai dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Pengetahuan yang didapat dari mempelajari matematika dapat digunakan manusia untuk menyelesaikan masalah sosial, ekonomi, dan masih

banyak lagi. Menurut Mampouw (2018) menyatakan bahwa matematika merupakan suatu bidang ilmu berupa suatu alat berpikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan masalah dalam berbagai persoalan praktis, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri, dan analisis. Salah satu materi penting yang diajarkan dalam matematika adalah aljabar. Menurut National Council Of Teacher Of Mathematics (NCTM, 2008) aljabar merupakan suatu cabang matematika yang menggunakan pernyataan matematis untuk menggambarkan hubungan antara berbagai hal. Rasiman (2010 : 3) menyatakan berpikir merupakan aktivitas mental untuk memecahkan suatu permasalahan atau memenuhi rasa keingin tauan seseorang. Salah satu kekuatan utama dari aljabar adalah sebagai alat untuk menggeneralisasi dan menyelesaikan berbagai masalah. Aljabar erat kaitannya dengan penyelesaian matematika yang sederhana dan mudah dimengerti dengan menggunakan symbol atau gambar. Namun, pada kehidupan bermasyarakat aljabar juga penting tidak hanya pada pendidikan lanjutan, namun juga pada pekerjaan. Aljabar merupakan cabang matematika yang berhubungan dengan kajian kuantitas, hubungan, dan struktur yang terbentuk. Dengan aljabar siswa dilatih berpikir kritis, kreatif, bernalar dan berpikir abstrak, sehingga dengan belajar aljabar akan membentuk siswa menjadi pemecah masalah yang handal. Mengingat pentingnya pengetahuan aljabar untuk belajar matematika maupun bidang lainnya maka NCTM (2000) menekankan agar semua siswa, diberi kesempatan untuk belajar aljabar.

Pada jenjang pendidikan formal di Indonesia berdasarkan kurikulum 2013 yang di terapkan saat ini materi aljabar mulai diajarkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas VII semester satu. Kompetensi dasar yang ada menuntut siswa untuk dapat menjelaskan bentuk aljabar, mengubah masalah matematika menjadi lebih sederhana menggunakan symbol (*variable*) atau gambar beserta unsur-unsurnya, melakukan operasi bentuk aljabar, serta dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar. Menurut Mampouw (2018) menjelaskan bahwa penekanan dalam pembelajaran aljabar adalah tidak pada apakah suatu aktivitas (*qualified*) secara aljabar, namun lebih menekankan pada proses berpikir (*thinking*) siswa.

Fakta di lapangan menunjukkan hal yang berbeda. Beberapa siswa tingkat SMP yang seharusnya telah mengenal dan memahami Aljabar justru mengalami kesulitan pada materi- materi yang berkaitan dengan Aljabar. Salah satu penyebab kesulitan belajar siswa SMP yaitu sulit bekerja dengan variabel. Padahal variabel merupakan komponen terpenting dalam Aljabar. Variabel menyimbolkan suatu kuantitas yang tidak diketahui, dan ini merupakan inti dari Aljabar.

Beberapa ahli mendefinisikan berpikir aljabar, salah satunya yaitu menurut Ameron (2002) mendefinisikan bahwa, "*algebraic thinking is mental process like reasoning with unknown, generalizing, and formalizing relation between magnitude and developing the concept "variable"*". Yang dapat diartikan bahwa berpikir aljabar merupakan proses mental dengan sesuatu yang tidak diketahui, menggeneralisasi, dan membuat formula hubungan antara besaran-besaran dan membangun konsep variabel. Berpikir aljabar dapat pula dipahami sebagai sebuah pendekatan untuk situasi kuantitatif, seperti yang dijelaskan oleh dalam Kemampuan berpikir aljabar menurut Kieran (2004:142) adalah sebagai berikut: "*Algebraic thinking can be interpreted as an approach to quantitative situations that emphasizes the general relational aspects with tools that are not necessarily letter-symbolic, but which can ultimately be used as cognitive support for introducing and for sustaining the more traditional discourse of school algebra"*". Berpikir aljabar adalah cara seseorang atau siswa menggunakan aljabar dengan simbol, meskipun tidak selalu huruf, untuk situasi kuantitatif yang berelasi. Situasi kuantitatif berelasi mengimplikasikan bahwa siswa nantinya akan dituntut untuk menggunakan berbagai bentuk representasi dalam menyelesaikan situasi tersebut.

Menurut Hee-Chan Lew 2004 mereview kurikulum aljabar di Korea dan menjelaskan bahwa berpikir aljabar meliputi enam kemampuan berpikir matematik, yaitu:

(1) generalisasi adalah suatu proses untuk menemukan pola atau bentuk, (2) abstraksi adalah proses untuk mengekstraksi objek dan hubungan matematika berdasarkan generalisasi, (3) berpikir analitis adalah proses berpikir yang berkaitan dengan proses yang digunakan untuk menemukan nilai yang tidak diketahui (4) berpikir dinamis adalah berpikir yang berkaitan dengan manipulasi yang dinamis dari objek matematika berpikir dinamis dapat dikembangkan dengan deduksi hipotetis dan strategi trial and error untuk memantau dan mengendalikan tindakan untuk

setiap perubahan variabel, (5) pemodelan adalah proses untuk merepresentasikan situasi yang kompleks menggunakan ekspresi matematika untuk menginvestigasi situasi dengan model, dan menyimpulkan

Pola bilangan merupakan salah satu materi matematika yang dipelajari di kelas VIII semester 1. Untuk kelas VIII permasalahan yang ditampilkan mencakup tentang kehidupan sehari-hari, soal-soal yang disajikan biasanya berupa soal cerita. Pola bilangan erat kaitannya dengan pola penyusunan dan struktur matematika. Menurut Sri Handayani 2015 menyatakan bahwa cara pola matematika yang disusun dikenal sebagai struktur. Namun masih terdapat kesulitan siswa dalam mempelajari pola bilangan. Kesulitan siswa yaitu dalam hal pemodelan matematis dengan proses yang bermula dari fenomena nyata dalam upaya untuk mematematisasikan fenomena tersebut Menurut Van de Walle 2008. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamol dan Har (2002:289) bahwa, untuk mengembangkan pembelajaran siswa pada matematika, penting untuk memahami perkembangan cara berpikir dan bernalar siswa. Menurut Luvia dan Janet (2013:1) kemampuan matematika siswa ada 3 yaitu : tinggi, sedang, dan rendah. Menurut Nugroho (2016 : 26) melalui kemampuan ini, seseorang akan bisa menilai kesukaran suatu masalah, mengamati tingkat pemahaman dirinya menggunakan berbagai informasi untuk mencapai tujuan, dan menilai kemajuan belajar sendiri

Penting bagi guru untuk mengetahui kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika. Guru perlu memahami cara siswa berpikir dan bernalar secara aljabar, hal ini penting, sebagai pertimbangan guru saat memberikan materi seperti pola bilangan, program linier, persamaan dan pertidaksamaan, eksponensial dan logaritma, dan sebagainya dimana kemampuan menggunakan bentuk- bentuk aljabar dan penyelesaian aljabar sangat diperlukan. Kesulitan dalam melakukan operasi bilangan bervariasi juga mengakibatkan siswasiswa tersebut kesulitan untuk menyajikan suatu permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk kalimat matematika yang biasanya diwakili dengan simbol-simbol, termasuk didalamnya adalah variabel. Misalnya ketika dihadapkan dengan soal matematika dalam bentuk soal cerita, siswa akan sulit menuliskan rincian jawabannya, meskipun sebenarnya siswa tersebut tau cara penyelesaiannya.

Berdasarkan uraian di atas, maka mendorong peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul **"Analisis Berpikir Aljabar Siswa Materi Pola Bilangan"** mengaitkan antara berpikir aljabar dengan menyelesaikan masalah matematika pada materi pola bilangan dengan menggabungkan unsur-unsur dan indikator keduanya.

## **B. METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif sehingga peneliti sendiri yang menjadi instrumen utama penelitian. Instrumen bantu penelitian ini adalah tes berpikir aljabar dan pedoman wawancara.

Pada penelitian ini dipakai sampel bertujuan atau purposive sample. Peneliti mengambil subjek penelitian 32 siswa kelas VIII G SMP Negeri 17 Semarang. Dari 32 siswa dipilih 3 siswa yang dianggap mewakili keseluruhan subjek. Pemilihan ini didasarkan dari nilai UTS semester 1 dan 2 serta pendapat dari guru. Instrumen bantu yang pertama adalah lembar soal tes berpikir aljabar. Lembar soal yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk soal uraian. Lembar soal ini digunakan untuk mengukur tingkat berpikir aljabar siswa.

Teknik pemeriksaan keabsahan data pada penelitian ini menggunakan triangulasi waktu. Siswa dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar apabila memenuhi indikator dari Hee Chan Law yaitu generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis dan pemodelan.

Analisis data yang dilakukan antara lain : 1) reduksi data; 2) penyajian data; dan 3) verifikasi data dan penarikan kesimpulan.

**C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

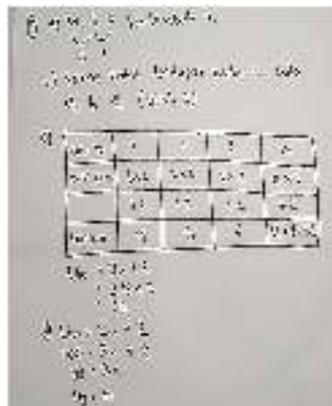
1. Hasil Subjek-1

Subjek-1 dengan kemampuan tinggi diberikan tes tertulis dan wawancara. Hasil dari tes tertulis dan wawancara akan dijadikan acuan untuk memperoleh deskripsi kemampuan berpikir aljabar yang nantinya akan diambil kesimpulan dengan triangulasi. Berikut hasil penelitian dari subjek-1

a) Hasil Tes Tertulis I



Gambar 1



Gambar 2

b) Hasil Wawancara I

Berikut hasil wawancara subjek-1

$P_1$  : "Dari soal nomor 1. Informasi apa yang kamu peroleh?"

$S_{1.4}$  : "di kotak pertama terdapat 4 bola, terus di kotak yang ke dua terdapat 6 bola, di kotak yang ke tiga ada 8 bola. Jadi setiap kotak bertambah 2. Itu merupakan soal pola bilangan. Pada pertanyaan yang c, suruh mencari banyak bola yang ada di kotak ke 15. Dan untuk pertanyaan yang d, mencari kotak yang berisi 100 bola"

$P_1$  : "cara menyelesaikanmu bagaimana?"

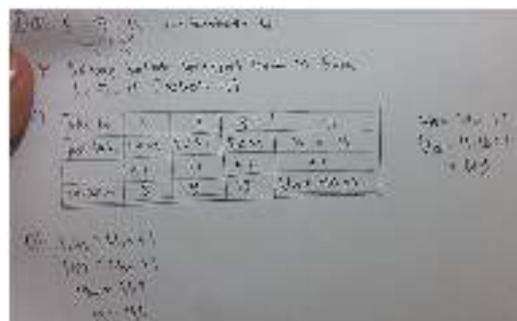
$S_{1.5}$  : "untuk jawaban a dan b saya misalkan dengan angka 4, 6, 8 maka bertambah 2 dan seterusnya. Untuk jawaban yang c saya gambar dulu dari kotak 1-5 tapi karena terlalu lama saya gunakan rumus pola bilangan yaitu  $U_n = a + (n - 1)b$  Untuk soal yang d juga saya menggunakan  $U_n = a + (n - 1)b$ . Tetapi karena ini diketahui 100 bola maka saya mencari  $n$ -nya jadi  $100 = 4 + (n - 1)2$ "

Berdasarkan analisis dari jawaban tes tertulis dan analisis data wawancara, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui valid atau tidaknya data yang di peroleh. Data dari subjek  $S_1$  adalah valid karena setelah di lakukan tes tertulis peneliti langsung melakukan tes wawancara dan subjek  $S_1$  mampu menjelaskan semua yang dikerjakan pada tes tertulis.  $S_1$  mampu menjelaskan dengan baik setiap penyelesaian yang dituliskan di lembar jawaban. Subjek-1 mampu memahami dan menggunakan simbol, kata dan gambar yang tepat, mampu mengerti dan menerapkan hubungan antar variabel, menyelesaikan soal tersebut dengan cara lain atau melakukan eksplorasi berpikinya sendiri, mengubah soal menjadi bentuk tabel yang sederhana.

c) Hasil Tes Tertulis II



Gambar 3



Gambar 4

d) Hasil Wawancara

$P_1$  : "Dari soal nomor 1. Informasi apa yang kamu peroleh?"

$S_{1.13}$  : "di kotak pertama terdapat 5 bola, terus di kotak yang ke dua terdapat 9 bola, di kotak yang ke tiga ada 13 bola. Jadi setiap kotak bertambah 4. Itu merupakan soal pola bilangan. Pada

pertanyaan yang c, suruh mencari banyak bola yang ada di kotak ke 12. Dan untuk pertanyaan yang d, mencari kotak yang berisi 169 bola”

$P_1$  : “cara menyelesaikanmu bagaimana?”

$S_{1.14}$  : “untuk jawaban a dan b saya misalkan dengan angka 5, 9, 13 maka bertambah 4 dan seterusnya. Untuk jawaban yang c saya gambar dulu dari kotak 1-5 tapi karena terlalu lama saya gunakan rumus pola bilangan yaitu  $U_n = a + (n - 1)b$ . Untuk soal yang d juga saya menggunakan  $U_n = a + (n - 1)b$ . Tetapi karena ini diketahui 100 bola maka saya mencari  $n$ -nya jadi  $169 = 6 + (n - 1)4$ ”

e) Triangulasi

Wawancara I	Wawancara II
Subjek mampu memahami penggunaan symbol, huruf, kata-kata dan gambar wawancara $S_{1.13}, S_{1.14}$ dari wawancara diatas $S_1$ dapat menjelaskan informasi yang didapat dari soal tersebut	Subjek mampu memahami penggunaan symbol, huruf, kata-kata dan gambar wawancara $S_{1.13}, S_{1.14}$ dari wawancara diatas $S_1$ dapat menjelaskan informasi yang didapat dari soal tersebut
Subjek mampu mengerti dan memahami apa itu variabel Dari penyelesaian $S_1$ menggunakan 2 cara yaitu rumus $U_n = a + (n - 1)b$ dan menggunakan tabel. Disini terlihat bahwa subjek memahami dan mengerti maksud dari soal tersebut, mampu menggunakan kata, symbol dan huruf dengan tepat.	Subjek mampu mengerti dan memahami apa itu variabel Dari penyelesaian $S_1$ menggunakan 2 cara yaitu rumus $U_n = a + (n - 1)b$ dan menggunakan tabel. Disini terlihat bahwa subjek memahami dan mengerti maksud dari soal tersebut, mampu menggunakan kata, symbol dan huruf dengan tepat.
Mampu melakukan eksplorasi (mencoba dengan cara lain) dan menemukan jawaban dengan tepat.	Mampu melakukan eksplorasi (mencoba dengan cara lain) dan menemukan jawaban dengan tepat.
Menemukan alternative penyelesaian menggunakan cara lain salah satunya menggunakan tabel untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut	Menemukan alternative penyelesaian menggunakan cara lain salah satunya menggunakan tabel untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut

$S_1$ berpikir generalisasi ditandai dengan mampu mengolah informasi yang didapat dengan menuliskan kembali dengan symbol, angka dan kata-kata dari dirinya sendiri, untuk menyelesaikannya  $S_1$  menggunakan berbagai cara tetapi ia dapat mengerjakan dengan rumus pola bilangan yaitu  $U_n = a + (n - 1)b$ . Yang menunjukkan bahwa  $S_1$  melakukan generalisasi karena tertulis bahwa  $S_1$  menggunakan symbol, kata-kata untuk menyelesaikannya.

Selain melakukan generalisasi  $S_1$  maka secara otomatis  $S_1$  juga melakukan berpikir abstrak dimana mengekstraksi objek dan hubungan matematika berdasarkan generalisasi.

$S_1$  juga mampu menyelesaikan dengan berpikir dinamis. Tanpa  $S_1$  menuliskan rumus pola bilangan, ia dapat menyelesaikannya dengan berpikir eksplorasi. Ketika  $S_1$  memahami soal tersebut maka ia mampu menyelesaikannya dengan baik.

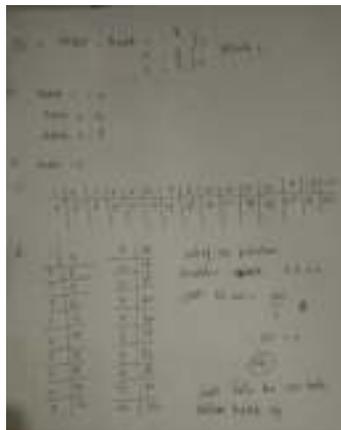
Selain melakukan generalisasi, abstraksi dan berpikir dinamis juga melakukan suatu pemodelan. Ditandai dengan menemukan alternatif pemodelan misalnya mengubah soal yang dipahami menjadi bentuk tabel supaya lebih mudah diselesaikan.

Proses berpikir dalam pemecahan masalah tersebut sesuai dengan karakteristik model berpikir aljabar yang diungkapkan oleh N. Bednarz et al (1992), yaitu dalam model berpikir aljabar "hubungan yang ditunjukkan dalam masalah, terintegrasi dari awal ke dalam sebuah representasi menyeluruh". Berdasarkan indikator yang dipenuhi pada sajian data tabel, empat dari enam aktivitas berpikir aljabar dilakukan siswa berkemampuan tinggi dalam pemecahan masalah yaitu generalisasi, abstraksi, pemodelan dan berpikir dinamis.

## 2. Hasil Subjek-2

Subjek-2 dengan kemampuan sedang diberikan tes tertulis dan wawancara. Hasil dari tes tertulis dan wawancara akan dijadikan acuan untuk memperoleh deskripsi kemampuan berpikir aljabar yang nantinya akan diambil kesimpulan dengan triangulasi. Berikut hasil penelitian dari subjek-2

### a) Hasil Tes Tertulis I



Gambar 5

### b) Hasil Wawancara I

$P_1$  : "Dari soal nomor 1. Informasi apa yang kamu peroleh?"

$S_{2.5}$  : "di kotak pertama terdapat 4 bola, terus di kotak yang ke dua terdapat 6 bola, di kotak yang ke tiga ada 8 bola. Jadi setiap kotak bertambah 2"

$P_1$  : "dari soal nomor 1 apakah ada yang berupa variabel?"

$S_{2.6}$  : "tidak ada, itu cuman saya tambahkan terus karena tiap kotak bertambah 2 bola saja."

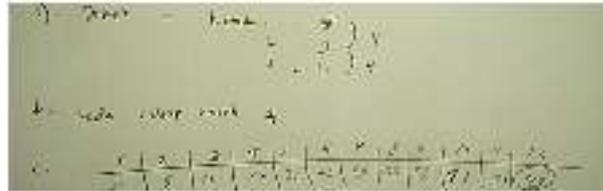
$P_1$  : "cara menyelesaikannya bagaimana?"

$S_{2.7}$  : "untuk jawaban a dan b saya misalkan dengan angka 4, 6, 8 maka bertambah 2 dan seterusnya."

Untuk jawaban yang c saya membuat tabel yang berisi kotak ke- dan banyak bola. Saya tambahkan 2 disetiap kotaknya.

Untuk soal yang d juga saya menggunakan tabel. Memang agak lama sih harusnya ada rumusnya tapi saya lupa"

c) Hasil Tes Tertulis II



Gambar 6



Gambar 7

d) Hasil Wawancara II

Berikut hasil wawancara subjek-2

$P_1$  : "dari soal nomor 1 apakah ada yang berupa variabel?"

$S_{2.18}$  : "tidak ada, itu cuman saya tambahkan terus karena tiap kotak bertambah 4 bola saja."

$P_1$  : "cara menyelesaikanmu bagaimana?"

$S_{2.19}$  : "untuk jawaban a dan b saya misalkan dengan angka 5, 9, 13 maka bertambah 4 dan seterusnya."

Untuk jawaban yang c saya membuat tabel yang berisi kotak ke- dan banyak bola. Saya tambahkan 4 disetiap kotaknya.

Untuk soal yang d juga saya menggunakan tabel. Memang agak lama sih harusnya ada rumusnya tapi saya lupa. Saya tu dari kemarin gatau rumusnya bu lupa."

e) Triangulasi

Berdasarkan transkrip wawancara diatas, subjek-2 menunjukkan bahwa ia mampu menyelesaikan soal tes I dan II menggunakan indikator Hee Chan Lew yaitu berpikir dinamis dan pemodelan. Subjek-2 menyelesaikan soal tersebut dengan cara lain atau melakukan eksplorasi berpikirnya sendiri, mengubah soal menjadi bentuk tabel yang sederhana.

Wawancara I	Wawancara II
Mampu melakukan eksplorasi (mencoba dengan cara lain) dan menemukan jawaban dengan tepat.	Mampu melakukan eksplorasi (mencoba dengan cara lain) dan menemukan jawaban dengan tepat.

Menemukan penyelesaian menggunakan cara lain salah satunya menggunakan tabel untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut	alternative menggunakan cara lain salah satunya menggunakan tabel untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut	Menemukan alternative penyelesaian menggunakan cara lain salah satunya menggunakan tabel untuk menyelesaikan masalah matematika tersebut
--	---	--

Berdasarkan penyelesaian  $S_2$  menggunakan tabel dan dan garis bilangan, ia menyelesaikannya tanpa menggunakan rumus tetapi dapat menyelesaikannya dengan benar.  $S_2$  juga mampu menyelesaikan dengan berpikir dinamis. Tanpa  $S_2$  menuliskan rumus pola bilangan, ia dapat menyelesaikannya dengan berpikir eksplorasi. Ketika  $S_2$  memahami soal tersebut maka ia mampu menyelesaikannya dengan baik.

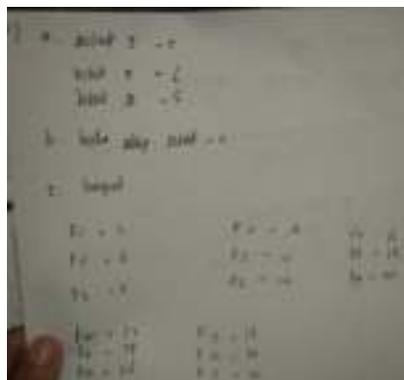
Subjek  $S_2$  mampu melakukan melakukan pemodelan dari informasi dari soal (misal : tabel, pengurutan dsb), maka subjek  $S_2$  memenuhi indikator.

Hal ini sesuai dengan pengertian berpikir aritmetika yang diungkapkan oleh N. Bednarz et al (1992) yang menyebutkan bahwa "*arithmetical reasoning is based on representations which are particular to it, and involves a particular relational process*" Berdasarkan proses pemecahan masalah secara keseluruhan pada tingkat ini siswa cenderung memenuhi dua aktivitas berpikir dalam berpikir aljabar, yaitu: pemodelan, dan berpikir dinamis.

### 3. Subjek-3

Pada subjek-3 melakukan berpikir aljabar tetapi tidak menyelesaikannya dengan benar. Ia hanya menuliskan soal yang sudah diketahui saja tetapi penyelesaiannya kurang tepat. Untuk soal nomor 1  $S_3$  tidak berpikir aljabar karena tidak menyelesaikannya.  $S_3$  hanya memenuhi satu indikator. Subjek tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan dengan benar.

#### a) Hasil Tes Tertulis



Gambar 8

#### b) Hasil Wawancara I

Berikut hasil wawancara subjek-2

$P_1$  : "cara menyelesaikanmu bagaimana?"

$S_{3.7}$  : "untuk jawaban a dan b saya misalkan dengan angka 4, 6, 8 maka bertambah 2 dan seterusnya. Untuk jawaban yang c saya tambah 2 terus sampai urutan ke 15 hasilnya 32 bola. Untuk yang d saya tidak bisa menyelesaikan"

$P_1$  : "apakah kamu menggunakan pemisalan atau variabel dalam menyelesaikan soal tersebut?"

$S_{3.8}$  : "tidak"

- $P_1$  : "apakah kamu merasa kesulitan untuk menyelesaikan soal tersebut?"  
 $S_{3.9}$  : "iya, karena saya tidak tau rumusnya."

c) Hasil Tes Tertulis II



Gambar 9

d) Hasil Wawancara II

Berikut hasil wawancara subjek-2

$P_1$  : "cara menyelesaikanmu bagaimana?"

$S_{3.17}$  : "untuk jawaban a dan b saya misalkan dengan angka 5, 9, 13 maka bertambah 4 dan seterusnya.

Untuk jawaban yang c saya tambah 4 terus sampai urutan ke 12 hasilnya 49 bola

Untuk yang d saya menyelesaikannya dengan membaginya dengan 4 jadi 169 bola dibagi 4 = kok gabisa ya bu"

Kalau yang d diketahui ada 169 bola jadi saya bagi 4 untuk mengetahui kantong yang beberapa."

$P_1$  : "apakah kamu menggunakan pemisalan atau variabel dalam menyelesaikan soal tersebut?"

$S_{3.19}$  : "tidak"

$P_1$  : "apakah kamu merasa kesulitan untuk menyelesaikan soal tersebut?"

$S_{3.20}$  : "iya, karena saya tidak tau rumusnya."

Berdasarkan penyelesaian dengan berpikir aljabar  $S_3$  tidak dapat memahami masalah dan tidak menjelaskan langkah selanjutnya.  $S_3$  tidak mampu menjelaskan bagaimana ia harus menyelesaikannya.

e) Triangulasi

Berdasarkan transkrip wawancara diatas, subjek-3 menunjukkan bahwa ia mampu menyelesaikan soal tes I dan II menggunakan indikator Hee Chan Lew yaitu generalisasi.

Wawancara I	Wawancara II
Subjek mampu memahami penggunaan symbol, huruf, kata-kata dan gambar (wawancara $S_{3.7}, S_{3.15}, S_{3.17}$ ) dari wawancara diatas $S_3$ dapat menjelaskan informasi yang didapat dari soal tersebut. Mampu menceritakan atau menuliskan kembali soal tersebut dalam bentuk kata-kata atau gambar	Subjek mampu memahami penggunaan symbol, huruf, kata-kata dan gambar (wawancara $S_{3.7}, S_{3.15}, S_{3.17}$ ) dari wawancara diatas $S_3$ dapat menjelaskan informasi yang didapat dari soal tersebut. Mampu menceritakan atau menuliskan kembali soal tersebut dalam bentuk kata-kata atau gambar
Tidak mampu menjelaskan apa yang dimaksud dalam soal tersebut, subjek tidak dapat menyelesaikannya dengan baik baik (wawancara $S_{3.8}, S_{3.9}$ )	Tidak mampu menjelaskan apa yang dimaksud dalam soal tersebut, subjek tidak dapat menyelesaikannya dengan baik baik (wawancara $S_{3.8}, S_{3.9}$ )

Berdasarkan analisis dari jawaban tes tertulis dan analisis data wawancara, selanjutnya dilakukan perbandingan untuk mengetahui valid atau tidaknya data yang di peroleh. Data dari subjek adalah valid karena setelah di lakukan tes tertulis peneliti langsung.

Untuk soal nomor 1  $S_3$  tidak berpikir aljabar karena tidak hanya indikator. Subjek-3 dan pernyataan ia tidak dapat soal, ia tidak mengerti yang diketahui dari soal tersebut.

## D. PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti mengenai analisis kemampuan berpikir aljabarsiswa materi pola bilangan adalah sebagai berikut: Kemampuan aljabar siswa berkemampuan tinggi: melibatkan empat aktivitas berpikir dalam berpikir aljabar yaitu (a) generalisasi (b) abstraksi (c)berpikir dinamis dan (d) pemodelan. Untuk siswa yang memiliki kemampuan berpikir aljabar sedang memenuhi : (a) berpikir dinamis dan (b) pemodelan. Untuk siswa yang memiliki kemampuan berpikir aljabar rendah hanya memenuhi satu indikator yaitu generalisasi.

### Saran

Berdasarkan simpulan dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Guru mata pelajaran matematika sebaiknya lebih sering memberikan soal dengan tipe yang sama tetapi memiliki tingkat kesulitan yang berbeda lebih open ended yaitu memiliki banyak solusi atau strategi penyelesaian.
2. Guru mata pelajaran matematika sebaiknya mengajarkan siswa dan lebih sering membiasakan siswa untuk menjawab penyelesaian masalah dengan alternatif solusi guna mengembangkan proses berpikir aljabar siswa.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Amerom, B. v. (2002). *REINVENTION OF EARLY ALGEBR*. Freudenthal Institut.
- Badawi, A. (2015). *ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DALAM MATEMATIKA PADA SISWA SMP KELAS VIII* . Semarang: UPGRIS.
- Gatot Bagus Saputro, Helti Lygia Mampouw. (2018). *PROFIL KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA SMP PADA MATERI PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL DITINJAU DARI PERBEDAAN GENDER* . *Jurnal Numeracy* .
- Lutfiana, V. (2017). *ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI POLA BILANGAN BARISAN* . Semarang: UPGRIS.

- Ma'rifah, N. (2017). *KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN FAKTOR GENDER* . Semarang: UPGRIS.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics.
- Nugroho, A. A. (2016). PROSES BERPIKIR MAHASISWA DITINJAU DARI KEMAMPUAN METAKOGNITIF AWAL DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS. *JPPM*.
- Rasiman. (2011). Penelusuran Proses Berpikir Kritis dalam Menyelesaikan Masalah .
- Rio Fabrika Pasandaran, M. Rusli B. (n.d.). PROFIL BERPIKIR DALAM MENYELESAIKAN MASALAH ALJABAR BERPANDU PADA TAKSONOMI SOLO DITINJAU DARI TINGKAT EFIKASI DIRI PADA SISWA SMP AL-AZHAR PALU . *Pedagogy Volume 1 Nomor 1*.
- Walle, V. d. (2008). Pengembangan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar dan Menengah Jilid 2.
- Warsitasari, W. D. (2015). BERPIKIR ALJABAR DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA . *Jurnal APOTEMA*, 1.