

## PENALARAN ALJABAR SISWA MA PADA MATERI BARISAN DAN DERET DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

*Siti Marwatin Ainiyah<sup>1</sup>, Syarifatul Maf'ulah<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>MA Unggulan Al-Kautsar; Dusun Sidodadi Desa Sentonorejo Kecamatan Trowulan  
Kabupaten Mojokerto, 0321-495787

<sup>2</sup>STKIP PGRI Jombang  
zahra26aini.za@gmail.com

### Abstract

*This study focuses on students' algebraic reasoning. This study aims to describe the algebraic reasoning of MA students on the material of sequences and series in terms of field independent cognitive style and field dependent cognitive style. The researcher uses a qualitative approach, which is to reveal and provide an overview of the phenomena or activities of the research subject. The subjects in this study were MA students of class XI, namely students who had Field Independent and Field Dependent cognitive styles with equivalent mathematical abilities. The selection of subjects from the cognitive style test is the GEFT test. The method of data collection was carried out through problem solving activities by research subjects by means of writing and interviews with algebraic reasoning tests. The data obtained is then triangulated by giving new equivalent problems to be solved at different times. Data analysis of research results was carried out using data analysis according to Miles & Huberman. The result of this research is that at the pattern recognition stage, SFI makes a guess by making a mathematical model of each known element. Furthermore, SFI performs calculations according to the mathematical model it made based on the information at the pattern search stage. At the pattern generalization stage, SFI determines the general rules of the pattern that have been found in each of the elements that make up the pattern. SFI performs calculations to determine the first term of the arithmetic sequence, namely the number of seats in the first row in the theater and the production of organic fertilizer in the first month. SFI also performs calculations to find the number of arithmetic series, namely the total number of seats in the theater and the total number of organic fertilizers that have been produced for 1 year. Next, SFI re-examines the troubleshooting of algebraic reasoning. While the SFD at the pattern search stage can present the information asked in the form of words and symbols. Furthermore, SFD presented the information obtained orally and in writing, namely SFD wrote it down on the answer sheet. In the pattern recognition stage on sequences and series material, SFD presents ideas that help determine the relationship between what is known and asked. In the pattern generalization stage, SFD performs the calculation of sequences and series, makes a mathematical model according to the information and solves it.*

**Keywords:** Algebraic Reasoning, Field Independent Cognitive Style, Field Dependent Cognitive Style.

### Abstrak

*Penelitian ini berfokus kepada penalaran aljabar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan penalaran aljabar siswa MA pada materi barisan dan deret ditinjau dari*

gaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent*. Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif, yaitu mengungkapkan dan memberi gambaran tentang fenomena atau kegiatan dari subjek penelitian. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa MA kelas XI, yaitu siswa yang mempunyai gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* dengan kemampuan matematika setara. Pemilihan subjek dari tes gaya kognitif yaitu test GEFT. Metode pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan pemecahan masalah oleh subjek penelitian dengan cara tertulis dan wawancara dengan tes penalaran aljabar. Data yang diperoleh selanjutnya di triangulasi melalui pemberian masalah baru yang setara untuk dipecahkan pada waktu yang berbeda. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan analisis data menurut Miles & Huberman. Hasil penelitian ini adalah pada tahap pengenalan pola, SFI membuat dugaan dengan membuat model matematika dari setiap unsur yang diketahui. Selanjutnya SFI melakukan perhitungan sesuai dengan model matematika yang dibuatnya berdasarkan informasi pada tahap pencarian pola. Pada tahap generalisasi pola, SFI menentukan aturan umum pola yang telah ditemukan pada setiap unsur penyusun pola. SFI melakukan perhitungan untuk menentukan suku pertama dari barisan aritmatika yakni jumlah kursi baris pertama pada gedung teater dan produksi pupuk organik pada bulan pertama. SFI juga melakukan perhitungan untuk mencari jumlah deret aritmatika yakni jumlah seluruh kursi yang ada pada gedung teater dan jumlah seluruh pupuk organik yang telah diproduksi selama 1 tahun. Selanjutnya, SFI memeriksa kembali pemecahan masalah penalaran aljabar. Sedangkan SFD pada tahap pencarian pola dapat menyajikan informasi - informasi yang ditanya dalam bentuk kata-kata dan simbol. Selanjutnya SFD mempresentasikan informasi yang diperoleh secara lisan dan tulisan, yakni SFD menuliskannya pada lembar jawabannya. Pada tahap pengenalan pola pada materi barisan dan deret, SFD menyajikan ide yang membantu menentukan hubungan antara yang diketahui dan ditanya. Pada tahap generalisasi pola, SFD melakukan perhitungan barisan dan deret, membuat model matematika sesuai dengan informasi dan menyelesaikannya.

**Kata Kunci:** Penalaran Aljabar, Gaya Kognitif *Field Independent*, Gaya Kognitif *Field Dependent*.

## PENDAHULUAN

Pengetahuan tentang penalaran aljabar masing-masing siswa diperlukan untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang efektif. Kemampuan penalaran merupakan salah satu dari sekian banyak kecerdasan yang harus dimiliki dan dikuasai siswa saat mempelajari matematika. Sumarto (2006: 6) menyatakan penalaran dibedakan menjadi dua, yaitu penalaran deduktif dan induktif. Penalaran deduktif didasarkan atas prinsip, hukum, atau teori yang berlaku umum tentang suatu hal atau gejala untuk ditarik kesimpulan tentang sesuatu yang khusus. Sementara penalaran induktif merupakan proses penalaran untuk sampai pada suatu keputusan, prinsip, atau sikap yang bersifat umum, berdasarkan pengamatan atas hal-hal khusus. Shadiq (2009: 14) menyatakan indikator penalaran yang dicapai oleh siswa adalah kemampuan menyajikan pernyataan secara lisan, tertulis, gambar dan diagram, kemampuan mengajukan dugaan, kemampuan melakukan manipulasi, kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi, kemampuan menarik kesimpulan dari

pernyataan, memeriksa kesahihan suatu argumen, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Beragam definisi disebutkan oleh para ahli untuk mendefinisikan penalaran. Menurut Killpatrick et al. (2001) yang mendefinisikan penalaran sebagai konsep kemampuan matematika yang membutuhkan lima alur saling terkait dan saling mempengaruhi pemahaman konseptual, yang mencakup pemahaman konsep, operasi, dan hubungan matematis; kelancaran prosedural, melibatkan keterampilan dalam menjalankan prosedur secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat; kompetensi strategis, yaitu kemampuan untuk merumuskan, mewakili, dan memecahkan masalah matematika; penalaran adaptif, yang merupakan kapasitas pemikiran logis, refleksi, penjelasan, dan justifikasi; dan disposisi produktif, orientasi untuk melihat matematika masuk akal, berguna, bermanfaat, dan masuk akal, dan siapa pun dapat memberi alasan untuk memahami gagasan matematis. Pendapat yang senada diungkapkan oleh Ball dan Bass (2003), yang menyebutkan bahwa penalaran adalah keterampilan dasar matematika dan diperlukan untuk sejumlah tujuan, untuk memahami konsep matematika, untuk menggunakan gagasan dan prosedur matematis secara fleksibel, dan untuk merekonstruksi sekali dipahami.

Hasil studi PISA tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa di Indonesia berada di tingkat 63 dari 69 negara dengan skor rata-rata 386. Kemudian pada tahun 2018, Indonesia memperoleh skor rata-rata matematika sebesar 379. Salah satu faktor peringkat Indonesia dalam studi PISA berada di posisi rendah adalah tidak biasanya siswa dalam mengerjakan soal yang menekankan pada penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kemampuan siswa dalam memberikan uraian atau argumen terhadap soal tes masih kurang. Kemampuan ini merupakan salah satu indikator penalaran matematis. Tuntutan kemampuan siswa dalam matematika tidak sekedar memiliki kemampuan berhitung saja, akan tetapi kemampuan bernalar yang logis dan kritis. Kemampuan matematis yang demikian dikenal sebagai kemampuan literasi matematika.

Pentingnya aljabar diungkapkan oleh Usiskin (1995), yang menyatakan bahwa tanpa pengetahuan mengenai aljabar seseorang tidak akan bisa memahami berbagai ide yang didiskusikan pada bidang kimia, fisika, sains, ekonomi, bisnis, psikologi, dan bidang-bidang lainnya. Salah satu kekuatan utama dari aljabar adalah sebagai alat untuk generalisasi dan menyelesaikan berbagai masalah. Vance (1998) menyatakan bahwa aljabar terkadang didefinisikan sebagai generalisasi dari aritmetika, namun penekanan aljabar jauh lebih luas dari sekedar sekumpulan aturan-aturan untuk memanipulasi simbol, yakni aljabar merupakan cara berpikir. Aljabar adalah cara kita menyatakan generalisasi tentang bilangan, kuantitas, relasi dan fungsi. Lebih lanjut menurut Watson (2007: 8), pada level sekolah aljabar dideskripsikan sebagai: manipulasi dan transformasi pernyataan dalam bentuk symbol, generalisasi aturan tentang bilangan dan pola-pola, kajian tentang struktur dan sistem abstraksi dari komputasi dan relasi, aturan dalam transformasi dan penyelesaian persamaan, pembelajaran tentang variabel, fungsi dan mengekspresikan perubahan dan hubungan-hubungannya, pemodelan struktur matematika dari situasi di dalam atau diluar konteks matematika.

Mempelajari simbol aljabar (Watson, 2007: 3), siswa harus memahami operasi dan terbiasa dalam menggunakan notasi. Selain itu siswa haruslah dapat membedakan makna dari simbol huruf sebagai sesuatu yang belum diketahui (*unknown*), *variable*, konstanta atau parameter serta memahami makna persamaan dan ekuivalen. Penekanan dalam pembelajaran aljabar adalah tidak pada apakah suatu aktivitas qualified secara aljabar, namun lebih menekankan pada proses berpikir (*thinking*) dan penalaran (*reasoning*) siswa. (Yachel, 1997: 276). Dengan demikian penalaran aljabar lebih penting dibandingkan dengan keterampilan prosedural yang cenderung mekanistik.

Penalaran aljabar dalam bahasa inggris disebut *algebraic Reasoning* atau *Algebraic thinking*, De Walle et al (2011) menjelaskan bahwa penalaran aljabar melibatkan pembentukan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, menformalkan ide tersebut dengan menggunakan simbol, dan mengeksplorasi konsep pola dan fungsi. Pendapat lain dikemukakan Lins (Watson,2007) yang menyebutkan penalaran aljabar merupakan suatu perubahan yang disengaja dari konteks menuju struktur. Konteks dapat berupa suatu masalah yang nyata atau dapat berupa permasalahan matematika tertentu. Pengertian aljabar dikemukakan oleh kaput dan Blanton (Andriani, 2015) menyatakan bahwa penalaran aljabar adalah suatu proses dimana siswa melakukan generalisasi ide matematika dari sekumpulan fakta, menyusun generalisasinya melalui pernyataan dan mengekspresikan pernyataan tersebut dengan cara yang semakin formal dan menyesuaikan dengan usia. Jadi dapat disimpulkan bahwa penalaran aljabar merupakan proses melakukan generalisasi objek matematika menggunakan symbol/variabel serta dapat menentukan suatu nilai berdasarkan formula ataupun menentukan formula apabila diketahui nilai-nilainya.

Salah satu cara untuk mengetahui penalaran aljabar siswa adalah dengan memberikan masalah matematika. Masalah matematika yang diberikan berupa pertanyaan atau soal yang penyelesaiannya tidak dapat secara langsung menggunakan prosedur yang rutin. Salah satu masalah matematika yang penting dan sering dihadapi siswa adalah barisan dan deret. barisan dan deret diajarkan pada jenjang MA pada kelas XI. Materi ini merupakan salah satu materi yang memerlukan penalaran aljabar mendalam saat penyelesaian masalah. Pada materi barisan dan deret, siswa dituntut untuk menguasai konsep fungsi, aljabar fungsi dan suku banyak sebagai prasyarat. Tetapi dalam prakteknya, kebanyakan siswa masih belum terbiasa menggunakan penalaran aljabar untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Kemampuan penalaran aljabar siswa berbeda-beda. Perbedaan itu meliputi perbedaan dalam cara memperoleh, menyimpan, dan menerapkan pengetahuan. Perbedaan cara seseorang dalam menerima, menyusun, dan mengolah informasi disebut dengan gaya kognitif. Hal ini sejalan dengan Susanto (2012: 38) yang mengatakan bahwa gaya kognitif yaitu karakteristik tiap individu yang tidak dimiliki oleh individu lain. Salah satu gaya kognitif tersebut adalah gaya kognitif *Field Independent (FI)* dan *Field Dependent (FD)*. Secara kognitif, mereka yang *FD* akan mengalami kesulitan menganalisis masalah dan menemukan kesulitan - kesulitan khusus dalam mengubah strategi

mereka bila masalah menuntunnya, atau dalam menggunakan objek yang tidak biasa dilakukan (Slameto, 2010). Masing-masing individu secara psikologi memiliki perbedaan dalam memproses informasi dan mengorganisasi kegiatannya. Perbedaan tersebut berpengaruh pada kuantitas dan kualitas dari hasil kegiatan yang dilakukan termasuk dalam kegiatan belajar siswa. Perbedaan ini disebut dengan gaya kognitif. Gaya kognitif merujuk cara orang memperoleh informasi dan menggunakan strategi untuk merespon stimulus lingkungan sekitar. Gaya kognitif merupakan cara siswa yang khas dalam belajar, baik yang berkaitan dengan cara penerimaan dan pengolahan informasi, sikap terhadap informasi, maupun kebiasaan yang berkaitan dengan lingkungan belajar. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Penalaran Aljabar Siswa MA pada Materi Barisan dan Deret Ditinjau dari Gaya Kognitif”. Adapun tujuan dari penelitian ini yakni untuk menjelaskan atau mendeskripsikan penalaran aljabar siswa MA yang bergaya kognitif *field independen* dan bergaya *field dependent* pada materi barisan dan deret. Adapun batasan masalahnya yakni penelitian ini dilaksanakan di kelas XI pada semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021, subjek penelitian adalah 2 siswa kelas XI MA Unggulan Al-Kautsar dengan kriteria siswa bergaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent*, bahan ajar dibatasi pada materi barisan dan deret.

## **METODE PENELITIAN**

Peneliti menggunakan pendekatan kualitatif, yaitu mengungkapkan dan memberi gambaran tentang fenomena atau kegiatan dari subjek penelitian. Gambaran tentang fenomena yang dideskripsikan dalam penelitian ini adalah penalaran aljabar siswa MA pada materi barisan dan deret ditinjau dari gaya kognitif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa MA kelas XI, yaitu siswa yang mempunyai gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* dengan kemampuan matematika setara. Pemilihan subjek diawali dengan penentuan kelas, selanjutnya yaitu memberikan *GEFT (Group Embedded Figures Test)* kepada siswa untuk mengetahui gaya kognitif siswa. Gaya kognitif yang dimaksud adalah *Field Independent* dan *Field Dependent*.

Instrument yang digunakan dalam penelitian ini yakni instrument tes penilaian aljabar dan pedoman wawancara. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tes tulis, dan wawancara. Subjek penelitian diberikan TPA pada materi Barisan dan Deret Matematika yang bertujuan untuk memperoleh data tentang mendeskripsikan penalaran aljabar pada materi barisan dan deret. Selanjutnya dilakukan wawancara berbasis tugas yang bertujuan untuk menggali dan memperdalam informasi yang diperoleh berdasarkan hasil TPA. Agar data yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah maka peneliti melakukan pemeriksaan data. Data yang telah dikumpulkan diuji keabsahannya dengan teknik: perpanjangan keikutsertaan, ketekunan/keajegan pengamatan, triangulasi waktu (Moleong 2009). Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif menggunakan teknik analisis Miles & Huberman. Aktivitas analisis data menurut Miles & Huberman (Sugiono, 2017:133) yaitu *data reduction, data display* dan *conclusion drawing/verification*.

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan peneliti mulai dari tahap merancang instrument pendukung yang dibutuhkan selama pelaksanaan penelitian sampai menyusun laporan hasil penelitian. Adapun prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Melakukan persiapan  
Tahap memulai penelitian meliputi proses penyusunan proposal penelitian yang kemudian diajukan dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing hingga disetujui untuk dilaksanakan.
2. Menyusun instrumen penelitian  
Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang meliputi tes gaya kognitif (*GEFT*), tes penalaran aljabar dan pedoman wawancara yang disusun oleh peneliti dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.
3. Melakukan validasi instrumen penelitian  
Lembar tes gaya kognitif (*GEFT*) dan tes penalaran aljabar divalidasi oleh satu orang guru matematika, satu dosen matematika setelah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru bidang studi. Instrumen *GEFT* divalidasi oleh dua guru bahasa yakni guru bahasa Inggris, dan guru bahasa Indonesia. Setelah divalidasi oleh ahli selanjutnya dilakukan uji keterbacaan terhadap tes gaya kognitif (*GEFT*), tes penalaran aljabar.
4. Melakukan tes gaya kognitif  
Siswa diberi tes gaya kognitif yakni *Group Embedded Figures Test (GEFT)* terjemahan yang dikembangkan oleh Wiktin, *et al* (1977). Kemudian dipilih subjek dengan gaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent*.
5. Menetapkan subjek penelitian  
Subjek penelitian ditentukan dengan cara memilih 1 siswa setiap kategori. Penetapan subjek juga dilakukan berdasarkan rekomendasi guru matematika dengan memperhatikan kemampuan komunikasi yang baik. Pemilihan subjek penelitian dengan kemampuan komunikasi yang baik dapat mempermudah wawancara.
6. Melakukan tes penalaran aljabar  
Subjek yang telah dipilih, diberikan tes penalaran aljabar. Tes yang diberikan kepada subjek berbentuk soal uraian.
7. Melakukan wawancara  
Setelah dilaksanakan tes pemecahan masalah, subjek penelitian diwawancarai untuk mendeskripsikan gambaran solusi dari permasalahan dengan lebih jelas.
8. Triangulasi waktu  
Setelah wawancara selesai, dilakukan pengecekan terhadap hasil tes dan wawancara dalam waktu yang berbeda. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan triangulasi waktu, yakni melakukan pengecekan kesesuaian data yang diperoleh dari tes 1, tes 2, dan wawancara 1 dan 2. Jika data dari triangulasi waktu belum konsisten, maka akan dilakukan tes dan wawancara lagi kepada subjek. Data ini kemudian ditriangulasi waktu, yakni mengecek keabsahan data yang baru pada tes

9. Tahap analisis data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis data diantaranya adalah kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hal ini bertujuan untuk menggambarkan penalaran aljabar siswa berdasarkan tes penalaran aljabar dan hasil wawancara.

10. Tahap membuat laporan

Pada tahap ini, peneliti membuat laporan dengan mendeskripsikan penalaran aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif dilaksanakan dengan menggunakan informasi yang telah didapatkan dalam langkah analisis data yang telah dilakukan sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pembahasan Penalaran Aljabar Siswa pada Materi Barisan dan Deret ditinjau dari gaya kognitif *field independent*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa bergaya kognitif *field independent (FI)* menggunakan penalaran aljabar pada materi barisan dan deret dengan baik. Siswa *field independent* menyelesaikan tes penalaran aljabar melalui 3 tahap yaitu pencarian pola, pengenalan pola dan generalisasi pola. Berikut ini pembahasan penalaran aljabar siswa *field Independent (FI)* pada materi barisan dan deret

- a. Pada tahap pencarian pola pada tes penalaran aljabar 1, penalaran aljabar siswa FI antara lain mengungkapkan informasi-informasi yang diketahui dalam permasalahan dalam bentuk verbal berupa kalimat atau kata-kata, yakni FI menuliskan unsur-unsur yang diketahui pada masalah sesuai dengan yang tertera pada soal, pada kalimat yang ditulis FI konsisten menggunakan simbol  $n$  untuk menyatakan baris,  $a$  untuk suku pertama,  $b$  untuk beda,  $U_n$  untuk menyatakan baris ke- / suku ke-, dan  $S_n$  untuk menyatakan jumlah baris. Selanjutnya FI mengungkapkan yang ditanya dalam bentuk verbal, yakni FI menuliskan pertanyaan menentukan barisan pertama dan jumlah deret aritmatika. Sedangkan pada tahap pencarian pola pada tahap tes penalaran aljabar 2, penalaran aljabar siswa FI antara lain, FI menyajikan informasi-informasi yang diketahui pada masalah dalam bentuk verbal. FI menuliskan informasi-informasi yang diketahui pada masalah. Selanjutnya FI menyajikan informasi yang ditanya pada masalah dalam bentuk verbal berupa simbol yaitu  $a$  dan  $S_n$  sesuai dengan masalah.
- b. Pada tahap pengenalan pola tes penalaran aljabar 1, penalaran aljabar siswa FI antara lain, FI menyajikan ide-ide yang membantu menentukan hubungan antara yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang telah didapatkan pada tahap pencarian pola. Selanjutnya FI menyajikan rancangan rencana berupa persamaan dari setiap suku yang diketahui. Sedangkan pada tahap pengenalan pola tes penalaran aljabar 2, penalaran aljabar siswa FI antara lain, FI menyajikan ide-ide yang membantu menentukan hubungan antara yang diketahui dan ditanya yakni FI menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan beberapa persamaan

aljabar dari informasi yang diketahui, kemudian mengambil salah satu persamaan untuk dilakukan pembuktian kebenaran.

- c. Pada tahap generalisasi pola pada tes penalaran aljabar 1, penalaran aljabar siswa FI antara lain, FI membuat model matematika sesuai dengan informasi yang diperolehnya pada tahap pencarian pola dan pengenalan pola, selanjutnya siswa FI melakukan perhitungan sesuai dengan model matematika yang telah dibuatnya didalam perhitungan FI konsisten dalam menggunakan symbol dan menggunakan rumus  $U_n = a + (n - 1)b$  untuk menentukan suku pertama dan rumus  $S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$  untuk mencari jumlah deret aritmatika yang ditanyakan. Sedangkan pada tahap generalisasi pola pada tes penalaran aljabar 2, penalaran aljabar siswa FI antara lain, FI melakukan perhitungan bilangan dengan lebih terperinci dan berbagai alternative untuk mencari baris pertama dan jumlah deret aritmatika. Siswa FI menggunakan rumus yang berbeda dalam mencari jumlah deret aritmatika yakni  $S_n = \frac{n}{2}(a + U_n)$ .

## **B. Pembahasan Penalaran Aljabar Siswa pada Materi Barisan dan Deret ditinjau dari gaya kognitif *field dependent***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa bergaya kognitif *field dependent* (FD) menggunakan penalaran aljabar pada materi barisan dan deret dengan baik. Siswa *field dependent* menyelesaikan tes penalaran aljabar melalui 3 tahap yaitu pencarian pola, pengenalan pola dan generalisasi pola. Berikut ini pembahasan penalaran aljabar siswa *field dependent* (FD) pada materi barisan dan deret.

- a. Pada tahap pencarian pola pada tes penalaran aljabar 1, penalaran aljabar siswa FD antara lain mengungkapkan informasi yang diketahui dalam permasalahan dalam bentuk verbal berupa kalimat atau kata-kata, yakni FD menuliskan unsur-unsur yang diketahui pada masalah sesuai dengan yang tertera pada soal. Selanjutnya FD mengungkapkan yang ditanya, yakni FD menuliskan pertanyaan menentukan barisan pertama dan jumlah deret aritmatika. Sedangkan pada tahap pencarian pola pada tahap tes penalaran aljabar 2, penalaran aljabar siswa FD antara lain, FD menyajikan informasi-informasi yang diketahui pada soal. FD menuliskan informasi-informasi yang diketahui pada masalah. Selanjutnya FD menyajikan informasi yang ditanya pada masalah dalam bentuk verbal berupa simbol yaitu a dan  $S_n$  sesuai dengan masalah
- b. Pada tahap pengenalan pola tes penalaran aljabar 1, penalaran aljabar siswa FD antara lain, FD menyajikan ide-ide yang membantu menentukan hubungan antara yang diketahui dan ditanya sesuai dengan informasi yang telah didapatkan pada tahap pencarian pola. Selanjutnya FD menyajikan rancangan rencana berupa persamaan dari setiap suku yang diketahui. Sedangkan pada tahap pengenalan pola tes penalaran aljabar 2, penalaran aljabar siswa FD antara lain, FD menyajikan ide-ide yang membantu menentukan hubungan antara yang diketahui dan ditanya yakni FD menuliskan langkah-langkah penyelesaian dengan beberapa persamaan

aljabar dari informasi yang diketahui, kemudian mengambil salah satu persamaan untuk dilakukan pembuktian kebenaran.

- c. Pada tahap generalisasi pola pada tes penalaran aljabar 1, penalaran aljabar siswa *FD* antara lain, *FD* membuat model matematika sesuai dengan informasi yang diperolehnya pada tahap pencarian pola dan pengenalan pola, selanjutnya siswa *FD* melakukan perhitungan sesuai dengan model matematika yang telah dibuatnya. Didalam perhitungan *FD* konsisten dalam menggunakan symbol dan menggunakan rumus  $Un = a + (n - 1)b$  untuk menentukan suku pertama dan rumus  $S_n = \frac{1}{2}n(2a + (n - 1)b)$  untuk mencari jumlah deret aritmatika yang ditanyakan. Sedangkan pada tahap generalisasi pola pada tes penalaran aljabar 2, penalaran aljabar siswa *FD* antara lain, *FD* melakukan perhitungan bilangan dengan lebih terperinci dan berbagai alternative untuk mencari baris pertama dan jumlah deret aritmatika.

Berdasarkan paparan di atas terlihat kedua subjek melibatkan indikator penalaran aljabar untuk mengungkapkan ide-ide matematika pada materi barisan dan deret. Hal ini sesuai dengan tahapan penalaran aljabar yang dikemukakan oleh Herbert dan Brown (1997) yaitu mencari pola, mengenali pola, dan generalisasi. Pada paparan juga dapat dilihat bahwa penalaran aljabar pada tahap 3 yakni generalisasi pola yang melibatkan kedua siswa tersebut berbeda dalam menyelesaikan tes penalaran aljabar. Kedua siswa mempresentasikan masalah dengan cara mereka sendiri. Siswa dengan gaya kognitif *field independen* lebih analitik dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Witkin (dalam Susanto 2012: 38) yang menyatakan bahwa “Individu yang bersifat analitik adalah individu yang memisahkan lingkungan ke dalam komponen-komponennya, kurang bergantung pada lingkungan atau kurang dipengaruhi oleh lingkungan. Individu ini dikatakan termasuk gaya kognitif *Field Independent (FI)*. Sedangkan individu yang bersifat global adalah individu yang memfokuskan pada lingkungan secara keseluruhan, didominasi atau dipengaruhi lingkungan. Individu tersebut dikatakan termasuk gaya kognitif *Field Dependent (FD)*.”

## SIMPULAN DAN SARAN

### SIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang mengacu pada pertanyaan penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini.

1. Penalaran aljabar siswa bergaya kognitif *field independent* pada materi barisan dan deret adalah sebagai berikut:
  - a. Aspek pencarian pola barisan dan deret, *SFI* menyajikan informasi-informasi yang diketahui dan ditanya pada masalah dalam bentuk simbol. *SFI* mempresentasikan ide-ide yang membantu dalam menentukan hubungan yang diketahui dan ditanya. Selanjutnya *SFI* menyajikan unsur-unsur penyusun pola.
  - b. Aspek pengenalan pola, *SFI* membuat dugaan dengan membuat model matematika dari setiap unsur yang diketahui. Selanjutnya *SFI*

- melakukan perhitungan sesuai dengan model matematika yang dibuatnya berdasarkan informasi pada tahap pencarian pola.
- c. Aspek generalisasi pola, *SFI* menentukan aturan umum pola yang telah ditemukan pada setiap unsur penyusun pola. *SFI* melakukan perhitungan untuk menentukan suku pertama dari barisan aritmatika yakni jumlah kursi baris pertama pada gedung teater dan produksi pupuk organik pada bulan pertama. *SFI* juga melakukan perhitungan untuk mencari jumlah deret aritmatika yakni jumlah seluruh kursi yang ada pada gedung teater dan jumlah seluruh pupuk organik yang telah diproduksi selama 1 tahun. Selanjutnya, *SFI* memeriksa kembali pemecahan masalah penalaran aljabar.
2. Penalaran aljabar siswa bergaya kognitif *field dependent* pada materi barisan dan deret adalah sebagai berikut:
    - a. Aspek pencarian pola, *SFD* menyajikan informasi - informasi yang ditanya dalam bentuk kata-kata dan simbol. Selanjutnya *SFD* mempresentasikan informasi yang diperoleh secara lisan dan tulisan, yakni *SFD* menuliskannya pada lembar jawabannya.
    - b. Aspek pengenalan pola pada materi barisan dan deret, *SFD* menyajikan ide yang membantu menentukan hubungan antara yang diketahui dan ditanya.
    - c. Aspek generalisasi pola, *SFD* melakukan perhitungan barisan dan deret, membuat model matematika sesuai dengan informasi dan menyelesaikannya.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi hasil penelitian yang telah dipaparkan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi guru mata pelajaran matematika agar dapat merancang strategi pembelajaran yang tepat dan memerhatikan gaya kognitif siswa sebagai salah satu karakteristik perbedaan individual dalam pembelajaran matematika sehingga siswa yang bergaya kognitif *field independent* dan *field dependent* dapat menggunakan penalaran aljabarnya dengan baik.
2. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian relevan dengan penelitian ini, sebaiknya lebih meneliti secara mendalam proses penalaran aljabar siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ake, L. P., Godino, J.D., Gonzato, M., & Wilhelmi, M.R. (2013). *Proto-Algebraic Level of Mathematical Thinking*. Proceedings of the 37th Conference of the International.
- [2] Almolhodaei, H. 2002. *Student's Kognitif Style and Mathematical Word Problem Solving*. Journal of the Korea Society of Mathematical Education Series D: Research in Mathematical Education. Vol. 6, No. 2, pp. 171-182
- [3] Altun, A dan Cakan, M. 2006. *Under Graduate Student's Ademic Achievement, Field Dependent/Independent Cognitive Styles and Attitude*

- toward *Computer's Journal of Educational Technology and Society*, 9 (1): 289-297
- [4] Andriani, P. (2015). *Penalaran Aljabar dalam Pembelajaran Matematika*. Beta, 8(1), 1–13.
- [5] Bander, S.E. 2018. *Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent*. E- Jurnal Sariputra, Vol. 5, No. 1. 92-99
- [6] Herbert, K. & Brown, R.H. 1997. *Patterns as Tools for Algebraic Reasoning*. Magazine Article from *Teaching Children Mathematics*, 3(6), 340-345. <http://www.questia.com/library/>.
- [7] Kaput J and Blanton M. 2005. *Algebrafying The Elementary Mathematics Experience In A Teacher-Centered, Systemic Way* (Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates).
- [8] Killpatrick J, Swafford J, Findell B (eds). 2001. *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- [9] Moleong, Lexy J. 2017. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [10] Watson, A. (2007). *Key Understanding of Mathematics Learning*. Paper 6: Algebraic Reasoning. Nuffield Foundation. University of Oxford.
- [11] Windsor, W. (2009). *Algebraic Thinking- More to Do with Why, Than X and Y*. Proceedings of the 10th International Conference “Models in Developing Mathematics Education”. The Mathematics Education into the 21st Century Project
- [12] Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R& Cox, PW Winter. 1977. *Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications*. *Review of Educational Research* 47 (1), 1-64