

PROFIL BERPIKIR ALJABAR SISWA DALAM MENYELESAIKAN PERMASALAHAN GENERALISASI DAN BERPIKIR DINAMIS DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF FI-FD

Khusna Alfi Muyassaroh¹⁾, Masduki²⁾*

^{1),2)} Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah, 57162

* masduki@ums.ac.id

Abstract

Algebraic thinking abilities are needed to help students solve math problems, especially problems related to algebraic forms. The aim of this study was to investigate students' algebraic thinking ability in solving mathematical problems based on Field Independent and Field Dependent cognitive styles. This type of research is qualitative with a case study approach. The research subjects consisted of 42 grade 8 students at a private junior high school in Surakarta. The instruments used were the GEFT test, algebraic thinking test questions, and interview protocol. Eight subjects, each 4 subjects on the cognitive style of FI and FD were selected purposively for interviews. Data analysis was carried out using the flow method, namely data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Researchers limited analyzing students' algebraic thinking skills in solving problems related to generalization and dynamic thinking. The results showed that students with the Field Independent cognitive style were able to solve problems related to generalization and dynamic thinking. Meanwhile, students with the Field Dependent cognitive style are able to solve generalization questions but have not been able to solve problems related to dynamic thinking. Thus, it can be concluded that the student's algebraic thinking ability is affected by the student's cognitive style.

Keywords: *algebraic thinking, cognitive style, generalization, dynamic thinking*

Abstrak

Kemampuan berpikir aljabar sangat diperlukan untuk membantu siswa menyelesaikan masalah matematika terutama permasalahan yang berkaitan dengan bentuk aljabar. Tujuan penelitian ini untuk menyelidiki kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif Field Independent dan Field Dependent. Jenis penelitian adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian terdiri dari 42 siswa kelas 8 pada salah satu SMP swasta di Surakarta. Instrumen yang digunakan yaitu tes GEFT, soal tes berpikir aljabar, dan pedoman wawancara. Delapan subjek, masing-masing 4 subjek pada gaya kognitif FI dan FD dipilih secara purposive untuk dilakukan wawancara. Analisis data dilakukan menggunakan metode alur yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Peneliti membatasi menganalisis kemampuan berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan permasalahan terkait generalisasi dan berpikir dinamis. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif Field Independent mampu menyelesaikan permasalahan terkait generalisasi dan berpikir dinamis. Sedangkan, siswa dengan gaya kognitif Field Dependent mampu menyelesaikan soal generalisasi namun belum mampu menyelesaikan permasalahan terkait berpikir dinamis. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir aljabar berkaitan dengan gaya kognitif siswa.

Kata Kunci: *berpikir aljabar, gaya kognitif, generalisasi, berpikir dinamis*

PENDAHULUAN

Berpikir aljabar memiliki arti sebagai pendekatan dalam menghadapi situasi kuantitatif dengan maupun tanpa alat-alat yang bersifat simbolik huruf yang melibatkan pengembangan cara berpikir (Kieran, 2004). Cutler (2006) menyatakan definisi berpikir aljabar berkaitan erat dengan aktivitas generalisasi yang mengarah pada pertanyaan mengenai apa yang membuat pemikiran aljabar berbeda dari jenis pemikiran matematika lainnya. Sugiarti (2013) menjelaskan berpikir aljabar merupakan generalisasi aritmatika, mempelajari tentang berbagai prosedur untuk memecahkan masalah tertentu, tentang hubungan dan tentang struktur. Berpikir aljabar merupakan cara berfikir dengan angka yang tidak diketahui pada saat menganalisis suatu hubungan struktur dalam bilangan yang dilambangkan dengan simbol ataupun non-simbol (Radford, 2014). Berpikir aljabar adalah kemampuan dalam menganalisis suatu situasi matematika menggunakan simbol-simbol aljabar dan model matematika (Saputro & Mampouw, 2018). Berpikir aljabar dapat dijelaskan sebagai operasi yang tidak diketahui baik itu operasi dengan variabel maupun operasi dengan parameter (Eriksson & Eriksson, 2020). Bråting dan Kilhamn (2020) menjelaskan berpikir aljabar adalah istilah umum yang mencakup jenis penalaran dan

cara representasi yang digunakan saat melakukan aktivitas aljabar.

Berpikir aljabar memiliki komponen yang bervariasi yang telah dikemukakan oleh para ahli. Komponen berpikir aljabar terdiri dari tiga komponen yaitu melakukan/membatalkan, membangun aturan untuk mewakili fungsi, dan mengabstraksi dari komputasi (Driscoll et al., 2001). Indikator berpikir aljabar menurut Dindyal (2004) terdiri dari penggunaan simbol dan hubungan aljabar, penggunaan berbagai bentuk representasi, dan penggunaan pola dan generalisasi. Kieran (2004) menyatakan komponen berpikir aljabar meliputi tiga tahap yaitu generalisasi, transformasional, dan meta-level global. Adapun komponen berpikir aljabar menurut Lew (2004) terdiri dari generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, pemodelan, dan organisasi. Komponen berpikir aljabar pada penelitian ini menggunakan komponen berpikir aljabar yang dikemukakan oleh Lew.

Konsep aljabar dapat membantu siswa dalam memulai mengeksplorasi cara-cara membentuk proses berpikir aljabar (Borko et al., 2005). Badawi et al. (2016) menyatakan bahwa pemahaman konsep-konsep dasar aljabar sangatlah penting dikuasai sebab konsep-konsep tersebut menjadi prasyarat utama bagi siswa pada tahap-tahap selanjutnya dalam mempelajari materi yang melibatkan bentuk aljabar. Membangun

dasar-dasar aljabar sangatlah penting diberikan sejak dini dalam upaya memperkuat pemahaman aljabar yang akan diperlukan untuk jenjang selanjutnya dengan bentuk aljabar lebih kompleks (Ariyana, 2016). Cahyaningtyas et al. (2018) menegaskan bahwa bentuk berpikir yang paling sering digunakan seorang pelajar ketika belajar matematika yakni proses berpikir aljabar. Meningkatkan kemampuan berpikir aljabar penting dilakukan karena siswa memerlukan penjelasan lebih banyak terkait sifat pada operasi aljabar sebab rendahnya kemampuan menganalisis suatu permasalahan yang didalamnya terdapat beberapa variabel (Dwirahayu et al., 2019). Pentingnya berfikir aljabar ditekankan kembali oleh Farida dan Hakim (2021) yang menjelaskan bahwa kemampuan berpikir aljabar sangatlah penting bagi siswa untuk menguasainya agar siswa dapat memecahkan berbagai macam permasalahan yang akan terjadi dalam kehidupan sehari-hari khususnya permasalahan yang berbentuk aljabar. Matematika memiliki fungsi untuk membangun kecakapan siswa dalam perhitungan, penurunan, pengukuran, dan penerapan rumus matematika dalam keseharian dengan salah satu diantaranya melewati materi aljabar (Aisy & Ismah, 2021).

Dalam pembelajaran matematika, tidak jarang siswa memiliki berbagai proses berpikir aljabar yang berbeda dalam memecahkan setiap permasalahan yang dihadapinya. Hal ini dapat terjadi sebab adanya perbedaan kemampuan kognitif siswa (Kusumaningsih et al., 2020). Kemampuan siswa menerima dan mengolah segala informasi berkaitan erat dengan gaya kognitif siswa, khususnya dalam pembelajaran. Cara paling efektif bagi siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir

aljabar dapat dilakukan dengan mendorong siswa untuk mendiskusikan masalah tertentu secara mendetail dalam menyelesaikan berbagai soal pemecahan masalah. Setiap siswa dalam memecahkan suatu permasalahan memiliki profil berpikir aljabar untuk pemecahan masalah yang berbeda, tergantung pada gaya kognitif siswa tersebut (Setyawan & Hayuhantika, 2018). Somasundram (2021) menyatakan berpikir aljabar menjembatani kesenjangan kognitif antara pembelajaran aritmatika pada jenjang sekolah dasar dan pembelajaran aljabar pada jenjang sekolah menengah.

Gaya kognitif dapat diartikan sebagai cara seseorang untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menggunakan informasi tertentu dalam melakukan tugas atau menganalisis berbagai situasi di lingkungan terdekatnya (Istiqomah & Rahaju, 2014). Hayah et al. (2019) menyatakan bahwa gaya kognitif adalah perilaku individu dalam pengambilan keputusan untuk mengumpulkan informasi, menyimpan, mengembangkan, dan menanggapi masalah dalam suatu kegiatan belajar. Hal ini selaras dengan Karomah (2020) yang menyatakan bahwa gaya kognitif merupakan cara konsisten seseorang melakukan kegiatan dalam memproses suatu informasi. Klasifikasi gaya kognitif telah dicetuskan oleh beberapa para ahli dan telah digunakan dalam beberapa penelitian yang mengkaji berpikir aljabar. Gaya kognitif dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu gaya kognitif reflektif dan gaya kognitif impulsif (Kagan et al., 1964). Witkin (1973) menyatakan gaya kognitif dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan gaya kognitif *Field Dependent* (FD). Selanjutnya, Riding (1997) mengkategorikan gaya kognitif menjadi dua bagian utama yaitu

Wholist-Analytic dan *Verbal-Imagery*. Berdasarkan klasifikasi komponen gaya kognitif dari berbagai para ahli, penelitian ini menggunakan komponen gaya kognitif dari Witkin yaitu gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*.

Para peneliti telah mengkaji kemampuan berpikir aljabar pada siswa. Rahmawati et al. (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir aljabar siswa SMP dalam pemecahan matematika. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi selalu menggunakan cara berpikir aljabar dalam setiap pemecahan masalah yang diberikan. Sebaliknya, siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah tidak selalu menggunakan cara berpikir aljabar dalam setiap pemecahan masalah. Kemudian, Zaelani et al. (2019) menyatakan bahwa siswa SMP dalam menyelesaikan soal TIMSS terdapat siswa yang memiliki indikator berpikir aljabar generalisasi (pola) dan ada juga siswa yang sudah dapat memahami penggunaan variabel sebagai generalisasi (variabel). Selanjutnya, hasil penelitian Agoestanto et al. (2019) menunjukkan bahwa siswa dengan tipe *Field Independent* cenderung melakukan kesalahan pada tahap pemahaman, transformasi, dan keterampilan proses. Sedangkan siswa dengan tipe *Field Dependent* cenderung melakukan kesalahan pada tahap pemahaman, transformasi, keterampilan proses, dan pengkodean. Hasil penelitian Sari et al. (2020) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir aljabar antara siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah dilihat dari indikator berpikir aljabar generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, pemodelan, dan pengorganisasian. Kemudian, hasil penelitian Alvinaria et al.

(2022) pada siswa SMA menyatakan bahwa tingkat berpikir aljabar siswa dengan gaya kognitif FI maupun FD terdapat pada level relational dalam menginterpretasikan data dan menyelesaikan soal.

Meskipun penelitian yang mengkaji kemampuan berpikir aljabar siswa SMP telah dilakukan oleh para peneliti, namun penyelidikan kemampuan berpikir aljabar siswa berdasarkan gaya belajar FI dan FD masih perlu dilakukan, terutama kajian pada setiap komponen berpikir aljabar. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana profil berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*? Adapun tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis dan mendeskripsikan profil berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan soal berdasarkan gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*, khususnya pada komponen generalisasi dan berpikir dinamis.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan desain studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMP swasta di Surakarta, Jawa Tengah. Dalam penelitian ini, teknik penentuan subjek menggunakan teknik purposive sampling. Subjek yang terlibat dalam penelitian ini terdiri dari 42 siswa kelas 8. Penelitian dilakukan pada semester Gasal tahun ajaran 2022/2023. Terdapat tiga instrumen yang digunakan yaitu [tes GEFT](#), [tes tertulis soal berpikir aljabar](#), dan [pedoman wawancara](#).

Penyusunan instrumen soal tes berpikir aljabar dengan mengadopsi soal TIMSS 2011 untuk kelas 8 (TIMSS &

PIRLS, 2013). Peneliti menyusun 10 soal yang terdiri dari masing-masing-masing 2 soal pada setiap komponen berpikir aljabar yang dikemukakan oleh Lew (2004). Instrumen tes yang telah disusun selanjutnya divalidasi oleh 3 orang ahli pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil validasi, peneliti menetapkan delapan soal dengan mengeliminasi masing-masing 1 soal pada komponen generalisasi dan berpikir dinamis. Selanjutnya, peneliti melakukan ujicoba soal kepada 20 siswa di luar subjek yang akan dilibatkan dalam pengambilan data penelitian. Berdasarkan hasil ujicoba, peneliti melakukan perbaikan soal yang digunakan untuk pengambilan data. Tabel 1 merupakan kisi-kisi instrumen tes tertulis soal TIMSS berpikir aljabar.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Tes Berpikir Aljabar

Komponen	Tujuan Spesifik	Soal
Generalisasi	Pola pengenalan dan hubungan dari deret angka dan bilangan	1
Abstraksi	Menggunakan simbol yang berhubungan dengan konsep dan sifat matematika	2,3
Berpikir Analitis	Memecahkan persamaan dengan operasi terbalik	4,5
Berpikir Dinamis	Memecahkan masalah menggunakan proporsi	6
Pemodelan	Membuat model yang berhubungan dengan ekspresi yang diberikan	7,8

Group Embedded Figures Test (GEFT) merupakan instrumen tes standar yang dikembangkan oleh (Witkin et al., 1977) untuk menentukan gaya kognitif seseorang termasuk kategori gaya kognitif *Field Independent* atau gaya kognitif *Field Dependent*. Kategorisasi skor tes GEFT disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggolongan Skor Tes GEFT

Gaya Kognitif	Skor
<i>Field Independent</i>	10 - 18
<i>Field Dependent</i>	0 - 9

Selanjutnya, peneliti menggunakan pedoman wawancara untuk menggali lebih lanjut informasi terkait kemampuan berpikir aljabar siswa. Teknik wawancara dalam penelitian ini merupakan wawancara tidak terstruktur. Sebelum digunakan, pedoman wawancara terlebih dahulu divalidasi oleh validator ahli. Subjek yang dilakukan wawancara dipilih secara *purposive* berdasarkan hasil tes GEFT dan tes kemampuan berpikir aljabar. Peneliti memilih masing-masing 4 siswa dengan tipe gaya kognitif *Field Independent* dan gaya kognitif *Field Dependent*.

Analisis data dilakukan dengan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis data terlebih dahulu dilakukan dengan menganalisis dokumen yaitu analisis terhadap jawaban siswa dalam menyelesaikan soal tes berpikir aljabar. Fokus analisis yaitu pada langkah penyelesaian soal dan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Pada analisis dokumen, peneliti menggunakan rubrik penilaian sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rubrik Penilaian

Kriteria Penilaian	Skor
Langkah penyelesaian dan jawaban benar	3
Langkah penyelesaian benar dan jawaban salah	2
Langkah penyelesaian sebagian benar dan jawaban salah	1
Langkah penyelesaian salah atau tidak dapat menjawab soal	0

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara untuk menggali lebih mendalam terkait langkah dan strategi penyelesaian siswa dalam menyelesaikan soal berpikir aljabar. Wawancara juga dimaksudkan untuk memvalidasi jawaban siswa dalam dokumen yaitu lembar jawab siswa. Pada penelitian ini, dari delapan soal berdasarkan Tabel 1, peneliti menganalisis dua soal yang terdiri dari masing-masing satu soal generalisasi dan berpikir dinamis. Pada soal generalisasi, peneliti menggali kemampuan siswa dalam menentukan jumlah ubin abu-abu dan total ubin pada bentuk ubin dengan pola tertentu. Selanjutnya, pada soal berpikir dinamis peneliti menggali kemampuan siswa dalam menentukan panjang bayangan semak pada ketinggian semak tertentu dengan perbandingan tinggi semak dan panjang bayangan yang telah diketahui di soal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, kemampuan berpikir aljabar siswa dapat diketahui dari hasil tes tertulis soal TIMSS berdasarkan komponen berpikir aljabar dan hasil tes GEFT. Tabel 4 menunjukkan hasil tes GEFT 42 siswa. Terdapat 19 siswa memiliki tipe gaya kognitif *Field Independent* dan 23 siswa memiliki tipe gaya kognitif *Field Dependent*. Setiap gaya kognitif diambil masing-masing 4 siswa untuk dianalisis

berdasarkan hasil tes tertulis soal TIMSS berpikir aljabar.

Tabel 4. Rekapitulasi Gaya Kognitif Siswa

Gaya Kognitif	Siswa
<i>Field Independent</i>	19
<i>Field Dependent</i>	23
<i>Total</i>	42

Hasil tes tertulis soal TIMSS berpikir aljabar berdasarkan komponen berpikir aljabar generalisasi dan berpikir dinamis disajikan pada Tabel 5. Adapun subjek dengan tipe gaya kognitif *Field Independent* diberikan kode S1, S2, S3, dan S4. Sedangkan subjek dengan tipe gaya kognitif *Field Dependent* diberikan kode S5, S6, S7, dan S8.

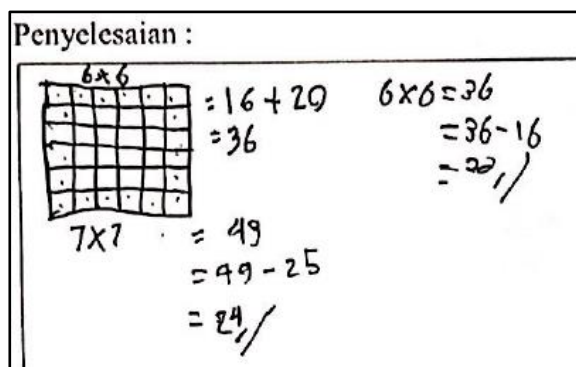
Tabel 5. Hasil Tes Berpikir Aljabar

Siswa	Gaya Kognitif	Komponen Berpikir Aljabar	
		Generali sasi	Berpikir Dinamis
S1	FI	1	3
S2	FI	1	3
S3	FI	3	1
S4	FI	3	2
S5	FD	1	0
S6	FD	1	0
S7	FD	3	0
S8	FD	3	0

Generalisasi

Soal nomor 1 merupakan bentuk soal dengan komponen berpikir aljabar generalisasi dengan tujuan pengenalan pola dan hubungan dari deret angka dan bilangan. Subjek yang dapat menjawab soal tersebut

dengan benar dan langkah yang tepat maka subjek memiliki kemampuan menyelesaikan soal berpikir aljabar dalam generalisasi suatu pola gambar atau angka. Berikut disajikan jawaban subjek S3 dalam menyelesaikan soal generalisasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban S3 Subjek FI

Berdasarkan Gambar 1, S3 menyelesaikan soal dengan terlebih dahulu menggambar ubin-ubin dengan bentuk 6×6 dan 7×7 . Pada gambar ubin tersebut, S3 memberikan titik pada ubin bagian tepi sebagai tanda bahwa itu adalah ubin abu-abu. Kemudian S3 menentukan total ubin bentuk 6×6 dari jumlah ubin hitam ditambah ubin abu-abu diperoleh total ubin 36. Untuk menentukan ubin abu-abu, S3 mengurangi total ubin dengan jumlah ubin hitam diperoleh jumlah ubin abu-abu bentuk 6×6 yaitu 20. Selanjutnya, untuk menentukan total ubin bentuk 7×7 dengan cara mengkalikan 7 dengan 7 sehingga diperoleh 49. Dengan cara yang sama, untuk bentuk 7×7 dalam mencari jumlah ubin abu-abu dari pengurangan total ubin dengan jumlah ubin hitam diperoleh jumlah ubin abu-abu bentuk 7×7 yaitu 24.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada S3 terkait jawaban soal generalisasi. Kutipan wawancara dengan S3 disajikan sebagai berikut.

P : *Coba jelaskan apa yang dapat kamu pahami dari soal nomor 1?*

S3 : *Ubin berbentuk persegi. Mencari jumlah ubin abu-abu dan total ubin*

P : *Bagaimana cara kamu dalam mengerjakan soal itu? Itu di jawaban kamu ada gambarnya, itu gambar apa? Caranya bagaimana?*

S3: *Tidak tau mbak*

P : *Anda mendapatkan 49 ini darimana?*

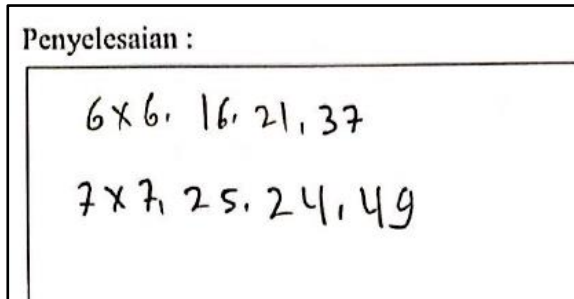
S3: *49 jumlah total ubin. 6×6 jumlah abu-abu 20 ditambah 16*

P : *Mendapatkan 20 darimana?*

S3: *Dari gambar*

Berdasarkan hasil wawancara, S3 dapat menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan soal nomor 1 menggunakan gambar. S3 membuat gambar 6×6 dan 7×7 kemudian menghitung jumlah ubin abu-abu dan hitam sesuai pola gambar yang diberikan pada soal. S3 dapat menemukan pola gambar dari permasalahan yang memiliki indikator berpikir aljabar generalisasi. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis jawaban soal nomor 1 dapat disimpulkan bahwa S3 mampu menyelesaikan soal kemampuan berpikir aljabar dalam generalisasi suatu pola gambar atau angka.

Selanjutnya, langkah penyelesaian subjek S5 dalam menyelesaikan soal nomor 1 disajikan pada Gambar 2. Strategi penyelesaian yang sama juga dilakukan oleh S6 untuk menyelesaikan soal nomor 1.



Gambar 2. Jawaban S5 Subjek FD

Berdasarkan Gambar 2, S5 menyelesaikan soal dengan langsung menuliskan hasil dari jumlah ubin hitam, jumlah ubin abu-abu, dan total ubin secara berturut-turut untuk ubin bentuk 6×6 yaitu 16, 21, 37 sedangkan untuk ubin bentuk 7×7 yaitu 25, 24, 49. Berdasarkan jawaban tersebut, S5 tidak menuliskan langkah penyelesaian yang digunakan untuk memperoleh jawaban.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada S5 terkait jawaban soal nomor 1. Kutipan wawancara dengan S5 disajikan sebagai berikut.

P : *Coba jelaskan apa yang kamu pahami dari soal nomor 1?*

S5 : *Pada gambar terdiri dari 8 ubin abu-abu dan 1 ubin hitam. Untuk ukuran 4×4 terdiri dari 12 ubin abu-abu dan 4 ubin hitam. Yang ditanyakan diminta untuk melengkapi tabel untuk mengetahui jumlah keping ubin yang membentuk persegi tersebut*

P : *Bagaimana cara kamu dalam menyelesaikan soal tersebut?*

S5: *Total ubin itu caranya hasil dari $6 \times 6 = 36$ trs $7 \times 7 = 49$*

P : *Kalau yang 24 dan 25 itu memperolehnya dari mana?*

S5: *Kalau 24 mengitung dari jumlah warna hitam sama abu-abu karena bentuknya persegi*

P : *Kemudian, untuk 6×6 ?*

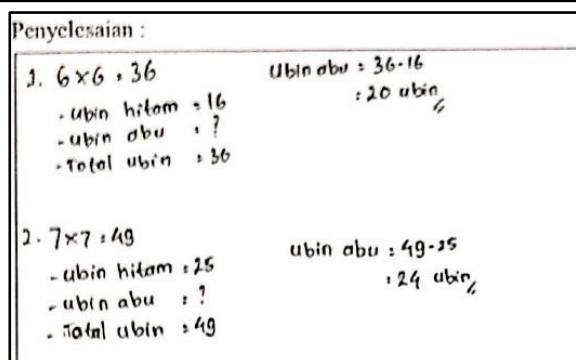
S5: *6×6 itu harusnya 36*

P : *Mengapa kamu jawabnya 37?*

S5 : *Iya itu salah mbak. Pertama kan bikin persegi dulu kemudian dihitung jumlahnya dari gambar itu.*

Berdasarkan hasil wawancara, S5 menjelaskan bahwa terdapat kesalahan perhitungan sehingga menyebabkan kesalahan pada perhitungan berikutnya yaitu pada bentuk 6×6 . Pada saat mengerjakan, S5 menuliskan total ubin 6×6 adalah 37, namun S5 menjelaskan kembali bahwa yang benar total ubin 6×6 adalah 36. S5 menjelaskan bahwa untuk menemukan jawaban, S5 menggunakan pola gambar. Pada lembar jawab, S5 tidak menggambar namun langsung menulis jawabannya di lembar jawab hasil dari perhitungan. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis jawaban soal nomor 1 dapat disimpulkan bahwa S5 mampu menyelesaikan soal kemampuan berpikir aljabar dalam generalisasi suatu pola gambar atau angka namun dalam menjawab terdapat kesalahan dalam perhitungan.

Selanjutnya, langkah penyelesaian S8 dalam menyelesaikan soal nomor 1 disajikan pada Gambar 3. Strategi penyelesaian yang sama juga dilakukan oleh S8.



Gambar 3. Jawaban S8 Subjek FD

Berdasarkan Gambar 3, S8 menyelesaikan soal dengan terlebih dahulu menentukan total ubin. Total ubin dapat dihitung dengan mengalikan 6 dengan 6 untuk bentuk 6×6 , dan 7 dengan 7 untuk bentuk 7×7 . Total ubin dengan bentuk 6×6 yaitu 36 dan bentuk 7×7 yaitu 49. Kemudian S8 menuliskan data yang diketahui dalam tabel pada soal bahwa jumlah ubin hitam pada ubin 6×6 adalah 16 dan jumlah ubin hitam pada ubin 7×7 adalah 25. Selanjutnya, S8 menentukan jumlah ubin abu-abu didapatkan dari hasil pengurangan antara total ubin dan jumlah ubin hitam sehingga dihasilkan jumlah ubin abu-abu 6×6 yaitu 20 dan 7×7 yaitu 24. Dengan demikian, S8 dapat menyelesaikan soal dengan jawaban benar dan disertai dengan cara penyelesaiannya.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada S8 terkait jawaban soal nomor 1. Kutipan wawancara dengan S8 disajikan sebagai berikut.

P : *Coba jelaskan apa yang kamu pahami dari soal nomor 1?*

S8 : *Pada soal sudah diberikan data dalam tabel dan bentuk perkalian dari perseginya. Kemudian perkaliannya dihitung untuk mencari total ubin. Nanti dicari jumlah ubin*

abu-abu dari total ubin dikurangi jumlah ubin hitam karena jumlah ubin hitamnya sudah diketahui jadi lebih mudah mencari jumlah ubin abu-abunya.

P : *Coba kamu jelaskan mengapa kamu menggunakan perhitungan seperti itu?*
[jawaban S8 di lembar jawab]

S8 : *Karena bentuk perkalian sudah diketahui kemudian dihitung perkalian 6×6 berapa, kalau sudah ketemu jawabannya tinggal mencari ubin abu-abu dari pengurangan ubin hitam yang sudah diketahui, nanti akan diperoleh jumlah ubin abu-abu.*

Berdasarkan hasil wawancara, S8 dapat menjelaskan cara untuk menyelesaikan soal nomor 1 dengan mengkalikan 6×6 yaitu 36. S8 menjelaskan bahwa jumlah ubin hitam sudah diketahui dalam tabel pada soal sehingga untuk mencari ubin abu-abu dapat dilakukan dengan mengurangi total ubin dan jumlah ubin hitam. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis jawaban soal nomor 1 dapat disimpulkan bahwa S8 mampu menyelesaikan soal kemampuan berpikir aljabar dalam generalisasi suatu pola gambar atau angka.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, terdapat perbedaan antara subjek bertipe gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) dalam menyelesaikan soal. Perbedaan subjek FI dan subjek FD terletak pada strategi penyelesaian yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Strategi penyelesaian yang digunakan subjek FI yaitu menggunakan pola gabungan antara pola angka dan pola gambar. Subjek

FI menyelesaikan soal dengan menggunakan pola gabungan dari pola angka dan pola gambar, subjek mencari jumlah total ubin terlebih dahulu dengan mengkalikan bentuk ubin 6×6 dan 7×7 . Kemudian untuk menentukan jumlah ubin abu-abu dengan cara mengurangi total ubin dan jumlah ubin hitam. Selanjutnya, subjek menggambar bentuk ubin 6×6 dan 7×7 dengan memberi tanda pembeda antara ubin hitam dan abu-abu. Kemudian, subjek menghitung kembali hasil dari jumlah ubin abu-abu dan total ubin dengan pola gambar ubin yang telah dibuatnya untuk menyamakan hasil yang didapat.

Kemudian, subjek FD menggunakan dua strategi penyelesaian yaitu dengan pola angka dan pola gambar dalam menyelesaikan soal. Pada strategi penyelesaian dengan pola angka, subjek mencari pola angka dari data yang ada ditabel pada soal terlebih dahulu. Kemudian untuk menemukan jumlah ubin abu-abu maka subjek mengurangi total ubin dengan jumlah ubi hitam. Total ubin diperoleh dengan mengkalikan ukuran dari bentuk ubin 6×6 dan 7×7 . Kemudian, jumlah ubin abu-abu dapat dihitung sesuai dengan pengurangan antara total ubin yang telah didapat dengan jumlah ubin hitam yang telah diketahui di soal. Selanjutnya, subjek yang menggunakan pola gambar yaitu dengan membuat gambar terlebih dahulu sesuai pola gambar ubin 3×3 dan 4×4 pada soal. Kemudian, subjek menghitung total ubin dan jumlah ubin abu-abu sesuai dengan gambar yang telah digambarnya.

Berpikir Dinamis

Soal nomor 6 merupakan bentuk soal dengan komponen berpikir aljabar yaitu berpikir dinamis dengan tujuan

memecahkan masalah menggunakan proporsionalitas langsung. Subjek yang dapat menjawab soal dengan benar dan langkah penyelesaian yang tepat maka subjek tersebut memiliki kemampuan menyelesaikan soal berpikir aljabar dalam berpikir dinamis yang berkaitan dengan penyelesaian masalah menggunakan proporsionalitas langsung. Berikut disajikan jawaban subjek S2 dalam menyelesaikan soal pada gambar 4. Strategi penyelesaian yang sama juga dilakukan oleh S1.

Penyelesaian:

$40:32$	$50:48-32$	$50 = 32+8 x$
$60:48$	$= 16:2$	$= 40$
	$= 8$	

Gambar 4. Jawaban S2 Subjek FI

Berdasarkan Gambar 4, S2 menyelesaikan soal dengan terlebih dahulu menuliskan perbandingan antara tinggi semak dan panjang bayangan yaitu $40 = 32$ dan $60 = 48$. Kemudian S2 menuliskan pada saat tinggi semak 50 cm maka panjang bayangan semak 40 yang diperoleh dari penjumlahan panjang bayangan sebelumnya dengan jarak perbedaan panjangnya. Terdapat perhitungan perbedaan ukuran tiap panjang bayangan yaitu 8. Hal ini menunjukkan bahwa S2 dapat menyelesaikan soal dengan tepat namun langkah penyelesaian tidak dituliskan secara rinci.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada S2 terkait jawaban soal

nomor 6. Kutipan wawancara dengan S2 disajikan sebagai berikut.

P : *Coba jelaskan apa yang dapat kamu pahami dari soal nomor 6?*

S2 : *Diketahui tinggi semak dan panjang bayangan. Tentukan panjang bayangan pada 10 pagi dengan tinggi semak 50 cm*

P : *Coba jelaskan cara penyelesaian soal nomor 6?*

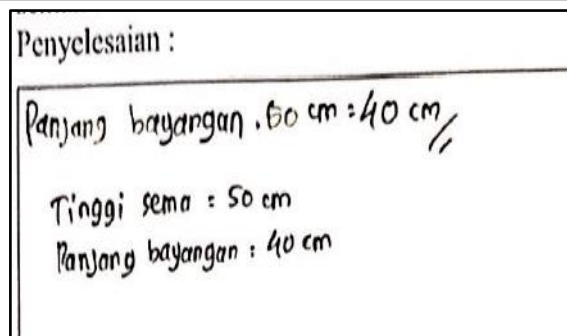
S2 : *Tinggi semak pada 40 cm panjang bayangannya 32. Tinggi semak 60 cm panjang bayangannya 48. Kemudian jika tinggi semak 50 maka panjang bayangan 48-32*

P : *Berarti panjang bayangan nya berapa jika tinggi semaknya 50 cm?*

S2 : *40 dari kelipatan 8.*

Berdasarkan hasil wawancara, S2 dapat menjelaskan bagaimana cara penyelesaian sebagaimana yang telah dituliskan dalam lembar jawaban. S2 menjelaskan bahwa untuk mendapatkan jawaban tinggi bayangan semak 40 cm yaitu dari kelipatan 8. Kelipatan 8 tersebut diperoleh dari pengurangan 48-32 kemudian hasilnya dibagi 2. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis jawaban soal nomor 6 dapat disimpulkan bahwa S2 mampu menyelesaikan permasalahan terkait berpikir dinamis yang berkaitan dengan penyelesaian masalah menggunakan proporsi.

Selanjutnya, langkah penyelesaian subjek S8 dalam menyelesaikan soal nomor 6 disajikan pada Gambar 5. Strategi penyelesaian yang sama juga dilakukan oleh S7.



Gambar 5. Jawaban S8 Subjek FD

Berdasarkan Gambar 5, S8 menyelesaikan soal dengan langsung menuliskan jawaban dari panjang bayangan pada saat tinggi semak 50 cm yaitu 40 cm. Hasil yang diperoleh benar namun cara penyelesaian tidak dituliskan dalam lembar jawaban dengan jelas. Dalam menyelesaikan soal, S5 tidak melakukan perbandingan data yang terdapat dalam soal untuk mencari panjang bayangan dengan ketinggian tertentu.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada S8 terkait jawaban soal nomor 6. Kutipan wawancara dengan S8 disajikan sebagai berikut.

P : *Coba jelaskan apa yang dapat kamu pahami dari soal nomer 6?*

S8 : *Data pada tabel berupa tinggi semak dan panjang bayangan. Ditanya panjang bayangan pada pukul 10 pagi.*

P : *Coba kamu jelasin bagaimana cara menyelesaikannya? Kamu dapat hasil 40 ini caranya bagaimana?*

S8 : *Saya menghitungnya 50-10.*

P : *10 dapat dari mana?*

S8 : *itu yang pukul 10 pagi*

Berdasarkan hasil wawancara, S8 menjelaskan bahwa untuk mendapatkan hasil 40 yaitu dari pengurangan tinggi semak 50 cm dan waktu pukul 10 pagi. Cara yang digunakan tidaklah tepat sebab waktu pukul 10 pagi tidak terkait dengan perhitungan tinggi semak. Dengan demikian, hasil 40 yang diperoleh S8 merupakan suatu kebetulan. Berdasarkan hasil wawancara dan analisis jawaban soal nomor 6 dapat disimpulkan bahwa S8 belum mampu menyelesaikan permasalahan terkait berpikir dinamis yang berkaitan dengan penyelesaian masalah menggunakan proporsionalitas langsung.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, terdapat perbedaan antara subjek dengan tipe gaya kognitif *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) dalam menyelesaikan soal. Perbedaan subjek FI dan subjek FD terletak pada strategi penyelesaian yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Strategi penyelesaian yang digunakan subjek FI untuk menyelesaikan soal yaitu dengan menerapkan hubungan perbandingan antara tinggi semak dan panjang bayangan dari beberapa ukuran yang ada pada tabel. Untuk menentukan tinggi semak 50 cm, subjek membandingkan terlebih dahulu selisih panjang bayangan 32 cm pada saat tinggi semak 40 cm dan panjang bayangan 48 cm pada saat tinggi semak 60 cm. Kemudian, subjek membagi dua hasil selisih karena tinggi semak 50 cm berada di antara tinggi semak 40 cm dan 60 cm. Dengan demikian, untuk tinggi semak 50 cm dapat ditentukan panjang bayangan yaitu 40 cm.

Subjek FD menggunakan strategi penyelesaian dengan mengurangi tinggi

semak 50 cm dengan pukul 10 pagi. Meskipun hasil yang diperoleh benar namun langkah penyelesaian yang dilakukan belum tepat. Pukul 10 pagi yang ada pada soal merupakan waktu yang menunjukkan perbedaan panjang bayangan dari empat semak dengan ketinggian yang berbeda. Dengan demikian, pukul 10 pagi tidak berkaitan dengan perhitungan panjang bayangan semak. Hal ini menunjukkan bahwa subjek FD belum memahami hubungan perbandingan dari data yang disajikan pada soal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek FI menyelesaikan soal generalisasi dengan sistematis menggunakan pola gambar dan bilangan dengan tepat. Hal yang sama juga ditunjukkan subjek FD yang mampu menyelesaikan soal generalisasi dengan tepat menggunakan pola gambar dan bilangan. Namun, karakteristik penyelesaian subjek FI dan FD berbeda. Siswa yang memiliki gaya kognitif FI mampu melakukan langkah-langkah perencanaan, membuat keputusan penting untuk dirinya sendiri, dan menyelesaikan masalah dengan baik. Sedangkan siswa dengan gaya kognitif FD sangat yakin bahwa jawaban mereka benar, tetapi mereka belum mengklarifikasi langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah (Sutama et al., 2021).

Selanjutnya, pada penyelesaian soal berpikir dinamis, subjek FI mampu memahami soal dan menyelesaikan soal dengan strategi penyelesaian yang tepat. Sebaliknya, subjek FD belum mampu memahami soal dengan baik sehingga strategi penyelesaian yang digunakan juga kurang tepat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hasan (2020) bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif FI memiliki

karakteristik mampu mengolah informasi yang diperoleh. Sedangkan siswa yang memiliki gaya kognitif FD hanya mampu menerima konsep sehingga mengalami kesulitan dalam memahami konsep. Selanjutnya, Nisak et al. (2020) juga menyatakan bahwa siswa FI memaparkan hasil yang lebih baik daripada siswa FD dalam hal menghubungkan materi pembelajaran yang akan dipelajari dengan materi pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya. Selain gaya kognitif, subjek FI juga lebih baik dalam kemampuan penalaran spasial dibandingkan subjek FD. Subjek FI mampu memenuhi semua indikator penalaran spasial. Sedangkan siswa FD hanya mampu memenuhi satu indikator penalaran spasial (Husna & Masduki, 2023).

SIMPULAN

Siswa dengan tipe gaya kognitif FI dan FD mampu menyelesaikan soal tipe generalisasi dengan tepat. Subjek FI dan FD menggunakan strategi yang sama yaitu pola gambar dan angka untuk menyelesaikan soal generalisasi. Selanjutnya, pada soal tipe berpikir dinamis, siswa dengan tipe gaya kognitif FI mampu menyelesaikan soal dengan tepat dengan menerapkan hubungan perbandingan antar besaran yang diketahui pada soal. Sebaliknya, siswa dengan tipe gaya kognitif FD gagal memahami hubungan perbandingan antar besaran dalam soal. Dengan kata lain, subjek FD tidak mampu menyelesaikan soal tipe berpikir dinamis.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan kemampuan berpikir aljabar siswa dengan gaya kognitif yang dimiliki. Dengan demikian informasi terkait gaya kognitif siswa perlu menjadi perhatian para guru agar dapat memfasilitasi

strategi pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa, seperti berpikir aljabar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoestanto, A., Sukestiyarno, Y. L., Isnarto, Rochmad, & Lestari, M. D. 2019. "The Position and Causes of Students Errors in Algebraic Thinking Based on Cognitive Style". *International Journal of Instruction*. Vol. 12(1), pp:1431–1444.
- Aisy, M. R., & Ismah, I. 2021. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Picture And Picture Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematika Materi Aljabar". *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. Vol. 7(2), pp:85-90. <https://dx.doi.org/10.24853/fbc.7.2.85-90>
- Alvinaria, Lukito, A., & Wijayanti, P. 2022. "Identification of Field Independent and Field Dependent Students' Algebraic Thinking Using SOLO Taxonomy". *JRPIPM: Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*. Vol. 5(2), pp:142–165. <https://scholar.archive.org/work/keeca3qzzva2ncwiw2cucjoldm/access/wayback/https://journal.unesa.ac.id/index.php/jrpiipm/article/download/14782/7871>
- Ariyana, I. K. S.2016. "Pentingnya Membelajarkan Konten Aljabar dan Keterampilan Berpikir Aljabar Untuk Anak Usia Dini". *Jurnal Pembelajaran Dan Pengembangan Matematika (PEMANTIK)*. Vol. 2(1), pp:1–23.

- Badawi, A., Richmad, & Agoestanto, A. 2016. "Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar dalam Matematika pada Siswa SMP Kelas VIII". *Unnes Journal of Mathematics Education*. Vol. 5(3), pp: 182–189.
- Borko, H., Frykholm, J., Pittman, M., Eiteljorg, E., Nelson, M., Jacobs, J., Koellner-Clark, K., & Schneider, C. 2005. "Preparing Teachers to Foster Algebraic Thinking". *ZDM - International Journal on Mathematics Education*. Vol. 37(1), pp:43–52. <https://doi.org/10.1007/BF02655896>
- Bråting, K., & Kilhamn, C. 2020. "Exploring the intersection of algebraic and computational thinking". *Mathematical Thinking and Learning*. Vol. 23(2), pp:170–185. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1779012>
- Cahyaningtyas, Novita, D., & Toto. 2018. "Analisis Proses Berpikir Aljabar". *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*. Vol. 5(1), pp:50–60.
- Cutler, C. 2006. "Oral Retellings : Solution Strategy For Comparing Word Problems". *Psychology of Mathematics Education*. Vol. 1–10, pp: 1–1035.
- Dindyal, J. 2004. "Algebraic Thinking In Geometry At High School Level: Students' Use Of Variables And Unknowns". *National Institute of Education*. Vol. 27(21), pp:183–190. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4428755>
- Driscoll, M., Zawojeski, J., Humez, A., Nikula, J., Goldsmith, L., & Hammerman, J. 2001. *The Fostering Algebraic Thinking Toolkit: A Guide for Staff Development* (Issue 3).
- Dwirahayu, G., Halpiani, M., & Kustiawati, D. 2019. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Aljabar Melalui Pembelajaran Schema-Based Instruction dengan Strategi FOPS". *Fibonacci : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*. Vol. 3(2), pp:105–116.
- Eriksson, H., & Eriksson, I. 2020. "Learning actions indicating algebraic thinking in multilingual classrooms". *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 106(3), pp:363–378. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10007-y>
- Farida, I., & Hakim, D. L. 2021. "Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)". *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*. Vol. 4(5), pp:1123–1136. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1123-1136>
- Hasan, B. 2020. "Proses Kognitif Siswa Field Independent dan Field Dependent dalam Menyelesaikan Masalah Matematika". *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*. Vol. 3(4), pp:323–332. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i4.323-332>
- Hayah, N., Mallo, B., & Murdiana, I. N. 2019. "Profil Pemahaman Konsep Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent (FI) Dan Field Dependent (FD)". *AKSIOMA*. Vol. 8(2), pp: 138–149.

- Husna, A. L., & Masduki, M. 2023. "Analysis of spatial reasoning ability in geometry viewed from students' cognitive style". *In AIP Conference Proceedings*. Vol. 2727 (1): 020067. <https://doi.org/10.1063/5.0141426>
- Istiqomah, N., & Rahaju, E. B. 2014. "Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung". *MATHEdunesa: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume*. Vol. 3(2), pp: 144–149.
- Kagan, J., Rosman, B. L., Day, D., Albert, J., & Phillips, W. 1964. "Information processing in the child: Significance of analytic and reflective attitudes". *Psychological Monographs: General and Applied*. Vol. 78(1), pp:1–37. <https://doi.org/10.1037/h0093830>
- Karomah, S. 2020. *Kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal cerita aljabar ditinjau dari gaya kognitif siswa*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kieran, C. 2004. "Algebraic Thinking in the Early Grades: What Is It?". *Mathematics Educator*. Vol 8(1),pp: 139–151.
- Kusumaningsih, W., Setiawan, P. Y., & Utami, R. E. 2020. "Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif dan Gender". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 5(1), pp:86–96.
- Lew, H.-C. 2004. "Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study of Korean Elementary School Mathematics 1". *The Mathematics Educator*. Vol. 8(1), pp:88–106.
- Nisak, A. R. Z., As'ari, A. R., Rahardi, R., & Subanji. 2020. "The Relationship of Student 's Algebraic Thinking and Cognitive Learning Style". *Indonesia Mathematics Education*. Vol. 3(2), pp:70–77.
- Pathak, V., Jena, B., & Kalra, S. 2013. "Qualitative research". *Perspectives in Clinical Research*. Vol. 4(3), pp:192. <https://doi.org/10.4103/2229-3485.115387>
- Radford, L. 2014. "The Progressive Development of Early Embodied Algebraic Thinking". *Mathematics Education Research Journal*. Vol. 26, pp: 257–277. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0087-2>
- Rahmawati, A. W., Juniati, D., & Lukito, A. 2019. "Algebraic Thinking Profiles of Junior High Schools' Pupil in Mathematics Problem Solving". *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*. Vol.2(4), pp:202–206. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i4.137>
- Riding, R. J. 1997. On the Nature of Cognitive Style. *Educational Psychology*. Vol.17(1–2),pp: 29–49.
- Saputro, G. B., & Mampouw, H. L. 2018. "Profil Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Pada Materi Persamaan

- Linear Satu Variabel Ditinjau dari Perbedaan Gender". *Jurnal Numeracy*. Vol. 5(April), pp: 77–90.
- Sari, N. P. N. K., Fuad, Y., & Ekawati, R. 2020. "Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan". *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. Vol. 11(1), pp:56–63. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v11i1.22525>
- Setyawan, G., & Hayuhantika, D. 2018. "Proses Berpikir Aljabar Siswa Dalam Memecahkan Masalah Generalisasi Pola Berdasarkan Gaya Kognitif". *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*. Vol. 4(2), pp:76. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v4i2.958>
- Somasundram, P. 2021. "The Role of Cognitive Factors in Year Five Pupils' Algebraic Thinking: A Structural Equation Modelling Analysis". *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Vol. 17(1), pp:1–12. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9612>
- Sugiarti, I. 2013. "The Influence Of The Application Of The Mathematic Learning Technique Based On The David Tall's Three Worlds Mathematics Theory On The Algebraic Thinking Skills Of Students (Experimental Study at Seventh Class of SMP Syarif Hidayatullah Cirebon)". IAIN Syekh Nurjati Cirebon.
- Sutama, S., Anif, S., Prayitno, H. J., Narimo, S., Fuadi, D., Sari, D. P., & Adnan, M. 2021. "Metacognition of Junior High School Students in Mathematics Problem Solving Based on Cognitive Style". *Asian Journal of University Education*. Vol. 17(1), pp:134–144. <https://doi.org/10.24191/ajue.v17i1.12604>
- TIMSS, & PIRLS. 2013. "Released mathematics items TIMSS 2011 8th-Grade Mathematics Concepts and Mathematics Item". *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*. Vol. 1–124.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D., & Cox, P. W. 1977. "Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications". *Review of Educational Research*. Vol. 47(1), pp:1–64. <https://doi.org/10.3102/00346543047001001>
- Witkin, Herman A. 1973. *The Role Of Cognitive Style In Academic Performance and In Teacher-Student Relations* (Issue February, pp. 1–58).
- Zaelani, K. M., Warmi, A., & Ruli, R. M. 2019. "Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berbasis TIMSS". *Prosiding Sesiomadikae*. Vol. 2(1d), pp: 998–1007.