



Available online at <http://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/histogram/index>

Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika 9(1), 2025, 74-89

KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI BERBASIS GEOGEBRA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF

Yulia Maftuhah Hidayati^{1*}, Berliani Ardelia Sukowati², Windi Hastuti³, Sukimin⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Corresponding Author. Email: ymh284@ums.ac.id

Received: 28 Desember 2024; Revised: 16 Agustus 2025; Accepted: 30 Agustus 2025

ABSTRAK

Di era revolusi industri 4.0, keterampilan berpikir komputasi memainkan peran krusial dalam pembelajaran matematika. Salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah siswa adalah gaya kognitif mereka. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan berpikir komputasi dalam pembelajaran Geometri berbasis GeoGebra, dengan mempertimbangkan perbedaan gaya kognitif Field Independent (FI) dan Field Dependent (FD). Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan desain studi kasus, melibatkan 36 siswa kelas XI di SMA N 1 Boyolali. Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa soal tes, angket gaya kognitif, dan wawancara. Berdasarkan hasil tes dan angket gaya kognitif, peneliti memilih masing-masing 1 siswa FI dan 1 siswa FD dengan kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir komputasi. Siswa FI mampu mencapai semua indikator, yaitu abstraksi, pengenalan pola, pemikiran algoritma, dan generalisasi, sementara siswa FD hanya memenuhi indikator pengenalan pola dan pemikiran algoritma.

Kata Kunci: Berpikir Komputasi, Geometri, Gaya Kognitif

ABSTRACT

In the era of the Industrial Revolution 4.0, computational thinking skills play a crucial role in mathematics learning. One factor influencing students' problem-solving abilities is their cognitive style. This study aims to explore computational thinking abilities in GeoGebra-based Geometry learning, considering the differences between Field Independent (FI) and Field Dependent (FD) cognitive styles. The research employed a qualitative case study design involving 36 eleventh-grade students at SMA N 1 Boyolali. Data were collected using tests, cognitive style questionnaires, and interviews. Based on the results, one FI student and one FD student, both categorised as high achievers, were selected for further analysis. The findings indicated differences in computational thinking abilities based on cognitive styles. FI students achieved all indicators-abstraction, pattern recognition, algorithmic thinking, and generalisation-whereas FD students only fulfilled the indicators of pattern recognition and algorithmic thinking.

Keywords: Computational Thinking, Geometry, Cognitive Style

How to Cite: Hidayati, Y. M., Sukowati, B. A., Hastuti, W., & Sukimin. (2025). KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASI PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI BERBASIS GEOGEBRA DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 74-89.

Copyright© 2025, THE AUTHOR (S). This article distributed under the CC-BY-SA-license.



I. PENDAHULUAN

Di era revolusi 4.0, berpikir komputasi berperan penting bagi siswa dalam pembelajaran matematika, karena melibatkan proses pemecahan masalah. Berpikir komputasi adalah proses berpikir yang diperlukan untuk merumuskan masalah dan merumuskan solusi sehingga komputer (manusia atau mesin) dapat memecahkan masalah secara efektif (Bocconi et al., 2018; Milicic, et al., 2020). Melalui berpikir komputasi, siswa dapat mengembangkan proses dan disposisi pemecahan masalah (Muyassaroh & Masduki, 2023). Terkait dengan evaluasi pemecahan masalah, berpikir komputasi mengarahkan siswa untuk mengevaluasi kembali strategi yang digunakan untuk membuat keputusan yang tepat dalam memecahkan masalah (Ardi & Masduki, 2023). Dalam konteks ini, komponen-komponen penting mendukung kemampuan berpikir komputasi dalam pemecahan masalah.

Berpikir komputasi terdiri dari empat elemen utama yang saling terkait dalam proses pemecahan masalah. Pada penelitian Clune (2019), komponen berpikir komputasi yang digunakan yaitu dekomposisi, abstraksi, berpikir algoritma, dan berpikir logis. Berbeda dengan penelitian Rowe et al. (2018) yang mengaitkan berpikir komputasi dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma keterampilan berpikir. Meskipun definisi berpikir komputasi terus diperdebatkan, sebagian besar peneliti mengacu pada penelitian Wing sebagaimana dikutip dalam Aminah et al. (2022) yang menyatakan bahwa berpikir komputasi merupakan kemampuan dasar untuk menyelesaikan masalah secara efektif. Penelitian ini mengeksplorasi aktivitas siswa menggunakan komponen abstraksi, pengenalan pola, algoritma, dan generalisasi (Curzon et al., 2019; Krogh et al., 2022), dengan indikator mengidentifikasi masalah, menentukan pola, menyelesaikan algoritma dengan runtut, dan menyimpulkan penyelesaian masalah (Sondakh et al., 2020).

Komponen berpikir komputasi memiliki hubungan dengan pemecahan masalah pada materi Geometri (Hanid et al., 2022; Lockwood et al., 2016). Berpikir komputasi memudahkan siswa dalam visualisasi proses pemecahan masalah (Selby & Woollard, 2013). Hal ini sejalan dengan Buckley et al. (2019) yang menyatakan bahwa keterampilan visualisasi sangat penting untuk memengaruhi proses pemecahan masalah dalam materi Geometri. Visualisasi pada materi Geometri dapat diaplikasikan dengan *GeoGebra*. Penggunaan *GeoGebra* pada materi Geometri lebih efektif dan memudahkan siswa dalam memvisualisasikan objek Geometri yang akan ditransformasikan (Juandi et al., 2021). Berpikir komputasi sangat penting karena ini keterampilan esensial yang memampukan individu untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan efektif dalam berbagai konteks.

Namun, dalam praktiknya berpikir komputasi pada pembelajaran Geometri berbasis *GeoGebra* belum optimal. Kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih tergolong rendah (Anggraeni & Dewi, 2021). Hal ini terlihat dari hasil studi *Programme for International*

Student Assessment (PISA) dalam OECD (2018) yang menunjukkan bahwa siswa hanya sekadar menghafal rumus yang sudah ada dalam buku tanpa memahami konsepnya. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara awal dengan kepala sekolah, guru matematika, dan beberapa siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Boyolali menunjukkan bahwa pembelajaran Geometri berbasis *GeoGebra* sudah terlaksana. Namun, berdasarkan hasil observasi pembelajaran di kelas, berpikir komputasi pada pembelajaran Geometri berbasis *GeoGebra* belum optimal karena siswa masih kurang mampu memahami masalah Geometri. Terkait dengan pemecahan masalah, siswa cenderung mengabaikan proses berpikir komputasi dan hanya lebih berfokus pada jawaban akhir. Berdasarkan semua permasalahan, banyak faktor yang memengaruhi kemampuan berpikir komputasi dalam memecahkan masalah matematika, namun yang utama adalah gaya kognitif (Sutama et al., 2021).

Gaya kognitif cenderung bersifat individual untuk setiap orang dan membedakan individu satu dari yang lain. Gaya kognitif adalah cara yang konsisten untuk memperoleh stimulus atau informasi, cara mengingat, berpikir, dan memecahkan masalah (Sudia & Lambertus, 2017). Gaya kognitif yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) (Sutama et al., 2021). Menurut Masalimova et al. (2019), siswa dengan gaya kognitif *field independent* umumnya menunjukkan kecenderungan untuk menggunakan pendekatan analitis dalam pemrosesan informasi. Mereka mampu menganalisis struktur yang sudah terorganisasi maupun menerapkan kerangka berpikir sistematis pada situasi yang belum terstruktur (Motahari & Norouzi, 2015). Karakteristik pembelajar tipe ini meliputi kemandirian dalam menetapkan tujuan belajar, penguasaan materi yang mendalam, dan kemampuan untuk mentransfer pengetahuan ke konteks yang lebih luas (Bintoro et al., 2021). Berbeda dengan *field dependent*, penelitian Verawati et al. (2021) menunjukkan bahwa orang dengan gaya dependen-bidang (*field-dependent*) cenderung kurang mandiri dalam interaksi sosial, sebagaimana ketergantungan mereka pada konteks visual saat mempersepsikan orientasi. Penelitian tentang kemampuan berpikir komputasi, di samping memahami gaya kognitif individu dan cara individu dalam mengakses informasi, juga menunjukkan perbedaan yang menarik antarnegara.

Berdasarkan uraian tersebut, kemampuan berpikir komputasi pada materi Geometri sudah umum diteliti pada penelitian-penelitian terdahulu di beberapa negara. Penelitian terdahulu di menunjukkan bahwa kemampuan berpikir komputasi siswa memiliki rata-rata sedang (Namli & Aybek, 2022). Berbeda dengan hasil penelitian Zhang (2023) di Cina yang menunjukkan bahwa siswa hanya mampu menerapkan komponen berpikir komputasi generalisasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Elicer et al. (2023) di Denmark, siswa belum mampu memahami semua komponen berpikir komputasi dalam penyelesaian masalah Geometri.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan analisis kemampuan berpikir komputasi siswa dalam pembelajaran Geometri karena kemampuan berpikir komputasi sangat

penting dalam pembelajaran matematika, maka guru perlu mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir komputasi pada pembelajaran Geometri berbasis *GeoGebra* yang dilakukan oleh siswa. Berdasarkan analisis beberapa studi yang telah dikemukakan, maka peneliti melakukan penelitian ini dengan tujuan mengeksplorasi kemampuan berpikir komputasi pada pembelajaran Geometri berbasis *GeoGebra* dilihat dari gaya kognitif FI dan FD. Sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya, dalam penelitian ini mencoba untuk menjelaskan kemampuan berpikir komputasi siswa SMA dengan gaya kognitif FI dan FD dalam menyelesaikan soal Geometri Transformasi.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Tujuannya adalah untuk memahami kemampuan berpikir komputasi siswa melalui deskripsi mendalam berdasarkan pengalaman nyata. Desain studi kasus dipilih karena mampu memberikan informasi detail terkait cara siswa berpikir dan menyelesaikan masalah pada materi Transformasi.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Boyolali dengan partisipan kepala sekolah, guru matematika kelas XI, dan siswa kelas XI. Sebanyak 36 siswa yang sudah mempelajari materi Transformasi dijadikan responden. Dari hasil tes gaya kognitif, 30 siswa termasuk kategori *Field Independent* (FI) dan 6 siswa kategori *Field Dependent* (FD). Selanjutnya, peneliti memilih lima siswa dengan skor tertinggi untuk wawancara mendalam, melibatkan satu subjek FI dan satu subjek FD sebagai fokus utama.

Instrumen penelitian terdiri atas tes tertulis berpikir komputasi, kuesioner gaya kognitif GEFT, serta wawancara. Tes berpikir komputasi berupa soal uraian pada topik Transformasi yang mengukur empat indikator: abstraksi, pengenalan pola, berpikir algoritma, dan generalisasi. Kuesioner GEFT digunakan untuk menentukan gaya kognitif siswa, sementara wawancara dilakukan untuk menggali lebih jauh proses berpikir siswa sesuai dengan hasil tes.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, angket, dan dokumentasi. Peneliti juga menggunakan triangulasi sumber dan metode. Analisis data menggunakan model interaktif yang meliputi pengumpulan, reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Hasil pekerjaan siswa dianalisis menggunakan rubrik penilaian, kemudian diverifikasi melalui wawancara untuk memastikan konsistensi jawaban. Berdasarkan analisis ini, peneliti menarik kesimpulan tentang keterampilan berpikir komputasi siswa berdasarkan indikator yang ditetapkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

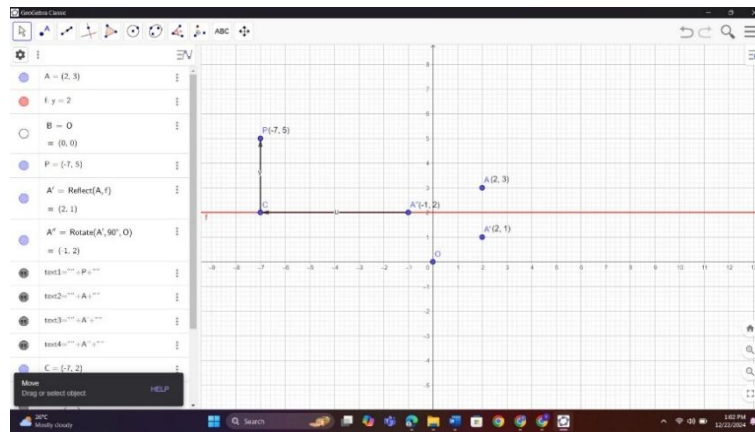
A. Hasil

Penelitian ini akan disajikan analisis kemampuan berpikir komputasi pada setiap gaya kognitif untuk siswa dengan kategori tinggi. Siswa FI diberi kode A1 sedangkan siswa FD diberi

kode A2. Perbedaannya logis kemampuan berpikir komputasi ketiga gaya belajar tersebut didiskusikan.

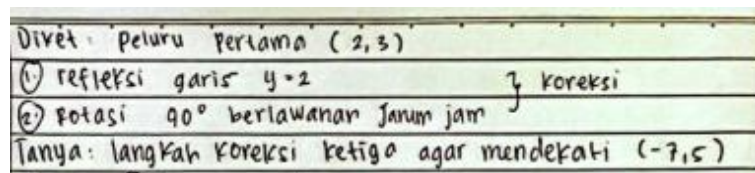
1. Subjek *Field Independen*

Subjek dapat mengaplikasikan soal dengan menggunakan *GeoGebra* dengan tepat. Contoh respons A1 untuk pertanyaan soal ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Jawaban yang Diberikan oleh A1 Menggunakan *GeoGebra*

Pada indikator abstraksi, subjek mampu mengungkapkan konsep yang terdapat dalam soal dalam bentuk bahasa matematika dengan benar. Hal ini dapat dilihat pada contoh jawaban A1 pada soal yang disajikan pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Jawaban yang Diberikan oleh A1 terhadap Pertanyaan pada Indikator Abstraksi

Gambar 2 menggambarkan bahwa A1 mampu merepresentasikan peluru pertama dengan koordinat (2,3), refleksi pada garis $y = 2$, dan rotasi 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi di titik asal (0,0). A1 juga mampu menuliskan informasi yang ditanyakan pada soal tetapi kurang tepat yaitu hanya merepresentasikan langkah koreksi ketiga agar mendekati titik koordinat (-7,5). Jawaban A1 diperkuat dengan kutipan wawancara sebagai berikut:

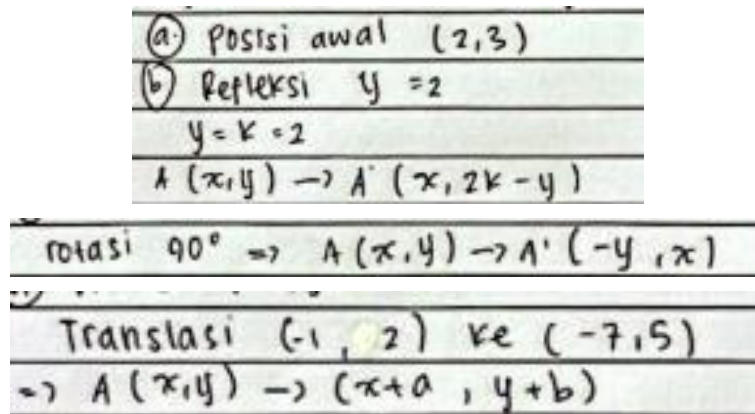
Q : “Bagaimana kamu bisa menuliskan yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”

A1 : “Saya menulis ini dari soal kak, di soal yang diketahui peluru pertama yang ditembakkan terkena sasaran dengan koordinat (2,3), refleksi pada garis $y = 2$, dan rotasi sebesar 90° berlawanan arah jarum jam, ditanya tentukan koordinat titik tembakan setelah kedua Transformasi tersebut dilakukan Rina, dan apakah Rina berhasil mengoreksi tembakannya

dengan akurat, kalau belum akurat apa langkah koreksi ketiga yang harus dilakukan Rina agar lebih mendekati sasaran di titik koordinat $(-7,5)$.”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A1 dapat menyelesaikan indikator abstraksi.

Pada indikator pengenalan pola, subjek dapat mengenali pola penyelesaian pada soal. Contoh jawaban A1 pada soal ditunjukkan pada gambar 3.



(a) Posisi awal $(2,3)$
(b) Refleksi $y = 2$
 $y = k = 2$
 $A(x,y) \rightarrow A'(x, 2k - y)$
rotasi $90^\circ \rightarrow A(x,y) \rightarrow A'(-y, x)$
Translasi $(-1, 2)$ ke $(-7,5)$
 $\rightarrow A(x,y) \rightarrow (x+a, y+b)$

Gambar 3. Jawaban yang Diberikan oleh A1 terhadap Pertanyaan pada Indikator Pengenalan Pola

Gambar 3 menggambarkan bahwa A1 mampu menentukan pola atau rumus yang sesuai pada soal dengan tepat. Pola refleksi pada garis $y = 2$, rotasi 90° , dan translasi. Jawaban A1 diperkuat dengan kutipan wawancara berikut:

Q : “Bagaimana cara menentukan pola yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”

A1 : “Itukan di soal, rina menembakkan peluru di titik $(2,3)$, kemudian saya refleksikan terlebih dahulu terhadap $y = 2$, yang saya ingat bahwa rumus untuk menyelesaikan refleksi terhadap sebarang garis $y = k$, dengan k adalah bilangan real yaitu rumusnya jadi $A(x,y) \rightarrow A'(x, 2k - y)$. Kemudian rotasi 90° karena belawan jam berarti sudutnya positif jadi rumusnya $A(x,y) \rightarrow A'(-y, x)$. Untuk yang koreksi ketiga ini saya menggunakan yang paling mudah yaitu translasi rumusnya $A(x,y) \rightarrow A'(x + a, y + b)$.”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A1 dapat menunjukkan kemampuan komputasi pada indikator pengenalan pola, yaitu menentukan pola atau rumus yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan.

Pada indikator berpikir algoritma, subjek dapat menyelesaikan dengan tepat langkah-langkah penyelesaian dari pertanyaan soal memecahkan penyelesaian masalah. Contoh jawaban A1 pada soal ditunjukkan pada gambar 4.

Jawab: a) posisi awal $(2,3)$
b) Refleksi $y = 2$
 $y = k = 2$
 $A(x,y) \rightarrow A'(x, 2k - y)$
 $A(2,3) \rightarrow A'(2, 2 \cdot 2 - 3) = (2,1)$
c) Rotasi 90°
rotasi $90^\circ \Rightarrow A(x,y) \rightarrow A'(-y, x)$
 $A(2,1) \rightarrow A'(-1, 2) \rightarrow$ hasil ke
d) koreksi ketiga. koreksi
Translasi $(-1, 2)$ ke $(-7, 5)$
 $\Rightarrow A(x,y) \rightarrow (x+a, y+b)$
 $a = -7 - (-1) = -6, b = 5 - 2 = 3$
 $= (x - 6, y + 3)$
 $\Rightarrow A(x,y) \xrightarrow{T(-6,3)} A(x+a, y+b)$
 $A(-1, 2) \xrightarrow{T(-6,3)} A(-1-6, 2+3) = (-7, 5)$

Gambar 4. Jawaban yang Diberikan oleh A1 terhadap Pertanyaan pada Indikator Algoritma

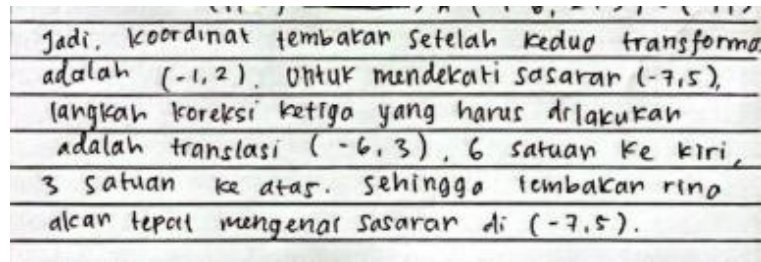
Gambar 4, menggambarkan bahwa subjek A1 dapat menuliskan langkah penyelesaian masalah dengan benar. A1 mampu menyelesaikan langkah refleksi pada garis $y = 2$, rotasi 90° yang berlawanan arah jarum jam, dan menyelesaikan translasi untuk mengetahui berapa titik koordinat sehingga tembakan rina bisa tepat sasaran di $(-7,5)$. Jawaban A1 didukung dengan kutipan wawancara berikut:

Q : “Bagaimana langkah dalam menyelesaikan masalah pada soal?”

A1 : “Di sini diketahui refleksi pada $y = 2$ maka $y = k = 2$, jadi rumusnya $A(x,y) \rightarrow A'(x, 2k - y)$. Pada posisi awal di koordinat $(2,3)$ substitusikan angkanya jadi $A(2,3) \rightarrow A'(2, 2 \times 2 - 3) = (2,1)$. Kemudian rotasi 90° rumusnya $A(x,y) \rightarrow A'(-y, x)$, substitusi $A(2,1) \rightarrow A'(-1, 2)$. Diperoleh jawaban sementara $(-1,2)$ tetapi di soal seharusnya sasaran tembakan di $(-7,5)$ jadi saya mengoreksi menggunakan translasi. Di sini saya untuk koreksi ketiga berarti ditranslasikan dari titik $(-1,2)$ ke $(-7,5)$, saya menuliskan rumusnya terlebih dahulu untuk setiap titik (x,y) ketika ditranslasikan terhadap vector (a,b) maka hasilnya akan berubah menjadi $A'(x+a, y+b)$ kemudian mencari nilai a dan b dahulu. $a = (x - x) = -7 - (-1) = -6$ kemudian yang $b = (y - y) = 5 - 2 = 3$. Lalu ini dibuktikan translasi titik $(-6,3)$ ke rumus awal, jadi $A(-1,2) \rightarrow A'(-1 - 6, 2 + 3) = (-7,5)$, tetapi untuk cara penulisannya saya kurang tepat kak ini bagian translasi harusnya ditulis seperti bentuk matriks.”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A1 dapat menunjukkan indikator berpikir algoritma, yaitu penyelesaian masalah secara berurutan.

Pada indikator generalisasi, subjek A1 dapat menyimpulkan dengan tepat penyelesaian masalah dari pertanyaan soal. Contoh jawaban A1 pada soal ditunjukkan pada gambar 5.



Jadi, koordinat tembakan setelah kedua transformasi adalah $(-1, 2)$. Untuk mendekati sasaran $(-7, 5)$, langkah koreksi ketiga yang harus dilakukan adalah translasi $(-6, 3)$, 6 satuan ke kiri, 3 satuan ke atas. Sehingga tembakan ring akan tepat mengenai sasaran di $(-7, 5)$.

Gambar 5. Jawaban yang Diberikan oleh A1 terhadap Pertanyaan pada Indikator Generalisasi

Gambar 5 menggambarkan bahwa A1 mampu menyimpulkan penyelesaian masalah pada soal dengan tepat. Jadi, koordinat tembakan setelah kedua Transformasi adalah $(-1, 2)$ kemudian untuk tembakan mendekati sasaran $(-7, 5)$ dikoreksi dengan mentranslasikan $(-6, 3)$ yang mana 6 satuan ke kiri dan 3 satuan ke atas, sehingga terbukti tembakan akan tepat sasaran di $(-7, 5)$. Jawaban A1 diperkuat dengan kutipan wawancara berikut:

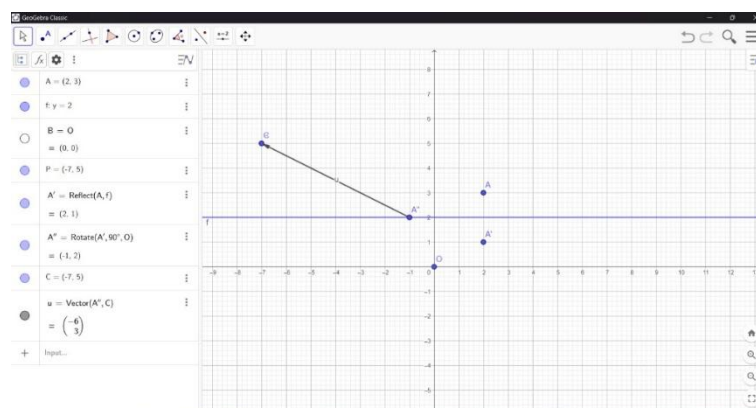
Q : “Bagaimana kamu bisa menuliskan kesimpulan ini?”

A1 : “Berdasarkan cara yang sudah saya cari kak itu kan titik sementara diperoleh $(-1, 2)$ kemudian dikoreksi lagi agar tepat sasaran di $(-7, 5)$ dengan translasi jadi diperoleh titik $(-6, 3)$, 6 satuan ke kiri dan 3 satuan ke atas.”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A1 dapat menunjukkan kemampuan berpikir komputasi pada indikator generalisasi, yaitu menyimpulkan penyelesaian masalah.

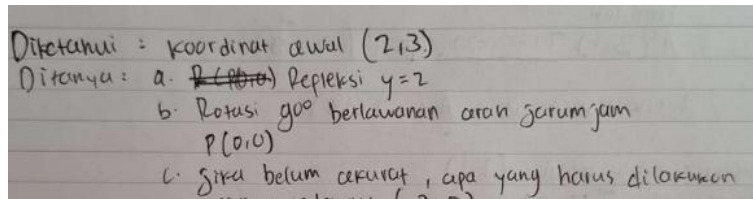
2. Subject Field Dependent

Subjek kurang tepat dalam mengaplikasikan soal dengan menggunakan *GeoGebra* dengan menginterpretasikan 6 satuan ke kiri dan 3 satuan ke kanan. Contoh respons A1 untuk pertanyaan soal ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Jawaban yang Diberikan oleh A2 Menggunakan *GeoGebra*

Pada indikator abstraksi, subjek kurang tepat dalam mempresentasikan konsep yang terdapat dalam soal dalam bentuk bahasa matematika. Hal ini dapat dilihat pada contoh jawaban A2 pada soal yang disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Jawaban yang Diberikan oleh A2 terhadap Pertanyaan pada Indikator Abstraksi

Gambar 7 menggambarkan bahwa A2 kurang tepat dalam merepresentasikan peluru pertama dengan koordinat (2,3), refleksi pada garis $y = 2$, dan rotasi 90° berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi di titik asal (0,0). A1 juga kurang tepat menuliskan informasi yang ditanyakan pada soal. Jawaban A2 diperkuat dengan kutipan wawancara berikut:

Q : “Bagaimana kamu menuliskan yang diketahui dan apa yang ditanyakan?”

A2 : “Saya menulis ini dari soal kak, di soal yang diketahui peluru pertama yang ditembakkan terkena sasaran dengan koordinat (2,3) kemudian yang ditanyakan refleksi pada garis $y = 2$, rotasi sebesar 90° berlawanan arah jarum jam, dan jika belum akurat apa yang harus dilakukan?”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A2 belum mampu menunjukkan indikator abstraksi.

Pada pengenalan pola, subjek mampu mengenali pola penyelesaian pada soal. Contoh jawaban A2 pada soal ditunjukkan pada gambar 8.

Handwritten mathematical formula on lined paper. It starts with 'A'(2,1) R(P(0,0), 90°), A'' on the first line. Below it is the rotation matrix formula:
$$\begin{pmatrix} x' - 0 \\ y' - 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - 0 \\ y - 0 \end{pmatrix}$$

Gambar 8. Jawaban yang Diberikan oleh A2 terhadap Pertanyaan pada Indikator Pengenalan Pola

Gambar 8 menggambarkan bahwa A2 mampu menentukan pola atau rumus yang sesuai pada soal dengan tepat, tetapi A2 hanya menuliskan pola pada rotasi 90° . Jawaban A1 didukung dengan kutipan wawancara sebagai berikut:

Q : “Bagaimana cara menentukan pola yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut?”

A2 : “Di sini untuk melakukan refleksi peluru di titik (2,3), menggunakan rumus untuk menyelesaikan refleksi terhadap sebarang garis $y = k$, rumusnya jadi $A(x, y) \rightarrow A'(x, 2k -$

y). Kemudian rotasi 90 karena berlawanan jarum jam $\begin{pmatrix} x' & -0 \\ y' & -0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x & 0 \\ y & 0 \end{pmatrix}$. Untuk yang koreksi ketiga ini saya menggunakan yang paling mudah yaitu translasi rumusnya $A(x, y) \rightarrow A'(x + a, y + b)$."

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A1 dapat menunjukkan kemampuan komputasi pada indikator pengenalan pola, yaitu menentukan pola atau rumus yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan.

Pada berpikir algoritma, subjek dapat menyelesaikan dengan tepat langkah-langkah penyelesaian dari pertanyaan soal memecahkan penyelesaian masalah. Contoh jawaban A2 pada soal ditunjukkan pada gambar 9.

The image shows handwritten mathematical work on lined paper. It details the transformation of point A(2,3) through three steps:

- Step 1:** Reflection across the line $y=2$. The calculation is $A(2,3) \xrightarrow{R(y=2)} A'(2, 2-2-3) = A'(2, 1)$.
- Step 2:** Rotation 90 degrees counter-clockwise around the origin $P(0,0)$. The transformation matrix is used: $\begin{pmatrix} x' - 0 \\ y' - 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - 0 \\ y - 0 \end{pmatrix}$. This simplifies to $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$. The intermediate point is $A''(-1, 2)$.
- Step 3:** Translation by vector $T(-6, 3)$. The final point is $A'''(-7, 5)$.

Gambar 9. Jawaban yang Diberikan oleh A2 terhadap Pertanyaan pada Indikator Algoritma

Gambar 9 menggambarkan bahwa subjek A2 dapat menuliskan langkah penyelesaian masalah dengan benar. A2 mampu menyelesaikan langkah refleksi pada titik (2,3), rotasi 90° yang berlawanan arah jarum jam, dan melakukan translasi (-6,3) untuk membuktikan tembakan rina bisa tepat sasaran di (-7,5). Jawaban A2 didukung dengan kutipan wawancara sebagai berikut:

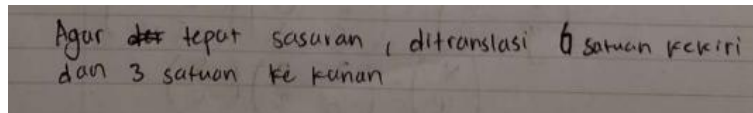
Q : "Jelaskan dengan lengkap langkah penyelesaian masalah pada soal?"

A2 : "Saya mengerjakan refleksi dengan rumus $A(x, y) \rightarrow A'(x, 2k - y)$. Pada posisi awal di koordinat (2,3) terus substitusikan angkanya jadi $A(2,3) \rightarrow A'(2, 2 \times 2 - 3) = (2,1)$. Kemudian menyelesaikan rotasi 90° diperoleh titik sementara $A'(-1, 2)$. Kemudian untuk

mengetahui koordinat $(-6,3)$ bisa tepat mengenai sasaran di titik $(-7,5)$ atau tidak saya mengoreksi dengan translasi, diperoleh jawaban $(-7,5)$.”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A2 dapat menunjukkan kemampuan berpikir komputasi pada indikator berpikir algoritma, yaitu penyelesaian masalah secara berurutan.

Pada indikator generalisasi, subjek A2 belum mampu menyimpulkan dengan tepat penyelesaian masalah dari pertanyaan soal. Contoh jawaban A2 pada soal ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Jawaban yang Diberikan oleh A2 terhadap Pertanyaan pada Indikator Generalisasi

Gambar 10 menggambarkan bahwa A2 belum mampu menyimpulkan penyelesaian masalah pada soal dengan tepat. agar tepat sasaran, ditanslasi 6 satuan ke kiri dan 3 satuan ke kanan. Jawaban A1 didukung dengan kutipan wawancara sebagai berikut:

Q : “Mengapa kamu dapat menuliskan kesimpulan seperti itu?”

A2 : “Dari penyelesaiannya kak kan sudah terbukti di titik $(-6,3)$ jadi agar tepat sasaran 6 satuan ke kiri dan 3 satuan ke kanan.”

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan A2 belum mampu menunjukkan kemampuan berpikir komputasi pada indikator generalisasi,yaitu menyimpulkan penyelesaian masalah.

Berdasarkan wawancara dan analisis dokumen gaya kognitif FI dan FD, persamaan dan perbedaan kemampuan komputasi dapat dirumuskan dalam tabel 1.

Tabel 1. Persamaan dan Perbedaan Kemampuan Berpikir Komputasi Siswa Gaya Kognitif

Indikator	FI	FD
Abstraksi	Siswa mampu merepresentasikan konsep matematika dalam bentuk simbol atau bahasa matematika pada soal dengan tepat.	Siswa belum mampu merepresentasikan konsep matematika dalam bentuk simbol atau bahasa matematika pada soal dengan tepat.
Pengenalan Pola	Siswa mampu menentukan pola atau rumus yang sesuai pada soal dengan tepat.	Siswa mampu menentukan pola atau rumus yang sesuai pada soal dengan tepat.
Algoritma	Siswa mampu menyelesaikan algoritma atau penyelesaian masalah secara berurutan dengan tepat.	Siswa mampu menyelesaikan algoritma atau penyelesaian masalah secara berurutan dengan tepat.
Generalisasi	Siswa mampu menyimpulkan penyelesaian masalah pada soal dengan tepat.	Siswa belum mampu menyimpulkan penyelesaian masalah pada soal dengan tepat.

Sumber: Data Primer, **Tahun:** 2024

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis keterampilan berpikir komputasi subjek dalam menyelesaikan soal Transformasi yang disajikan pada tabel 1. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara subjek FI dan FD. Data yang disusun oleh subjek FI dengan benar yaitu mampu mengungkapkan konsep matematika dalam bentuk bahasa matematika dengan benar sedangkan subjek FD kurang tepat dalam menuliskan konsep matematika. Hal ini sejalan dengan Sutama et al. (2021) yang mengungkapkan bahwa subjek dengan gaya kognitif FI dapat memahami masalah dengan baik, mencatat informasi yang diketahui, dan informasi yang ditanyakan dengan tepat. Namun, berbeda dengan hasil temuan penelitian terdahulu Rejeki & Rahmasari (2022) yang mengungkapkan bahwa subjek dengan gaya kognitif FI atau FD dapat menemukan masalah informasi berupa item yang dipahami dan informasi yang ditanyakan dengan kalimat atau bahasa matematika.

Hal tersebut juga menunjukkan bahwa seluruh partisipan mampu mengidentifikasi pola yang tepat dan memberikan alasan yang logis dalam menyelesaikan masalah. Penelitian Maharani et al. (2021) juga menyatakan bahwa mahasiswa FI ketika melakukan perhitungan dapat menuliskan struktur umum dan menemukan pola yang terbentuk untuk menentukan solusi penyelesaian masalah. Sejalan dengan penelitian Nuraida et al. (2022) yang menyatakan bahwa mahasiswa dengan gaya kognitif FD dapat menuangkan pengetahuan dan kemampuannya dalam menuliskan rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Jika dilihat dari gaya kognitif, kemampuan berpikir komputasi mahasiswa pada indikator pengenalan pola juga tidak terdapat perbedaan.

Selanjutnya pada tabel 1 menunjukkan bahwa semua subjek mampu menyelesaikan algoritma atau langkah-langkah menggunakan ide dan perhitungan dalam menyelesaikan masalah pada soal. Hal ini sejalan dengan penelitian Rismen et al. (2020) yang menyatakan bahwa siswa FI akurat dalam mengikuti proses-proses yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode yang tepat. Siswa FD dalam menyelesaikan langkah-langkah algoritma berpikir secara umum sudah runtut, sehingga jika dilihat dari gaya kognitif kemampuan berpikir komputasi mahasiswa pada indikator berpikir algoritma juga tidak terdapat perbedaan.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa subjek FI mampu menyajikan simpulan dengan tepat dalam penyelesaian masalah, sedangkan subjek FD belum mampu menyimpulkan penyelesaian masalah dengan tepat. Hal ini didukung oleh penelitian Azahra & Subekti (2024) yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya kognitif FI mampu membuat simpulan pemecahan masalah. Namun, berbeda dengan penelitian Safitri & Khotimah (2023) yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya kognitif FD mampu memenuhi indikator penalaran dengan menyimpulkan jawaban pada pemecahan masalah. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh bahwa variasi gaya kognitif siswa memengaruhi variasi kemampuan berpikir komputasi siswa pada indikator generalisasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dengan gaya kognitif FI secara umum mampu melakukan seluruh keterampilan berpikir komputasi pada indikator abstraksi, pengenalan pola, berpikir algoritma, dan generalisasi. Subjek dengan gaya kognitif FD mampu melakukan keterampilan berpikir komputasional pada indikator pengenalan pola dan berpikir algoritma, namun tidak mampu melakukan keterampilan berpikir komputasi pada indikator abstraksi dan generalisasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Agoestanto et al. (2019) yang menyatakan bahwa mahasiswa FI mampu memenuhi seluruh indikator berpikir komputasi. Subjek FD hanya mampu memenuhi dua penanda berpikir komputasi.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Keterampilan berpikir komputasi ditinjau dari gaya kognitif FI dan gaya kognitif FD memiliki perbedaan. Siswa yang memiliki gaya kognitif FI secara umum dapat melakukan semua keterampilan berpikir komputasi pada indikator abstraksi, pengenalan pola, berpikir algoritmik, dan generalisasi. Subjek dengan gaya kognitif FD hanya mampu melakukan keterampilan berpikir komputasi pada indikator pengenalan pola dan berpikir algoritma. Subjek FD tidak mampu melakukan keterampilan berpikir komputasi pada indikator abstraksi dan generalisasi.

B. Saran

Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah mengembangkan dan menguji metode pembelajaran yang lebih spesifik yang dapat mengakomodasi gaya kognitif siswa dan mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam matematika. Melibatkan lebih banyak faktor yang mungkin memengaruhi kemampuan berpikir komputasi siswa, seperti motivasi, kepercayaan diri, dan faktor lingkungan, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang bagaimana siswa belajar matematika.

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*, 12(1), 1431–1444. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12191a>
- Aminah, N., Sukestiyarno, Y. L., Wardono, W., & Cahyono, A. N. (2022). Computational Thinking Process of Prospective Mathematics Teacher in Solving Diophantine Linear Equation Problems. *European Journal of Educational Research*, 11(3), 1495–1507. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1495>
- Anggraeni, E. D., & Dewi, N. R. (2021). Kajian Teori: Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbantuan GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis melalui Model Pembelajaran Preprospec Berbantuan TIK pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 179–188. <https://journal.unnes.ac.id/sju/prisma/article/view/44959/18302>

- Ardi, S. D. K., & Masduki, M. (2023). Eksplorasi Berpikir Aljabar Siswa Kelas 5 dalam Menyelesaikan Soal Pemodelan. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(1), 85–100. <https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.1.85-100>
- Azahra, M., & Subekti, F. E. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Gaya Kognitif pada Siswa. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 475–484. <https://doi.org/10.30605/proximal.v7i1.4117>
- Bintoro, H. S., Sukestiyarno, Y. L., Mulyono, & Walid. (2021). The Spatial Thinking Process of the Field-Independent Students Based on Action-Process-Object-Schema Theory. *European Journal of Educational Research*, 10(4), 1807–1823. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.4.1807>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., & Earp, J. (2018). The Nordic Approach to Introducing Computational Thinking and Programming in Compulsory Education. <https://doi.org/10.17471/54007>
- Buckley, J., Seery, N., & Canty, D. (2019). Investigating the Use of Spatial Reasoning Strategies in Geometric Problem Solving. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(2), 341–362. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9446-3>
- Clune, M. (2019). Computational Thinking in Primary Mathematics. *Set: Research Information for Teachers*, 3, 43–50. <https://doi.org/10.18296/set.0151>
- Curzon, P., Bell, T., Waite, J., & Dorling, M. (2019) *Computational Thinking*. In S. A. Fincher & A. V. Robins (Eds.) *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*. Cambridge University Press.
- Elicer, R., Tamborg, A. L., Bråting, K., & Kilhamn, C. (2023). Comparing the Integration of Programming and Computational Thinking into Danish and Swedish Elementary Mathematics Curriculum Resources. *Iron and Steel Technology*, 11(3), 77–102. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.11.3.1940>
- Hanid, M. F. A., Said, M. N. H. M., Yahaya, N., & Abdullah, Z.. (2022). Effects of Augmented Reality Application Integration with Computational Thinking in Geometry Topics. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9485-9521. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10994-w>
- Juandi, D., Kusumah, Y. S., Tamur, M., Perbowo, K. S., & Wijaya, T. T. (2021). A Meta-Analysis of Geogebra Software Decade of Assisted Mathematics Learning: What to Learn and Where to Go? *Heliyon*, 7(5), e06953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>
- Krogh, S., Annette, N., Bjerke, H., & Mifsud, L. (2022). Computational Thinking in the Primary Mathematics Classroom: a Systematic Review. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 1, 27–49. <https://doi.org/10.1007/s40751-022-00102-5>
- Lockwood, E., Asay, A., DeJarnette, A. F., & Thomas, M. (2016). Algorithmic Thinking: an Initial Characterization of Computational Thinking in Mathematics. *38th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1588–1595.
- Maharani, S., Agustina, Z. F., & Kholid, M. N. (2021). Exploring the Prospective Mathematics Teachers Computational Thinking in Solving Pattern Geometry Problem. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 1756–1767. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i3.1181>
- Masalimova, A. R., Mikhaylovsky, M. N., Grinenko, A. V., Smirnova, M. E., Andryushchenko, L. B., Kochkina, M. A., & Kochetkov, I. G. (2019). The Interrelation between Cognitive Styles and Copying Strategies among Student Youth. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103565>

- Milicic, G., Wetzel, S., & Ludwig, M. (2020). Generic Tasks for Algorithms. *Future Internet*, 12(9), 152. <https://doi.org/10.3390/fi12090152>
- Motahari, M. S., & Norouzi, M. (2015). The Difference between Field Independent and Field Dependent Cognitive Styles regarding Translation Quality. *Theory and Practice in Language Studies*, 5(11), 2373. <https://doi.org/10.17507/tpls.0511.23>
- Muyassaroh, K. A., & Masduki, M. (2023). Profil Berpikir Aljabar Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Generalisasi dan Berpikir Dinamis Ditinjau dari Gaya Kognitif FI-FD. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 9(1), 27-42. <https://doi.org/10.24853/fbc.9.1.27-42>
- Namli, N. A., & Aybek, B. (2022). An Investigation of The Effect of Block-Based Programming and Unplugged Coding Activities on Fifth Graders' Computational Thinking Skills, Self-Efficacy and Academic Performance. *Contemporary Educational Technology*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.30935/cedtech/11477>
- Nuraida, N., Aripin, U., & Pereira, J. (2022). Students Mathematic Problem Solving Process in Two Variable Linear Equation Systems from Cognitive Field Dependent Style. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 5(1), 1-12. <https://doi.org/10.30738/indomath.v5i1.17>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Rejeki, S., & Rahmasari, L. (2022). Students' Problem-Solving Ability in Number Patterns Topic Viewed from Cognitive Styles. *Jurnal Elemen*, 8(2), 587–604. <https://doi.org/10.29408/jel.v8i2.5699>
- Rismen, S., Juwita, R., & Devinda, U. (2020). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif Reflektif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 163–171. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.159>
- Rowe, E., Asbell-Clarke, J., Baker, R., Gasca, S., Bardar, E., & Scruggs, R. (2018). Labeling Implicit Computational Thinking in Pizza Pass Gameplay. *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 1-6. <https://doi.org/10.1145/3170427.3188541>
- Safitri, A., & Khotimah, R. P. (2023). Kemampuan Literasi Matematika Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space and Shape Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 4(1), 24–34. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v4i1.18745>
- Selby, C., & Woollard, J. (2013). The Developing Concept of “Computational Thinking.” *Informatics in Education*, 1–3. <http://eprints.soton.ac.uk/401033/1/161002TableofC%26CT.pdf>
- Sondakh, D. E., Osman, K., & Zainudin, S. (2020). A Proposal for Holistic Assessment of Computational Thinking for Undergraduate: Content Validity. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 33–50. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.33>
- Sudia, M., & Lambertus. (2017). Profile of High School Student Mathematical Reasoning to Solve the Problem Mathematical Viewed from Cognitive Style. *International Journal of Education and Research*, 5(6), 163–174. <https://www.ijern.com/journal/2017/June-2017/14.pdf>
- 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*, 17(1), 134–144. <https://doi.org/10.24191/ajue.v17i1.12604>

- Verawati, N. N. S. P., Hikmawati, Prayogi, S., & Bilad, M. R. (2021). Reflective Practices in Inquiry Learning: Its Effectiveness in Training Pre-Service Teachers' Critical Thinking Viewed from Cognitive Styles. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(4), 505–514. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i4.31814>
- Zhang, Y. (2023). Defining Computational Thinking as an Evident Tool in Problem-Solving: Comparative Research on Chinese and Canadian Mathematics Textbooks. *ECNU Review of Education*, 6(4), 677–699. <https://doi.org/10.1177/20965311231158393>